

Nicolau André Campanér Centola

Anthemusa: o som e o acaso em ambientes sonoros

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais, do Instituto de Artes, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do título de Doutor em Artes Visuais

Orientadora: Prof^a Dr^a Rosangela da Silva Leote.

São Paulo

2016

Ficha catalográfica preparada pelo Serviço de Biblioteca e Documentação do Instituto de Artes da
UNESP

C397a Centola, Nicolau André Campanér, 1967-
Anthemusa: o som e o acaso em ambientes sonoros / Nicolau
André Campanér Centola. - São Paulo, 2016.
175 f. : il.

Orientador: Prof^a Dr^a Rosangela da Silva Leote.
Tese (Doutorado em Artes) – Universidade Estadual Paulista
“Julio de Mesquita Filho”, Instituto de Artes.

1. Acaso. 2. Arte e tecnologia. 3. Instalações (Arte). I. Leote,
Rosangela da Silva. II. Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Artes. III. Título.

CDD 701.1

Nicolau André Campanér Centola

Anthemusa: o som e o acaso em ambientes sonoros

Área de Concentração: Artes Visuais

Linha de Pesquisa: Processos e Procedimentos Artísticos

Banca Examinadora:

Prof. ^a Dr.^a Rosangela da Silva Leote
Orientadora
UNESP – Instituto de Artes

Prof. Dr. Sérgio Roclaw Basbaum
PUC São Paulo - Tecnologias da Inteligência e Design Digital

Prof. Dr. Wladimir Farto Contesini de Mattos
UNESP – Instituto de Artes

Profa. Dra. Luisa Angélica Paraguai Donati
PUC Campinas – Faculdade de Artes Visuais

Prof. Dr. José Paiani Spaniol
UNESP – Instituto de Artes

Data da defesa:
São Paulo, 12 de maio de 2016

*Acaso é este encontro
entre o tempo e o espaço
mais do que um sonho que eu conto
ou mais um poema que eu faço?*

Paulo Leminski

Para minha avó Zulmira,
que me mostrou o que é arte.

Agradecimentos

À minha orientadora, Profa. Dra. Rosangela da Silva Leote, por ter aceitado o desafio desta tese, pelos ensinamentos sempre precisos e relevantes e pela paciência.

Aos professores presentes nas bancas de qualificação e defesa, pelas importantes contribuições e orientações.

A todos os membros do Grupo Internacional e Interinstitucional de Pesquisa em Convergências entre Arte, Ciência e Tecnologia (GIIP), pela troca de conhecimento acadêmico e pela amizade, em especial Aidê Resende, pela parceria, e Hosana Celeste, pela palavra sempre sensata.

À Lícia Sampaio Franco e Milena Durante, por postarem no momento certo no Facebook e assim terem contribuído de forma fundamental para o desenvolvimento desta tese.

Ao compadre Carlos Eduardo Sampaio Franco, por sempre ceder um espaço para experiências.

Ao *tonmeister* Eduardo Avellar, pela amizade e pelos ensinamentos preciosos que ele divide com alegria e prazer, além do empréstimo do gravador digital utilizado neste projeto.

À Fabrício Augusto Poltronieri e German Alfonso Nunez, aka +zero do brasil, por acreditarem que tentar é sempre a melhor opção.

À mulher da minha vida, Bia Scorzafave, pelo amor sublime nestes primeiros dez anos da nossa longa vida conjunta.

Para minha filha Luiza que, com apenas um mês de vida, foi apresentada ao empolgante mundo da arte sonora e hoje tem um excelente ouvido.

Resumo

Esta tese de doutorado parte da hipótese de que a incorporação consciente do acaso no processo criativo artístico que envolve a arte sonora é um elemento fundamental para a configuração de uma estética própria na atualidade. Para testar esta hipótese, foi analisada a aplicação do acaso nas artes sonoras a partir do século XX e suas implicações na produção de linguagem baseada neste conceito utilizando dispositivos computacionais. Como consequência deste estudo, foi proposto o desenvolvimento e a implementação de uma instalação sonora, chamada *Anthemusa*, na qual foram aplicados os preceitos do acaso como elemento principal de criação artística.

Palavras-chave: Arte sonora, Acaso, Arte e tecnologia, Instalações (Arte)

Abstract

This doctoral thesis develops from the hypothesis that the conscious incorporation of chance in sound art's creative process is a key element in the configuration of its aesthetic. In order to test this hypothesis, we analyse twentieth century sound art and its use of computational devices. As a consequence of this study, we propose the development of a sound installation entitled *Anthemusa* that, invariably, applies the precepts of chance as its central element.

Keywords: Sound art, Chance, Art and technology, Installations (Art)

Sumário

INTRODUÇÃO	1
1. ARTE SONORA	7
1.1. MÚSICA SE TORNA SOM.....	7
1.2. SOM E AS ARTES VISUAIS.....	16
1.3. O SOM (NÃO A MÚSICA) COMO ARTE	27
2. O FIO CONDUTOR DO ACASO	39
2.1. A CIÊNCIA DO ACASO.....	39
2.2. ARTE, SOM E ACASO	49
2.3. COMPUTADORES FAZEM MÚSICA	83
3. SOM E ESPAÇO	97
3.1. POÈME ÉLECTRONIQUE (1958)	98
3.2. DRIVE IN MUSIC (1967)	102
3.3. ROUND: SOUND FOR CONCAVE SURFACES (1976).....	104
3.4. TIMES SQUARE (1977)	106
3.5. THE FORTY PART MOTET (2001).....	109
3.6. ELECTRICAL WALKS (2003)	112
3.7. ACUSMA (2008)	114
3.8. TOTORO (2009)	117
3.9. MY EXTRA PERSONAL SPACE (2010).....	120
4. A INSTALAÇÃO <i>ANTHEMUSA</i>	123
4.1. AS SEREIAS E SEU CANTO	123
4.2. ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO.....	128
4.3. SOFTWARE E ACASO	132
4.4. O UNIVERSO SONORO DE <i>ANTHEMUSA</i>	146
CONSIDERAÇÕES FINAIS	152
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155
ANEXO.....	163

Lista de figuras

Figura 1: Pierre Schaeffer utilizando o <i>pupitre d'espace</i> (MERLIER, 2009: 3)	15
Figura 2: Manifesto Fluxus (georgemaciunas.com/about/cv/manifesto-i/).....	20
Figura 3: Gráfico intermídia (HIGGINS, D., 2001 [1966]: 50)	22
Figura 4: Exposição Sound/Art (Site Sculpture Center - tinyurl.com/sculpturecenter)	28
Figura 5: Hemisfair Musical Fountain, de Bernard e François Baschet (GRAYSON, 1975:10)	34
Figura 6: Tabela numérica de <i>Musikalisches Würfelspiel</i> (MOZART, 1793: 2)	55
Figura 7: Primeira página da partitura dos compassos de Musikalisches Würfelspiel (MOZART, 1793: 3)	56
Figura 8: 3 Standards Stoppages, Marcel Duchamp, 1013-14.....	59
Figura 9: Primeira página da partitura de Erratum Musical (LOTRINGER, 2000)	61
Figura 10: Segunda página da partitura de Erratum Musical (LOTRINGER, 2000)	62
Figura 11: Primeira página da partitura de The Bride Stripped Bare by Her Bachelors, Even: Erratum Musical (LOTRINGER, 2000)	64
Figura 12: Segunda página da partitura de The Bride Stripped Bare by Her Bachelors, Even: Erratum Musical (LOTRINGER, 2000)	65
Figura 13: Tabela dos hexagramas do livro I Ching.	71
Figura 14: Parte da partitura de Imaginary Landscape No. 4	72
Figura 15: Parte da partitura de Winter Music (PRITCHETT, 1996: 111).....	74
Figura 16: Diferentes alternativas de interpretação de um acorde de Winter Music (PRITCHETT, 1996: 112)	74
Figura 17: Parte da partitura de Music Walk (PRITCHETT, 1996: 127)	75
Figura 18: Partitura de Fontana Mix (PRITCHETT, 1996: 131).....	76
Figura 19: Parte das tabelas de probabilidades de Estrutura Ia (TERRA, 2000: 118)	78
Figura 20: Alternativas de execução da Terceira Sonata para Piano de Pierre Boulez. (Adaptado de NATTIEZ, 1986: 153)	80
Figura 21: Possibilidades de execução do movimento Tropo da Terceira Sonata para Piano de Pierre Boulez. (TERRA, 2000: 129)	81
Figura 22: Alternativas de execução do movimento Constelação da Terceira Sonata para Piano de Pierre Boulez. (TERRA, 2000: 131)	82
Figura 23: Rotina principal do Experimento 3 de Illiac Suite. (HILLER e ISAACSON, 1993: 17).....	85
Figura 24: Funções para geração de cadeias de Markov no Experimento 4 de Illiac Suite. (HILLER e ISAACSON, 1993: 14).....	86
Figura 25: Uma das páginas de código do algoritmo ST. (XENAKIS, 1992: 150)	88
Figura 26: Encarte do LP John Cage & Lejaren Hiller – HPSCHD – Ben Johnston – String Quartet Nº 2. Nova York: Nonesuch Records, 1969 (arquivo pessoal)...	93
Figura 27: Foto da première de HPSCHD. (HUSARIK, 1983: 16, cortesia de Thomas Parkinson)	94
Figura 28: Inauguração do Pavilhão Philips. (TREIB, 1996: 97)	99
Figura 29: Esboço das rotas sonoras de Poème Électronique. (XENAKIS, 1958: 5)	100

Figura 30: Esboço da instalação sonora Drive in Music (Site do artista - www.max-neuhaus.info/soundworks/vectors/passage/)	103
Figura 31: Instalação sonora Round: Sound for Concave Surfaces (Foto: Ruth Cummings, 1976)	104
Figura 32: Instalação sonora Times Square (Foto: www.christineburgin.com/projects/pp_neuhaus.html)	107
Figura 33: Instalação The Forty Part Motet, Inhotim (Foto: arquivo pessoal)	110
Figura 34: Sugestão de rota de Electrical Walk em Milão, Itália (http://www.digicult.it/digimag/issue-045/walking-in-the-city-with-christina-kubisch/)	113
Figura 35: Instalação sonora Acusma, Mostra Paralela 2010 (Foto: Ding Musa)	115
Figura 36: Instalação sonora Totoro, Pinacoteca do Estado de São Paulo (Foto: arquivo pessoal)	118
Figura 37: Vista superior da instalação Anthemusa. (Ilustração: German Alfonso Nunez)	129
Figura 38: Projeção tridimensional da instalação Anthemusa. (Ilustração: German Alfonso Nunez)	130
Figura 39: Módulo de geração de números aleatórios para a instalação Anthemusa	134
Figura 40: Módulo de geração de números aleatórios para espacialização	136
Figura 41: Posicionamento dos falantes em um sistema SVPA (PULKKI, 2001: 17)	139
Figura 42: Montagem Ambiophonic (THOMAZ, 2007: 58)	140
Figura 43: Montagem para gravação e reprodução WFS (THOMAZ, 2007: 60)	141
Figura 44: Uma das alternativas de instalação em Ambisonics (GERZON, 1973: 3)	142
Figura 45: Sistema de espacialização Anthemusa	144

Lista de tabelas

Tabela 1: Resumo das diferenças conceituais entre os processos composicionais e de execução, com relação à questão do acaso, em Boulez e Cage.	69
Tabela 2: Atributos de espacialização – adaptado de Berg e Rumsey (2003: 12).	147

INTRODUÇÃO

A ideia do projeto de doutorado surgiu como uma continuação natural da minha dissertação de mestrado. Ao estudar a instalação *Poème Électronique*, uma das primeiras obras artísticas a englobar som e imagem, veio a necessidade de aprofundar esta questão, a partir não só do estudo de obras existentes, mas também com a proposta de produzir uma instalação com características particulares. A questão do acaso se colocou como um desdobramento do trabalho deste autor com o coletivo de arte +zero¹. Inicialmente pensada como uma instalação audiovisual, esta proposta de tese tomou corpo como uma instalação sonora, pois os conceitos envolvidos e a se desenvolver já eram por demais complexos e instigantes para envolver também a dimensão visual.

A questão do acaso perpassa, desde sempre, o campo das Artes, no sentido de ser uma força motriz criadora de ações que podem culminar em uma obra artística. Se, desde a concepção, algum tipo de indeterminação inerente à produção artística se revela a centelha que proporcionará o desenvolvimento técnico de uma obra única, irreprodutível, engana-se quem considera somente o domínio da técnica e, conseqüentemente, o controle do previsível como a questão mais importante da execução artística.

Subestimado durante séculos não só nas artes, mas também nas ciências, foi somente a partir do século XX que o acaso passou a ser objeto formal de estudo, ganhou importância e começou a ser considerado fundamental no processo criativo. Lucia Santaella define o acaso como

¹ O coletivo +zero (www.maiszero.org) foi formado em 2007 na cidade de São Paulo, SP, por um grupo de artistas com formação interdisciplinar, com o objetivo de explorar os aparelhos computacionais como mediadores de novas propostas estéticas. O coletivo acabou por expandir suas atividades para os campos da performance e instalação, questionando os limites da arte e tecnologia com relação às manifestações contemporâneas. Participou do Festival Internacional de Teatro de São José do Rio Preto (2008), com uma série de oito performances; do MIP2 (Manifestação Internacional da Performance, em Belo Horizonte, 2009); do festival Hipersônica (São Paulo, 2008) e da Bienal do Mercosul (2009), além de ter apresentado performances no MIS (São Paulo) e em diversas unidades do SESC (São Paulo). Sob o pseudônimo de ++caycepollard;, o [+zero] ganhou o prestigioso prêmio Rumos Itaú Cultural em 2009, na categoria Arte Cibernética, com o autômato Amigóide. Além destas atividades, o coletivo foi nomeado para o Prêmio Pipa, edição 2011.

[...] o primeiro do primeiro, universo de puras possibilidades qualitativas. Sob o ponto de vista da sintaxe, possibilidades qualitativas altamente indeterminadas, quer dizer, libertas de quaisquer regras ou leis regendo suas ocorrências, só podem ser sintaxes do acaso. (2005: 120)

Sob este prisma, o acaso pode ser considerado como um fenômeno sobre o qual não se pode aplicar nenhuma lei. Este pretendo caos tem como componente fundamental a indeterminação, ou seja, a incerteza da correlação entre dados e ações. Para Fabrício Poltronieri, o acaso funciona como um princípio gerador de associações inesperadas e imprevisíveis, pois é

[...] um elemento criador, aglutinador de novas estruturas, de forma completamente livre, já que este recusa qualquer acontecimento anterior, podendo produzir o inesperado a qualquer instante. (2010: 90)

A utilização do acaso no processo de criação artística tradicional é um conceito assimilado tanto no meio acadêmico quanto artístico. Afinal, inúmeras são as possibilidades do acaso no processo criativo: mudanças involuntárias nos materiais utilizados, alterações no processo de trabalho do artista, mudanças no ambiente de trabalho etc. A lista é imensa e, de certa forma, o acaso na criação artística está relativamente bem estudado e documentado.

Entretanto, no campo da arte sonora², que é uma área relativamente nova nas artes e conta com uma gama reduzida de estudos, pesquisas sobre o acaso são praticamente inexistentes. Mais ainda se considerarmos a utilização de dispositivos computacionais nestas obras.

Assim, faz-se importante desenvolver estudos de como arte sonora e acaso podem se relacionar, no sentido de desenvolver instalações sonoras que não apenas reproduzam ambientes existentes ou que de alguma forma possam ser identificados com locais reais, mas também criem ambientes imponderáveis.

Esta tese de doutorado tem como foco um campo específico da utilização do acaso na criação artística: a arte sonora espacializada gerenciada por computador. Assim sendo, o objeto de pesquisa desta tese de doutorado é o estudo do acaso aplicado à arte sonora, tendo como consequência a produção de uma obra de arte sonora com a aplicação dos estudos efetuados.

² Arte sonora será definida com mais detalhes no capítulo 1.

Esse jogo artístico, regido pela sintaxe do acaso, é o ponto central deste estudo, a partir da hipótese de que a incorporação consciente do acaso no processo criativo artístico que envolve a arte computacional³ é um elemento fundamental para a configuração de uma estética particular na atualidade.

A escolha deste tema se deu, em primeiro lugar, pela afinidade do autor com a arte sonora e pelos projetos artísticos que envolvem arte computacional e acaso e, em segundo lugar, pela constatação da necessidade de uma maior produção científica sobre o assunto, em vista do pequeno número de pesquisas e escassa bibliografia que envolvem os temas arte sonora e acaso computacional.

Sendo o processo de desenvolvimento de uma instalação de arte sonora na qual o acaso assume um papel fundamental como recurso de criação artística um dos pilares desta tese, além do estudo inicial abrangendo tanto a questão do papel que pode ter o acaso nas artes sonoras, bem como do levantamento da trajetória da arte sonora e sua linguagem, esta pesquisa abrangeu também o estudo da utilização do acaso computacional na construção de uma obra de arte sonora.

Este foco no processo se alinha ao que Umberto Eco chama de abertura de segundo grau, conforme o qual o processo das artes contemporâneas é

fazer que o gozo estético consista não tanto no reconhecimento final da forma quanto no reconhecimento daquele processo continuamente aberto que permite individuar sempre novos perfis e novas possibilidades de uma forma. (ECO, 1986: 136)

Eventualmente, aberturas de primeiro grau, que se realizam “diante de toda obra de arte [...] essencial ao gozo estético de uma forma” (ECO, 1986: 136) serão consideradas, mas o foco principal é o processo, não o produto final.

As possibilidades de criação artística utilizando sons tornaram-se um campo a ser explorado a partir dos estudos de música concreta levados a cabo

³ Arte computacional foi definida por Catherine Mason (2008: ix) como a “arte criada pela atuação de um computador, no qual o computador atua simultaneamente como meio, ferramenta e contexto, em conjunto com seus elementos organizacionais e interativos”.

por Pierre Schaeffer e de música eletrônica com a escola de Colônia. De fato, ambas abriram caminhos pelos quais os artistas puderam desenvolver, dentro e fora do campo musical, inúmeros trabalhos envolvendo arte e som, porém a arte sonora não pode ser considerada apenas no âmbito de subproduto da música.

Da mesma forma, o uso do som nas artes não pode ser analisado apenas como componente auxiliar da dimensão visual, mas sim como uma produção independente que pode prescindir do uso de imagens. Também considera-se importante o estudo do processo criativo de obras de arte sonora que tenham como foco único o estímulo da dimensão auditiva dos participantes.

O acaso nas Artes em geral tem sido tratado de forma consistente por diversos autores, porém quando se fala em acaso em obras de arte que envolvam o processamento computacional, as referências são quase nulas. Foram encontradas apenas duas teses de doutorado no Brasil sobre o tema: *Acidentes e encontros na criação artística*, de Ronaldo Entler (Unicamp, 2000) e *Um estudo sobre a abrangência do acaso na arte computacional: Reflexões sobre a relação entre sistemas informacionais e estéticas da comunicação*, de Fabrizio Augusto Poltronieri (PUC/SP, 2010).

O primeiro estudo toca pontualmente o tema do acaso na arte computacional, a partir de um levantamento mais geral sobre a questão dos artistas que utilizaram o acaso na criação artística. O segundo é uma análise mais profunda e embasada do uso do acaso computacional como ferramenta criadora fundamental na poética.

A proposta do trabalho envolveu, do ponto de vista teórico, uma extensa pesquisa bibliográfica para contextualizar o acaso e seu uso nas artes sonoras. Foram estudados os preceitos e aplicações da arte sonora como um vasto campo, ainda em processo de descoberta e estruturação, dentro das Artes.

Além disso, foi feito um levantamento de dados sobre tecnologias envolvidas na implementação da instalação, um estudo de necessidades de

software e hardware, bem como uma programação na linguagem *Pure Data*⁴ específica para essa etapa.

Esta pesquisa, que também teve cunho analítico, foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa, a partir da obra produzida. Também foram desenvolvidas diversas práticas criativas, como forma de teste de linguagens e tecnologias, a partir de atividades laboratoriais e de extensão desenvolvidas no Grupo Internacional e Interinstitucional de Pesquisa em Convergências entre Arte, Ciência e Tecnologia (GIIP).

O modelo de produção da instalação compreendeu, portanto, o estudo teórico das variáveis envolvidas; a aplicação dos procedimentos práticos para implementação de um protótipo da obra proposta; e uma análise dos resultados obtidos. Isto se deu por uma parcela de ações diretas com outros pesquisadores e artistas no modelo de um workshop dentro das atividades do grupo de pesquisa GIIP, ao qual este doutorado se vincula institucionalmente.

⁴ A linguagem *Pure Data* é um ambiente gráfico de programação orientada ao áudio e vídeo baseado em funções e objetos que são graficamente interligados e formam blocos de programas que executam tarefas. É um programa de código aberto para as plataformas Windows, MacOS e Linux, o que permite o aprimoramento da linguagem por diversos desenvolvedores. Foge do escopo desta tese o aprofundamento na linguagem, mas há farta literatura para consulta.

O olhouvido ouve.

Décio Pignatari

1. ARTE SONORA

1.1. Música se torna som

Até o final do século XIX, a dimensão sonora nas Artes estava essencialmente circunscrita no domínio da música. As únicas intersecções possíveis na época eram com o cinema, a ópera e o teatro, no qual a música, no primeiro e segundo casos e a fala, no terceiro, dialogavam com outras formas de expressão artística. Além disso, a música teve, até então, um caráter eminentemente de execução presencial, pois não havia a alternativa de se ouvir música sem que se estivesse presente na execução.

Porém esta relação com a arte se alterou profundamente a partir da invenção do fonógrafo por Thomas Edison (1847-1931) em 1877. Esta tecnologia criou toda uma fonografia⁵ que modificou de forma radical as relações estabelecidas na música. O pensamento composicional e a execução passaram a ganhar novas referências e procedimentos e os meios de distribuição e comercialização, agora físicos, no formato inicial de cilindros e depois discos, conheceram uma expansão nunca antes registrada.

Mas Fernando Iazzetta salienta que o mecanismo de escuta foi o mais impactado com esta nova fonografia. “Os meios de gravação e reprodução sonora levaram ao surgimento de um ouvinte especialista na escuta e cada vez mais distanciado da criação musical” (2009: 18). A escuta passa a orientar os modos de fazer música a partir do século XX.

⁵ Para Fernando Iazzetta (2012: 13), fonografia é “um sistema cultural que está baseado na mediação tecnológica (seja ela de natureza mecânica, elétrica ou eletrônica) dos processos de registro, reprodução e difusão musicais”.

Estes novos conceitos, ancorados no desenvolvimento e aprimoramento dos estudos do comportamento acústico e psicoacústico⁶ do som, a partir da produção e processamento elétrico em substratos físicos, vão gerar novas formas de se escutar e consumir música. O que antes estava restrito aos espaços públicos (as salas de concerto), agora passa a se tornar uma escuta individualizada em ambiente doméstico, com todas as alterações perceptivas decorrentes desta mudança.

Neste contexto, a execução ao vivo dá lugar à reprodução mecânica, modificando as relações de escuta. A questão da fidelidade, ou seja, o quão uma gravação traz de semelhança com a execução original toma importância, a ponto de Thomas Edison criar, a partir de 1915, os *Tone Tests*, uma ferramenta de marketing à serviço dos seus produtos, nos quais, em um mesmo palco, apresentam-se uma cantora lírica ou um pequeno grupo instrumental e um fonógrafo, a fim de comparar os músicos e a gravação em disco. Em cerca de quatro mil apresentações efetuadas em pouco menos de dez anos nos EUA, Inglaterra, Austrália e México, grande parte dos presentes teve dificuldade em diferenciar a execução ao vivo da gravada⁷.

Como ressalta Steve Wurtzler (1992: 93), a combinação de material gravado e execuções em tempo real, fato hoje corriqueiro em diferentes possibilidades musicais, alterou as noções da execução sonora para novos padrões, nos quais a relação entre presença e ausência e temporaneidade e atemporaneidade ganham novas perspectivas.

O fato de existir a possibilidade de registrar um som e depois reproduzi-lo em um sistema de alto-falantes, em locais e contextos diferentes da sua produção original, abriu novas alternativas perceptivas, não só para a música (que não é o foco deste estudo), mas também para a aplicação da dimensão sonora nos mais diferentes campos da Arte.

⁶ A psicoacústica diz respeito à relação entre as características físicas do som (como por exemplo intensidade e localização no espaço) e o que é percebido pelo ouvinte (SADIE, 2001: V. 11, 294).

⁷ Para mais detalhes sobre os *Tone Tests* de Thomas Edison, consultar CENTOLA, Nicolau. *As experiências de performance conjunta humano-máquina de Thomas Edison*. In: #8ART, 2009. Brasília. **8º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia...** Brasília: UnB, 2009. p. 323-326.

O movimento Futurista, com Luigi Russolo (1885-1947) e seu manifesto *A Arte dos Ruídos*, é o primeiro a tratar o objeto sonoro além da estrutura musical. Apesar de sua importância fundamental como referência da criação de um repertório para a arte sonora, efetivamente os futuristas produziram uma obra musical restrita e de pouco alcance. A importância do movimento se dá mais no contexto teórico e na expansão do conceito de som na criação musical. O manifesto questiona o papel da arte em geral e da música em particular no contexto da nova sociedade industrial, com suas descobertas tecnológicas e a transformação das cidades.

Não somente nas atmosferas fragorosas das grandes cidades, mas também nos campos, que até ontem foram normalmente silenciosos, a máquina criou hoje tanta variedade e concorrência de ruídos, que o som puro, em sua exiguidade e monotonia, não causa mais emoção. (RUSSOLO, 2009 [1913]: 52)

Esta mudança no ambiente sonoro, ocasionado a partir do convívio com as máquinas e seus ruídos é a pedra fundamental desta nova sintaxe sonora⁸ proposta por Russolo. Entretanto, o que ele considera como som-ruído é certamente uma extensão dos atributos sonoros e em muito colaborou para a estruturação da arte sonora, porém este conceito ainda não havia se libertado totalmente da associação com a música. Mesmo considerando uma nova forma sonora, Russolo ainda tentou “musicalizar” o ruído, atribuindo a ele parâmetros musicais em sua tipologia sonora, como forma de categorizar os diferentes tipos de ruído a partir da escuta e não da origem.

Edgard Varèse (1883-1965) vai lançar as bases de uma nova forma de conceber o som. Ele prefere definir sua música como som organizado e chamar a si próprio de um trabalhador de ritmos, frequências e intensidades (VARÈSE, 1998a [1962]: 207).

Muito antes desta definição ampla de música, ainda na década de 1930, Varèse havia explicado que compõe baseado no timbre e na projeção espacial. Para ele, além das três dimensões do espaço, o som possui ainda uma quarta dimensão:

⁸ Luigi Russolo propõe seis famílias de ruídos (RUSSOLO, 2009 [1913]: 54), que se tornarão a primeira tipologia dos ruídos, depois desenvolvida em 1966 por Pierre Schaeffer em seu *Tratado dos Objetos Musicais*.

Nós temos na realidade três dimensões na música: horizontal, vertical e o aumento ou diminuição dinâmica. Vou acrescentar uma quarta, a projeção sonora – o sentimento de que o som está nos deixando sem nenhuma esperança de ser refletido de volta, uma sensação semelhante à despertada por feixes de luz enviados por um poderoso holofote – para o ouvido, como para o olho, um sentido de projeção, de uma viagem ao espaço. (VARÈSE, 1998b [1936]: 197)

Esta projeção sonora cria massas sonoras ou planos que se movimentam no espaço e delimitam zonas diferenciadas de timbres, cores e intensidades. Estes parâmetros, para Varèse (1998b [1936]: 197), são sentidos de forma independente, como as diversas cores de um mapa definindo diferentes países. Varèse, em entrevista ao músico e historiador Gunther Schuller (1965: 36-37), ressalta que este espaço, criado a partir das projeções sonoras, não deve ficar limitado, mas sim se expandir como quiser. Para ele, a composição musical apenas projeta uma sonoridade como ponto inicial que, a partir daí, segue seu próprio curso.

John Cage (1912-1992) é o terceiro nome fundamental nesta expansão da música para o som. A trajetória de Cage será explicitada com mais detalhes no capítulo 2, mas vale ressaltar que o compositor, como lembra Brandon LaBelle, tem uma carreira na qual progressivamente se desloca de um quadro predominantemente musical para um contexto no qual elementos não musicais são cada vez mais adicionados em suas composições: “este movimento, em geral, pode ser pensado como um afastamento da música em direção ao som, e, mais importante, a partir do simbólico e representativo (música) para o fenomenal e não representativo (ruído)” (LABELLE, 2010: 8-9).

Cage foi o primeiro a considerar o espaço como o próprio elemento composicional de uma obra de arte sonora. Sua primeira obra na qual o processo composicional depende do local, *Living Room Music* (1940), para quatro executantes em qualquer sala de estar, está dividida em quatro movimentos: *To Begin*, *Story*, *Melody* e *End*. Cage indica que quaisquer objetos ou elementos arquitetônicos presentes na sala como, por exemplo, revistas, livros, mesa, chão, quadros etc, podem ser utilizados como instrumentos geradores de sons no primeiro e no último movimentos. No segundo movimento, deve ser feita a leitura rítmica de uma frase do livro *The World is Round*, de Gertrude Stein (“*Once upon a*

time the world was round and you could go on it around and around."). O terceiro movimento é opcional e um dos participantes deve executar alguma melodia em qualquer instrumento disponível.

Ainda que contenha elementos associados ao universo musical, como por exemplo a separação em movimentos e a observância de ritmo, *Living Room Music* já indica diversos componentes que estariam presentes nas instalações de arte sonora nas décadas seguintes: o rompimento com a estrutura ocidental tradicional da música, a definição de um espaço específico para a audição/execução e a espacialização das fontes sonoras como linguagem.

Mas é em sua obra mais conhecida e polêmica, *4'33"* (1952), que Cage explicita a incorporação de sons e ruídos externos à composição como elementos musicais. Composta por três movimentos de durações específicas (30", 2'23" e 1'40") definidas de forma casual⁹, os executantes são instados a não produzirem som algum em seus instrumentos. O corpo sonoro da obra é composto a cada execução pelos ruídos e sons do ambiente. Cage abre então a perspectiva de criação de paisagens sonoras que registram o ocorrido pontualmente em um determinado tempo e local. A priori não existem duas versões idênticas de *4'33"*, pois a chance de repetição das mesmas interferências sonoras nos mesmos instantes e sequências é praticamente zero¹⁰.

A partir da década de 1940, com o desenvolvimento tecnológico do registro sonoro, principalmente a partir da gravação em fita magnética, surgem novas formas de tratamento de sonoridades distintas das tradicionais da música ocidental. O trabalho do compositor, ou do artista sonoro, passa a se relacionar estritamente com o estúdio e consequentemente mediado por tecnologias eletrônicas. A criação sonora não está mais, necessariamente, ligada a fisicalidade dos instrumentos ou à notação tradicional, mas sim passa a ser baseada em relações mais abstratas associadas às tecnologias.

⁹ Cage vai revisar a composição duas vezes. Em 1960 ele indica que os três movimentos podem ter durações variáveis, de acordo com o desejo do intérprete. Em 1966 ele vai abolir os três movimentos como forma de negação da estrutura musical tradicional.

¹⁰ Em 2014 a *John Cage Trust* (johncage.org/4_33.html) lançou o aplicativo gratuito *4'33"*, para os celulares *iPhone*, que permite que qualquer pessoa possa registrar e publicar sua versão pessoal da composição.

Em 1948, a veiculação na *Radiodiffusion Française* (RDF) de *Étude aux chemins de fer*, primeiro movimento dos *Cinq études de bruits*, de Pierre Schaeffer (1910-1995), marca o início da *Musique Concrète*¹¹. Vindo de um background dedicado ao trabalho na radiodifusão, Schaeffer e outros compositores criam, em 1951 o *Groupe de Recherches de Musique Concrète* (GRMC), estúdio destinado à pesquisa e produção da música concreta. O princípio fundamental era “recolher o concreto sonoro, donde quer que proviesse, e de abstrair-lhe os valores musicais que contivesse em potência” (SCHAEFFER, 1993 [1966]: 33).

Este material sonoro, ou objetos sonoros, como Schaeffer vai definir em seu *Traité des objets musicaux* (1966), é explicado a partir da relação com os objetos visuais. Estes últimos são denominados pelos físicos como meros objetos que a luz ilumina, ou seja, são registros estáveis, com formas e contornos permanentes. Se o objeto por si só emite luz, é denominado como fonte luminosa. Esta diferença não se aplicava ao som. Até a invenção da gravação sonora, o som sempre esteve ligado ao fenômeno energético que lhe dava origem, como emanção de uma fonte, “sem que os ‘contornos’ de tal som (a sua forma) tenham sido apreciados em si mesmos, independentemente da referência à sua fonte” (1993 [1966]: 71). Porém, para Schaeffer (1993 [1966]: 72), “o que o ouvido escuta não é nem a fonte, nem o ‘som’, mas verdadeiramente objetos sonoros”.

Com o surgimento das tecnologias de gravação sonora, a materialização do som na forma de um registro (em sulco de um disco, fita magnética ou qualquer outra forma) passa a ter estabilidade e deixa de ser evanescente. Com isto, para Schaeffer (1993 [1966]: 72), torna-se possível “manipulá-lo, multiplicá-lo, variar-lhe as dimensões energéticas, sem estar ligado às contingências iniciais”. Este dualismo, semelhante ao existente com relação à fonte e ao objeto visual, separa o som original, portador de todas as informações, e o objeto sonoro.

Outro conceito importante, desenvolvido por Schaeffer, diz respeito à escuta e torna-se base para sua teoria e um novo sistema para sua música. Para

¹¹ Pierre Schaeffer dizia que a Música Concreta não era uma descoberta, desenvolvida a partir da sua experiência com a utilização do rádio, mas sim um encontro (LARIVIÈRE, 2010: 78).

escutar este objeto sonoro, não basta uma situação acusmática¹², pois esta maneira incorre em duas formas chamadas por Schaeffer (1993 [1966]: 130-133) de “curiosidades simétricas”:

1. A intenção de apreender o mensageiro, ou seja, a busca indicial da origem sonora. Desprovidos da possibilidade de visualizar a origem do som, quem toca, o que toca, se busca os indícios que revelam as circunstâncias do evento original;
2. A intenção de compreender a mensagem, pelo levantamento dos aspectos simbólicos, seus sentidos e valores relativos a uma linguagem sonora.

Para ele, há que se recusar a divisão da audição nestas duas alternativas, e deve-se perceber a unidade original do objeto sonoro em si mesmo, no qual “indícios e valores são ultrapassados, esquecidos, renovados em proveito de uma percepção global, ‘acumulada’, não habitual, mas todavia irrefutável” (SCHAEFFER, 1993 [1966]: 133). Deixando de lado a origem e o sentido, percebe-se o objeto sonoro. Esta é a escuta reduzida, o que Rodolfo Caesar (2000: 2) chama de “exercitar a escuta dos 'objets sonores' desligando qualquer referência que não seja exclusivamente pertinente às características internas do objeto”.

Desta forma, Schaeffer inverte o método tradicional de composição, que parte de um conceito musical até se concretizar apenas na execução, para uma composição estabelecida no registro concreto do material sonoro até uma forma final conceitual.

A partir de todos estes novos conceitos, a grande contribuição de Schaeffer para a arte sonora foi tomar o som como um material escultural. A produção musical prescinde da presença física e da execução ao vivo, para se concentrar no trabalho solitário de um artista, que passa a ser compositor, produtor

¹² Em uma situação acusmática, o ouvinte percebe a música sem enxergar as fontes que deram origem aos sons. “É ideal para explorar o jogo ambíguo e alusivo de causalidades, metamorfoses, imagens acústicas e o comportamento dos sons em espaços virtuais. [...] O termo acusmático se refere a *akusmatikoi*, os pupilos de Pitágoras que, para uma maior concentração nas aulas, eram instados a se sentarem em absoluto silêncio enquanto escutavam seu mestre falar, escondido atrás de uma cortina. Em uma entrevista no rádio em 1955, o escritor francês Jérôme Peignot usou a expressão ‘ruído acusmático’ para descrever a separação do som de sua origem, como observado na música concreta” (SADIE, 2001: V. 8, 61).

e intérprete de seu próprio trabalho. O aparato tecnológico do estúdio deixa de ser simplesmente um suporte para a reprodução e transmissão da música tradicional, para se tornar a peça chave na coleta e manipulação do som.

Robin Minard (2002: 47) ressalta que, neste processo, o compositor “reage aos sons da mesma maneira que os pintores ou escultores normalmente reagem às suas próprias interações físicas com os materiais”. Como o ateliê de um artista, o estúdio se torna um ambiente de trabalho, no qual o compositor trabalha com a experimentação empírica: obtém uma resposta imediata a partir do material com o qual trabalha fisicamente, e que pode ser retrabalhado diversas vezes de forma intuitiva em busca de um resultado desejado. O próprio compositor é quem define como a composição deve ser, sem a existência do subjetivismo da execução.

Em 1951, durante a primeira apresentação de *Symphonie pour un homme seul*, composta por Pierre Schaeffer e Pierre Henry (1927-), foi utilizado o primeiro sistema de controle de espacialização, chamado *pupitre d'espace* (Figura 1). O sistema era composto por duas bobinas eletro-magnéticas circulares dispostas perpendicularmente e controladas em tempo real a partir do palco por um executante que, ao movimentar uma bobina na mão, conseguia, segundo Daniel Teruggi (2000: 218), controlar a intensidade e a localização dos sons, gerando um efeito estereofônico a partir de diversos sons monofônicos gravados em discos.

O conceito do aparelho era permitir o controle dos sons durante a execução, criando, além do efeito de espacialização, uma performance concomitante à experiência sonora. Neste sentido, o artista ainda permanece não só como o criador da peça sonora, mas também de sua espacialização sonora. A diferença é que esta última não é fixa, mas sim varia a cada execução, já que não era um sistema que registrava as escolhas de movimento sonoro no espaço.



Figura 1: Pierre Schaeffer utilizando o *pupitre d'espace* (MERLIER, 2009: 3)

Com o desenvolvimento dos gravadores de fita magnética multipista, com os quais se pôde trabalhar diversos canais simultaneamente, esta oportunidade se expandiu para espaços sonoros mais complexos e assim surgiu outra contribuição da Música Concreta para a arte sonora. Os alto-falantes puderam ser dispostos, na reprodução, de forma a simularem um espaço virtual. Desta forma os compositores passaram a se interessar não somente pela manipulação de objetos sonoros, mas também pela criação de espaços sonoros. Assim, compositores e artistas visuais puderam começar a trabalhar em conjunto para criar ambientes nos quais as informações visuais e sonoras se uniram em espaços multissensoriais.

1.2. Som e as artes visuais

As profundas alterações ocorridas nos conceitos e processos de produção musical e sonora, principalmente na primeira metade do século XX, proporcionaram o surgimento de diversas formas híbridas de produção artística. Esta mistura nos meios de expressão, nas quais a interdisciplinaridade entre a dimensão sonora, não mais vista aqui como música, e outros campos artísticos como a performance e as artes plásticas, por exemplo, foi possível graças em grande parte ao desenvolvimento de novas tecnologias. As mídias de comunicação de massa e as telecomunicações, como o rádio, a telefonia e a internet, permitiram a expansão do conceito artístico para além das categorias estanques conhecidas até então.

A popularização do rádio, a partir da década de 1920, potencializou a separação da percepção sonora da visual, pois a experiência de ouvir as vozes dos locutores, além das músicas, completamente dissociados das respectivas fontes sonoras e, portanto, de seus executantes, ocasionou o aprofundamento da identificação sonora. Pela primeira vez, sons e vozes de regiões distantes puderam ser ouvidas em tempo real nas residências, criando novas associações por afinidades entre pessoas que, mesmo separadas fisicamente, compartilhavam os mesmos gostos e curiosidades.

Rudolf Arnheim define o rádio como uma arte puramente acústica, cuja “função é apresentar o mundo ao ouvido, na tarefa de trabalhar as propriedades puramente formais de seu material formativo” (1936: 32). Para ele, esta conjunção de sons naturais e artificiais cria não somente uma nova forma de arte, mas também um refinamento da sensibilidade, pois não trabalha apenas no treinamento do reconhecimento sonoro, mas também, e principalmente, no “enriquecimento do vocabulário auditivo pela forma na qual o alto-falante descreve o mundo” (1936: 35).

Em 1930, o diretor de cinema alemão Walter Ruttmann (1887-1941) produziu *Weekend*¹³, uma peça sonora de pouco mais de 11 minutos que ele chamou de filme sem imagens. A peça foi montada em uma película cinematográfica a partir da colagem de diversos sons, dividida em cinco cenas e é uma paisagem sonora de um fim de semana em Berlim.

Ruttmann acreditava na existência de uma arte acústica, criada a partir do que ele chamou de fotografia acústica, utilizando películas cinematográficas não para captar imagens, mas somente sons. Os gravadores de fita magnética começaram a ser comercializados em 1948. Na década de 1930, o único produto comercial que permitia a gravação magnética era o gravador de arame¹⁴, porém sua qualidade sonora não era satisfatória e, principalmente, não permitia a edição posterior.

A escolha natural de Ruttmann foi a película pois, além de estar familiarizado com o material a partir de suas produções cinematográficas, as gravações podiam ser editadas (cortadas e emendadas) na montagem, de forma semelhante a um filme normal com imagens. Assim, qualquer tipo de som poderia se tornar material a ser editado, e ser

moldado em novos significados a partir de leis de tempo e espaço. A composição desta nova arte auditiva serve não apenas para aplicação de ritmo e dinâmica, mas também o espaço e toda a diversidade sonora condicionado por ele. Consequentemente, o caminho está aberto para uma nova arte acústica – nova pelos seus significados e efeitos. (RUTTMANN apud FREIRE, 2003: 69)¹⁵

Ruttmann indica claramente uma nova forma de arte, baseada somente na dimensão sonora e que independe das imagens para se estabelecer. Infelizmente ele não continuou seus estudos neste novo formato de filme sem imagem, mas sim seguiu sua carreira de cineasta.

¹³ Uma versão de *Weekend*, de Walter Ruttmann, descoberta em 1978 a partir de uma cópia, pode ser ouvida em tinyurl.com/weekendruttmann.

¹⁴ O gravador de arame (*wire recorder*), foi inventado por Valdemar Poulsen no final da década de 1890 e utiliza um fio de aço para gravação magnética. Foi comercializado até meados da década de 1950.

¹⁵ O artigo *Neue Gestaltung von Tonfilm und Rundfunk: Programm einer photographischen Horkunst*, de Walter Ruttmann, foi originalmente publicado na revista alemã *Film-Kurier*, Berlin, 11, no. 255, 26 de outubro de 1929.

A partir da segunda metade do século passado, instalações¹⁶, performances¹⁷, *happenings*¹⁸ e outras possibilidades híbridas incorporaram, de diferentes formas, o componente sonoro como parte integrante fundamental de seus processos artísticos. Estas novas formas tiveram em comum o fato de transformar o plano sonoro de uma abordagem musical, na qual existe uma estrutura e duração pré-definidos, para abordagens mais fluidas do som, incorporando sonoridades do ambiente em tempo real ou gravadas.

O Fluxus¹⁹ tem um papel fundamental na incorporação do som em propostas artísticas híbridas. O termo Fluxus foi criado no início da década de 1960 por George Maciunas (1931-1978) como título para uma revista que reuniria artistas de vanguarda com foco em música eletrônica, *happenings*, cinema experimental, poesia sonora e pintura. Por fim designou diversos artistas que, não concordando com a autoridade de críticos e museus para definir o valor da arte nem com o pressuposto que as pessoas precisariam ser educadas para entender a arte, propôs que os artistas se envolvessem em um processo contínuo de criação artística, a partir de performances, instalações e *happenings*, incentivando a audiência a participar ativamente da criação artística.

Como Maciunas define no manifesto do Fluxus (Figura 2), as experiências devem “promover a arte viva, a anti-arte, e promover uma realidade não artística, para ser aproveitada por todos os povos, não apenas críticos, diletantes e profissionais”. Esta realidade não artística é uma ruptura da fronteira entre vida e arte, na qual artista e público agora comungam um mesmo momento de expressão estética. A anti-arte, citada no manifesto, estabelece que a importância está na prática e no procedimento da criação artística, em contraponto à “cultura intelectual, profissional e comercializada”.

¹⁶ Para Ian Chilvers (2001: 271), instalação foi o “termo que entrou em voga na década de 70, designando *assemblages* ou ambientes construídos numa galeria ou museu para uma exposição em particular”.

¹⁷ “Forma de arte que combina elementos do teatro, da música e das artes visuais. Tem relação com o *happening*, mas difere deste por ser em geral mais cuidadosamente planejada e não envolver necessariamente a participação dos espectadores” (CHILVERS, 2001: 404).

¹⁸ “Forma de espetáculo, muitas vezes cuidadosamente planejado mas quase sempre incorporando algum elemento de espontaneidade, em que um artista executa ou dirige uma ação que combina teatro com artes visuais. O termo foi cunhado por Alan Kaprow (1927-) em 1959 e tem sido usado para designar uma multiplicidade de fenômenos artísticos” (CHILVERS, 2001: 247).

¹⁹ O Fluxus não se define nem como movimento artístico, nem como grupo, mas sim, de acordo com Hannah Higgins (2002: XIII-XV), uma série de experiências.

Influenciados pelo Futurismo e pelo Dadaísmo, principalmente em seus aspectos performáticos, além da inclusão do humor e da ironia, os artistas do Fluxus²⁰ tomaram como procedimento o uso do acaso e de objetos do cotidiano, tendo como referência Marcel Duchamp e John Cage, na elaboração de suas obras. Para Hannah Higgins (2002: 59), o Fluxus pode ser compreendido como “a produção de diversas experiências e interações primárias com a realidade, pura e simples”. Trazendo a atenção do expectador para os elementos mais banais do dia a dia, o Fluxus expande a experiência humana e transforma o comum em especial através de experiências multissensoriais.

²⁰ Entre os inúmeros artistas que participaram do Fluxus, destacam-se: Joseph Beuys, John Cage, John Cale, Henry Flynt, Dick Higgins, Allan Kaprow, Alison Knowles, George Landow, Gustav Metzger, Yoko Ono, Nam June Paik, Terry Riley, Dieter Roth, Wolf Vostell e La Monte Young.

Manifesto:

2. To affect, or bring to a certain state, by subjecting to, or treating with, a flux: "Fluxed into another world."
3. *Med.* To cause a discharge from, as in purging. flux (flŭks), *n.* [OF., fr. L. *fluxus*, fr. *fluere*, *fluxum*, to flow. See FLUENT; cf. FLUSH, *n.* (of cards).]
1. *Med. a* A flowing or fluid discharge from the bowels or other part: esp., an excessive and morbid discharge: as, the bloody *flux*, or dysentery.
b The matter thus discharged.

Purge the world of bourgeois sickness,
"intellectual", professional & commercialized
culture, PURGE the world of dead
art, imitation, artificial art, abstract art,
illusionistic art, mathematical art, —
PURGE THE WORLD OF "EUROPANISM" !

2. Act of flowing: a continuous moving on or passing by, as of a flowing stream; a continuing succession of changes.
3. A stream; copious flow; flood; outflow.
4. The setting in of the tide toward the shore. Cf. REFLUX.
5. State of being liquid through heat; fusion. *Rare.*

PROMOTE A REVOLUTIONARY FLOOD
AND TIDE IN ART,
Promote living art, anti-art, promote
NON ART REALITY to be
fully grasped by all peoples, not only
critics, dilettantes and professionals.

7. *Chem & Metal.* *a* Any substance or mixture used to promote fusion, esp. the fusion of metals or minerals. Common metallurgical fluxes are silica and silicates (acidic), lime and limestone (basic), and fluorite (neutral). *b* Any substance applied to surfaces to be joined by soldering or welding, just prior to or during the operation, to clean and free them from oxide, thus promoting their union.

FUSE the cadres of cultural,
social & political revolutionaries
into united front & action.

Figura 2: Manifesto Fluxus (georgemaciunas.com/about/cv/manifesto-i/)

A característica interdisciplinar e multissensória das obras do Fluxus foi objeto de estudo do artista Dick Higgins (1938-1998), que fundou a *Something Else Press*, editora que publicou livros e artigos de diversos artistas de vanguarda. Em 1966 ele cunhou o termo *intermedia*²¹ (intermídia), que para ele representa uma característica do seu tempo, para o qual não há mais espaço para a compartimentarização da arte, que uma pintura seja considerada apenas tintas em uma tela ou uma escultura não possa ser pintada. Além disso, a nova arte deve usar elementos do mundo comum e não ser apenas uma obra que é colocada no mercado para ser vendida e pendurada em uma parede.

Estas artes híbridas não estão sujeitas a nenhuma regra; cada trabalho pode definir quais tipos de mídias fundir de acordo com a necessidade. O gráfico da Figura 3 mostra as diversas formas artísticas utilizadas pelo Fluxus e como elas se inter-relacionam formando as intermídias. Esta forma fluida e flexível se rearranja de acordo com a necessidade e há espaço também para novas formas que possam surgir (marcadas com interrogação). Por exemplo, os *readymades* de Duchamp indicam, para Higgins, o quanto uma obra de arte pode ser intermediática e localizar-se em algum ponto entre diversas formas de arte e as manifestações da vida.

²¹ O artigo *Intermedia* foi originalmente publicado em 1966 no *Something Else Newsletter 1*, nº 1. Posteriormente foi publicado como um capítulo do livro HIGGINS, Dick. *Horizons, the Poetics and Theory of the Intermedia*. Carbondale, IL: Southern Illinois Univ. Press, 1984 e por fim como um artigo na revista Leonardo. Higgins deixa claro em seu artigo que o termo já havia sido usado com um sentido semelhante em 1812 pelo poeta, crítico e ensaísta inglês Samuel Taylor Coleridge (1772-1834).

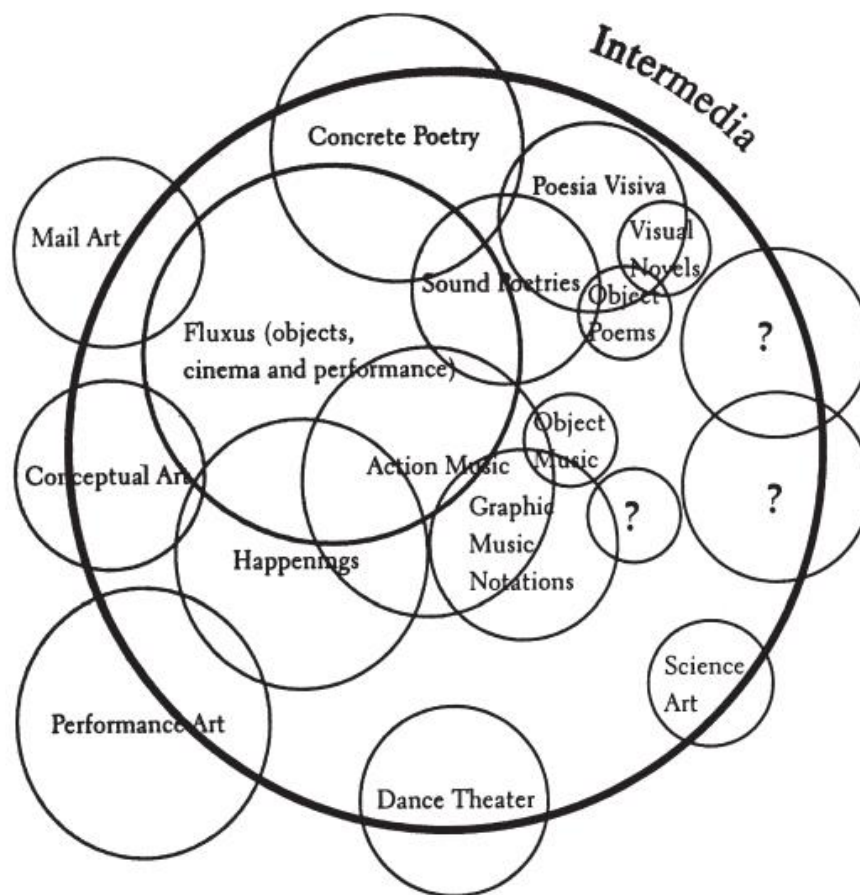


Figura 3: Gráfico intermídia (HIGGINS, D., 2001 [1966]: 50)

O grande influenciador na produção sonora do Fluxus foi sem dúvida John Cage. Diversos artistas e compositores (George Brecht, Al Hansen, Dick Higgins, Alan Kaprow, Jackson Mac Low, George Maciunas, Richard Maxfield e La Monte Young) participaram de uma série de aulas sobre composição experimental ministradas por Cage no *New School for Social Research* em Nova York, entre 1957 e 1959. Alguns dos principais pontos do Fluxus, o ruído do Futurismo, os *readymades* de Duchamp e a colagem dos Dadaístas encontraram eco na indeterminação e na colagem sonora de Cage²².

²² Durante os verões de 1948 e 1952, John Cage já havia explorado a questão da intermedialidade em uma série de obras no *Black Mountain College*, com artistas como Merce Cunningham, Robert Rauschenberg e Willem de Kooning, entre outros. Cage propôs o uso colaborativo de suas técnicas de composição utilizando o acaso, incluindo, em 1952, o que é considerado o primeiro happening, *Theater Piece #1 (Black Mountain Piece)* (PATTERSON, 2013).

Douglas Kahn (2011 [1993]: 32-33) ressalta que a influência de Cage foi, em um primeiro momento, tão grande em relação aos outros artistas do Fluxus que estes se sentiram frustrados na tentativa de explorar novas experiências sonoras. Para avançar na prática sonora e até certo ponto se desvencilharem da estética de Cage, os artistas do Fluxus desenvolveram algumas estratégias que expandiram estas possibilidades.

Diferentemente de Cage, que estabeleceu novas relações entre diferentes sons, os artistas do Fluxus focaram no estudo sonoro na sua forma mais elementar, radicalmente isolando cada som e pensando em termos acústicos, fisiológicos e sinestésicos (KAHN, 2001: 226). A partir da ideia de trabalhar sempre nas fronteiras artísticas, diversas performances foram criadas separando os sons de suas tradicionais conexões originais. Ou seja, cada som musical tradicionalmente se origina a partir de uma ação, em uma relação de causa e efeito. Porém, inúmeras outras ações feitas durante uma apresentação de orquestra, por exemplo, produzem sons que não são audíveis ou que não deveriam fazer parte da execução.

Os artistas do Fluxus buscaram enfatizar estes sons ou mesmo produzir sonoridades casuais. Desta forma, performances como *Drip Music* (1959), de George Brecht (1926-2008), que consiste em fazer pingar água em um vaso vazio; em *One for Violin* (1962), de Nam June Paik (1932-2006), no qual o performer lentamente levanta o violino e o arrebenta em uma mesa ou nas doze diferentes performances denominadas *Danger Music* (1963-65)²³, de Dick Higgins, que englobam pequenas ações, que vão desde editar uma fita magnética até gritar repetidamente, e que têm como foco especificidades inesperadas relacionadas à produção sonora, não mais refletindo o que se espera de uma execução musical, que se transforma em evento sonoro.

George Brecht, por exemplo, em sua performance *Incidental Music* (1961)²⁴, delimita cinco ações:

²³ A lista completa das performances *Danger Music* pode ser consultada em (FRIEDMAN e col., 2002: 50-51).

²⁴ Uma performance de *Incidental Music* pode ser vista em tinyurl.com/incidentalmusic.

INCIDENTAL MUSIC

Five Piano Pieces, any number playable successively or simultaneously, in any order and combination, with one another and with other pieces.

1. The piano seat is tilted on its base and brought to rest against a part of the piano.
2. Wooden blocks. A single block is placed inside the piano. A block is placed upon this block, then a third upon the second, and so forth, singly, until at least one block falls from the column.
3. Photographing the piano situation.
4. Three dried peas or beans are dropped, one after another, onto the keyboard. Each such seed remaining on the keyboard is attached to the key or keys nearest it with a single piece of pressure-sensitive tape.
5. The piano seat is suitable [sic] arranged, and the performer seats himself. (FRIEDMAN e col., 2002: 22)

Os blocos de madeira empilhados e as ervilhas e feijões atirados contra o piano não produzem os sons esperados de uma execução pianística, mas sim outras sonoridades inesperadas, casuais. O piano se ressignifica, desta forma, de simples repetidor de uma partitura previamente definida, para um produtor de sons inesperados.

Mas é La Monte Young (1935-)²⁵ o principal artista do Fluxus a tratar a questão sonora não mais como um elemento de execução, com tempo e partitura determinados, mas sim como um fluxo sonoro que vai depender de diversos fatores envolvidos em cada performance. Não há mais o tempo decorrido fixo da execução musical, que passa a depender da execução do artista ou da audiência, do tempo que ela permanece no espaço expositivo.

La Monte Young produziu uma série de peças nas quais se explora uma “rica e inexplorada área artística da espacialidade sonora em relação a acústica física” (KAHN, 2011 [1993]: 34). Em *Piano Piece for David Tudor #2* (1960), por exemplo, La Monte Young utiliza um pequeno som²⁶ casual produzido pela

²⁵ La Monte Young iniciou sua carreira de músico acompanhando artistas como Ornette Coleman e Don Cherry, posteriormente estudando com Stockhausen e Cage.

²⁶ *Small sound*, no original. Os sons de pequena potência sonora serão foco de diversos artistas do Fluxus.

tampa do piano e audível apenas para o executante como ponto central da peça, que passa a ter uma duração definida pelo intérprete no instante da execução:

Abra a tampa do piano sem fazer, a partir da operação, qualquer som audível para você. Tente quantas vezes quiser. A peça termina quando você for bem sucedido ou quando você decidir parar de tentar. Não é necessário explicar para o público. Basta fazer o que você faz e, quando a peça acabar, indicá-la de uma forma habitual. (YOUNG e MAC LOW, 1963: s.p.)

Nesta composição, o tempo de audição é indeterminado, mas ainda de alguma forma os sons produzidos, mesmo que não possam ser considerados música no sentido tradicional, têm alguma relação com o instrumento, no caso o piano.

Em duas outras composições, ambas de 1960, La Monte Young rompe completamente com a estrutura musical e introduz elementos que já caracterizam a arte sonora. *Composition 1960 #2* parte da ação de produzir uma pequena fogueira em uma sala e escutar o crepitar da madeira durante o tempo desejado²⁷. A principal ação é a escuta, que não segue os padrões musicais, mas sim se assemelha mais a uma paisagem sonora, o contemplar do fogo e suas sutis nuances sonoras:

Construa uma fogueira na frente da plateia. De preferência use madeira, embora outros materiais combustíveis possam ser usados se necessário para iniciar o fogo ou o controlar do tipo de fumaça. O fogo pode ser de qualquer tamanho, mas não deve ser do tipo que está associado a outro objeto, tal como uma vela ou um isqueiro. As luzes podem estar desligadas.

Depois que o fogo estiver queimando, o construtor pode sentar-se e vê-lo durante a composição; no entanto, ele não deve sentar-se entre o fogo e o público, a fim de que as pessoas sejam capazes de ver e apreciar o fogo. A performance pode ter qualquer duração. No caso da performance ser transmitida, o microfone pode ser trazido para perto do fogo. (YOUNG, 1965: 77)

Em *Composition 1960 # 5*, La Monte Young propõe que uma ou diversas borboletas sejam soltas em uma sala e seus movimentos sejam escutados até que elas saiam do ambiente:

Solte uma borboleta (ou qualquer número de borboletas) na área de performance. Quando a composição terminar, certifique-se de permitir que a borboleta voe para fora do recinto. A composição pode ter qualquer duração,

²⁷ Iannis Xenakis já havia composto, em 1958, uma peça chamada *Concrète PH*, porém não com uma abordagem performática, mas sim uma gravação feita a partir da filtragem e mixagem de diversos registros de carvão queimando (CENTOLA, 2011: 42-43). A peça foi usada como interlúdio na instalação *Poème Électronique* e pode ser ouvida em tinyurl.com/concreteph.

mas se uma quantidade ilimitada de tempo estiver disponível, as portas e janelas podem ser abertas antes da borboleta ser solta e a composição pode ser considerada concluída quando a borboleta voar para fora. (YOUNG, 1965: 77)

Novamente aqui o tempo de execução vai depender, não mais do compositor ou intérprete, mas sim das próprias borboletas e do tempo que os espectadores definirem. Outro conceito revolucionário que La Monte Young propõe faz referência ao limite do audível. Claro que não se consegue ouvir o bater de asas das borboletas, nem se consegue um sistema de amplificação que possa tornar estes sons audíveis, mas La Monte Young (1965: 75) ressalta que, para ele, “não parecia de todo necessário que alguém ou alguma coisa tivesse que ouvir os sons e é o suficiente que eles existam por si mesmos”.

Nas duas obras, mesmo que elementos visuais estejam presentes na performance, a dimensão sonora é a peça central que conduz a narrativa, que se torna não mais uma música, mas sim um fluxo sonoro que não é mais determinado pelo seu tempo de execução nem pela capacidade de audição destes sons.

Desta forma, os artistas do Fluxus que trabalharam a dimensão sonora introduziram no campo das artes instalativas e performáticas a característica de considerar o universo sonoro aplicado à arte muito mais extenso que simplesmente a música e, assim, oferecer ao público uma experiência sonora coletiva que incorpora elementos não somente da execução musical, mas também do ambiente, do acidente e até da relação com elementos visuais. Estas diferentes formas de percepção sonora influenciaram inúmeros artistas de diversas áreas a produzirem, a partir das décadas de 1960 e 1970, obras nas quais a intersecção entre som e imagem é a mais importante característica.

1.3. O som (não a música) como arte

Mesmo Edgard Varèse propondo a definição de música como “som organizado”, John Cage adicionar o silêncio à esse universo sonoro e os artistas do Fluxus demonstrarem que o som não precisa mais ser apenas uma trilha sonora de uma obra visual, mas sim pode ser estruturado como uma performance, até o final da década de 1970 a dimensão sonora nas Artes estava ou atrelada à música, mesmo que experimental, ou à outras formas artísticas visuais, como happenings, instalações e performances.

Segundo Alan Licht (2007: 11), o termo arte sonora²⁸ foi utilizado pela primeira vez em meados da década de 1980 pelo compositor e artista Dan Lander. Porém, *Sound/Art*²⁹ é também o nome da exposição realizada em Nova York em 1984³⁰, com curadoria de William Hellerman, criador da *Sound Art Foundation* em 1982. Mesmo não sendo unicamente dedicada ao som, esta foi uma das primeiras exposições dedicadas às esculturas sonoras e à arte criada com sons. Na Figura 4 pode-se ver uma das salas da exposição, com obras (da esquerda para a direita) de Hannah Wilke (*Stand Up*, 1982-84); Keith Sonnier (*Triped*, 1981); Vito Acconci (*Three Columns for America*, 1976); Alan Scarritt (*Readout Re:Doubt (For A.R.)*, 1984); Bill e Mary Buchen (*Sonic Maze*, 1984); Connie Beckley (*She Said/He Said*, 1984) e Carolee Schneemann (*War Mop*, 1983).

²⁸ *Sound Art*, em inglês.

²⁹ A exposição *Sound/Art* ocorreu entre 1 e 30 de maio no *Sculpture Center* e entre 1 e 30 de junho *Brooklyn Arts and Cultural Association*, ambos em Nova York e contou com os seguintes artistas: Vito Acconci, Connie Beckley, Bill and Mary Buchen, Nicolas Collins, Sari Dienes e Pauline Oliveros, Richard Dunlap, Terry Fox, William Hellermann, Jim Hobart, Richard Lerman, Les Levine, Joe Lewis, Tom Marioni, Jim Pomeroy, Alan Scarritt, Carolee Schneemann, Bonnie Sherk, Keith Sonnier, Norman Tuck, Hannah Wilke e Yom Gagatzi. Algumas obras da exposição podem ser vistas em tinyurl.com/soundartsculpture.

³⁰ O ano da exposição foi motivo de questionamento neste trabalho: vários autores consultados reportam a exposição como ocorrendo em 1983, porém a referência no próprio site do *Sculpture Center* (tinyurl.com/sculpturecenter) é que ela tenha ocorrido em 1984. Por ser a referência mais direta, por várias obras mostradas na Figura 4 registrarem como produção o ano de 1984 e pelo impedimento de consulta do catálogo da exposição, optou-se por considerar 1984 como o ano de ocorrência da exposição.



Figura 4: Exposição *Sound/Art* (Site *Sculpture Center* - tinyurl.com/sculpturecenter)

Esta referência primordial em relação à música, principalmente com a assimilação de compositores como Cage e La Monte Young, entre outros, pelos artistas plásticos nas décadas de 1960 e 1970, tornou nebulosa a diferenciação entre a arte sonora e a música experimental. Na pesquisa para esta tese, em diversos momentos os dois termos tiveram o mesmo significado, músicos experimentais foram chamados de artistas sonoros e vice-versa.

Música, literatura e cinema são gêneros que trazem em si embutidas a presença de uma narrativa que, mesmo podendo ser experimental e/ou desestruturada, se apoia em uma execução temporal que compreende começo, meio e fim. A execução, o concerto, a apresentação ao vivo delimitam, portanto, as artes ditas musicais. As artes visuais (e consequentemente a arte sonora), por outro lado, estão baseadas em uma função expositiva e não de execução. Esta relação intensa com a galeria ou o espaço de exposição viabiliza à arte sonora utilizar não apenas material dito musical, mas também ruídos, colagens sonoras, registros do ambiente e uma infinidade de materiais sonoros para compor

um fluxo que se mostra muito mais um registro fenomenológico da natureza ou da tecnologia que uma narrativa que expressa as relações humanas.

Licht (2007: 13-14) considera que este campo nebuloso entre arte sonora e música experimental se dá pela legitimação que a arte sonora oferece aos seus artistas, enquanto obra que dialoga com o espaço da galeria. Por outro lado, o termo música experimental pode ser associado ao conceito que o músico não sabe ao certo o que está fazendo, ou o ouvinte não consegue entender perfeitamente a mensagem contida neste tipo de música. Assim, a arte *avant-garde* tem uma expectativa maior de sucesso comercial, justamente por não depender da aceitação do grande público, mas sim de atingir colecionadores e curadores abertos a tais iniciativas. Música, literatura e cinema experimentais, por outro lado, não são sucesso comercial pois dependem desta resposta de público. Desta forma, Licht completa que muitos músicos experimentais se autodenominam artistas sonoros justamente por buscarem esta legitimação. A grande oposição entre música e arte sonora, para Licht, é que:

Arte sonora raramente tenta criar um retrato ou capturar a alma de um ser humano, ou expressar algo sobre a interação dos seres humanos - a sua principal preocupação é o som como um fenômeno da natureza e/ou tecnologia. (2007: 14)

Este fato fornece à arte sonora sua característica principal de contemplação expositiva e não de escuta temporal. Assim, Licht (2007: 16-17) define arte sonora em três grandes pilares:

1. Uma instalação de um ambiente sonoro que é definida pelo espaço (e/ou espaço acústico), ao invés de tempo e pode ser exibida da mesma forma que a arte visual.
2. Uma obra de arte visual que também tem uma função de produção sonora, tal como uma escultura sonora.
3. Som produzido por artistas visuais, como uma extensão das estéticas particulares do artista, geralmente expresso em outras mídias.

O primeiro deles compreende as obras nas quais a dimensão sonora é o único componente, que se estrutura não na forma musical (execução

baseada no tempo), mas sim enquanto espaço acústico, como será visto adiante. Aqui a ideia de fluxo sonoro se sobrepõe, de forma que o ouvinte pode optar pelo momento no qual ele inicia e termina o processo perceptivo, já que não há a necessidade de escuta do todo para o entendimento.

O segundo engloba as obras tridimensionais escultóricas que produzem sons, seja pela interação com o público ou de forma autônoma (a partir de ações mecânicas, elétricas, do ambiente etc).

O terceiro pilar compreende as obras nas quais a dimensão sonora está inserida de forma intermediática, com vídeo, instalações, performances, *happenings*, entre outros. Neste grupo, a dimensão sonora exerce uma importante, mas não única, função na narrativa.

Mas o conceito de arte sonora não é uma unanimidade e diversos autores tratam o tema com diferentes nuances. Bernd Schulz (2002: 14) define arte sonora como um termo aplicado às obras de arte a partir da década de 1980 que têm como característica uma interseção entre a dimensão sonora e um conceito expandido de escultura e se deve muito à dissolução da fronteira entre música e ruído. Para ele, a questão da percepção é fundamental, já que a dimensão sonora propicia a construção artística no espaço, não apenas com as qualidades físicas dos objetos, mas também com a reverberação com o próprio ambiente e com os corpos do público.

Brandon LaBelle também associa a arte sonora à questão do espaço, ao definir o som como possuidor de uma característica intrinsecamente relacional pois

[...] emana, propaga, comunica, vibra e agita; deixa um corpo e entra em outros; se vincula e perturba, harmoniza e traumatiza; manda o corpo se mover, a mente sonhar, o ar oscilar. Aparentemente foge à uma definição enquanto tem um profundo efeito. (2010: ix)

Para LaBelle (2010: x-xi), apesar da arte sonora e da *site-specific*³¹ terem se desenvolvido de forma independente na história da arte, há uma certa

³¹ Para Nick Kaye (2000: 2) uma obra de arte *site-specific* pode ser definida se “os significados dos enunciados, ações e eventos são afetados por sua posição local, pela situação da qual eles fazem parte.”

ligação entre elas, no sentido de que ambas têm uma dinâmica semelhante. O primeiro ponto a se considerar é que o som está sempre em mais de um local no espaço. Por exemplo, o ato de bater palmas é muito mais que um som simples de uma única fonte: ele é um evento espacial, já que o que se ouve é uma combinação do som direto vindo das palmas das mãos com o som reverberado pelo ambiente, no qual cada espaço possui sua característica própria e portanto altera de forma única esta propagação sonora. Esta situação dinâmica na qual som e espaço dialogam no ambiente proporciona uma expansão e uma multiplicação das fontes sonoras e consequentemente uma multiplicidade de percepções.

Ainda, para LaBelle, um segundo ponto a se considerar é que o som é um fenômeno de interação social. Em uma ocorrência sonora, cada pessoa presente vai ter um diferente e possivelmente único ponto de vista sobre o evento, já que a quantidade de pessoas presentes, o posicionamento e a movimentação destas pessoas no espaço sonoro vão gerar diferentes experiências de audição, que possivelmente não se repetem se a experiência for feita novamente.

A terceira questão é que o som não é um assunto privado, mas sim um evento público, no sentido que ele sempre se origina em uma fonte e atinge inúmeros destinos. Cada ouvinte vai, a partir não somente da audição, mas também da relação do som com o ambiente e com os participantes, vai dar diferentes interpretações deste evento.

Esta relação entre som e espaço, para LaBelle (2010: xii), se materializa no “movimento de objetos em direção a ambientes; de um único objeto de atenção em direção a uma multiplicidade de pontos de vista; a partir do corpo para outros”, o que descreve a própria natureza relacional, espacial e temporal do som.

Leigh Landy ressalta que não há um termo universalmente aceito, mas prefere usar *sonic art*³² para designar a forma de arte na qual o som é a unidade básica (2007: 11), o que inclui também a música, enquanto descreve o termo *sound art* como tendo sido usado de forma inconsistente para nomear

³² Arte Sônica em tradução livre.

instalações sonoras em ambientes expositivos, esculturas sonoras, artefatos sonoros e eventos que englobam obras *site-specific*. Para ele, *arts sonores* foi um termo usado originalmente para diferenciar-se das *arts scéniques* (artes performáticas) e das *arts plastiques* (artes plásticas) e *sound art* seria um subconjunto da *sonic art*.

Outro autor que usa o termo *sonic art* é o compositor e pesquisador inglês Trevor Wishart, que já trabalhou com música eletroacústica, música teatral, *ambient music* e improvisação. Em seu livro *On Sonic Art*, Wishart relata que sua carreira como compositor foi rejeitada por alguns músicos e musicólogos sob o argumento que não seria música. Seu livro então trata sobre a *sonic art*, termo que, para ele, inclui a música tradicional e a música eletroacústica, além de áreas distintas como o texto sonoro e os efeitos sonoros. Trevor Wishart ressalta que não vê uma distinção clara em termos de terminologia nestas áreas, mas sim que considera todas elas a arte de organizar eventos sonoros no tempo (1996: 4). Sua visão de arte sonora, portanto, é muito mais abrangente, pois agrega todo o espectro das manifestações da dimensão sonora. Para ele, o termo é “apenas uma ficção conveniente para aqueles que não podem suportar a ver a extensão do uso da palavra música. [...] todas essas áreas se inserem na categoria que eu chamo música.”

Um termo considerado uma subdivisão da arte sonora é instalação sonora³³, derivado da instalação artística, e utilizado inicialmente pelo artista Max Neuhaus (1939-2009) na obra *Drive in Music* (1967). Para ele, uma instalação sonora é uma obra que existe em um lugar público ou em um contexto cultural, normalmente em um local inesperado e que “molda, transforma, cria e define um espaço específico, apenas utilizando o som. Ela não existe isoladamente, mas dentro de seu contexto, o contexto de seu ambiente sonoro, seu ambiente visual e seu ambiente social” (NEUHAUS, 1994: 58). Estas obras podem ser estruturados de duas formas: a primeira é definir um espaço para o qual as pessoas, das mais diferentes procedências, se deslocam; e o segundo é que estas estruturas se relacionem com as pessoas nas suas tarefas do dia a dia. A relação da obra com

³³ *Sound installation* em inglês.

o espaço é, em ambos os casos, unívoca e independente do tempo, ou seja, só ocorre, para o receptor, durante o tempo que ele permanecer no local.

Outro termo considerado parte do conceito de arte sonora é escultura sonora³⁴ que, para Steven Connor (2011 [2005]: 136), remete a dois tipos de obras. O primeiro deles é uma forma sonora, em geral com uma associação intrínseca a um local específico, como por exemplo as obras de Bill Fontana, entre elas *Harmonic Bridge* (2006)³⁵ e *Acoustical Visions of The Golden Gate Bridge* (2012)³⁶. Neste caso a relação entre som e forma é o que Connor chama de moldagem do tempo, ou seja, o som é produzido por uma estrutura como uma ponte continuamente.

O segundo tipo diz respeito a objetos semelhantes a instrumentos, que foram criados ou adaptados para produzir sons, como por exemplo as estruturas sonoras dos irmãos Bernard e François Baschet (Figura 5). Connor chama este caso de precipitação sonora a partir de uma forma.

Connor ressalta ainda que estas esculturas sonoras são um reflexo da desmaterialização da escultura ocorrida no século passado. Se até o século XX uma escultura era uma massa compacta moldada em formas, no último século cada vez mais elas se tornaram corpos ressonantes, com cavidades, aberturas e canais, nos quais o ar circula dentro e em torno destas formas. Assim, “onde a visão apenas nos dá informações sobre a superfície das coisas, o som pode nos informar sobre invisíveis interioridades da forma - a robustez de uma parede, o estado dos pulmões, a estabilidade da alma” (CONNOR, 2011 [2005]: 136).

³⁴ *Sound sculpture*, em inglês.

³⁵ Um vídeo de *Harmonic Bridge* pode ser visto em tinyurl.com/harmonicbridge.

³⁶ Um vídeo de *Acoustical Visions of The Golden Gate Bridge* pode ser visto em tinyurl.com/acousticalvisions.

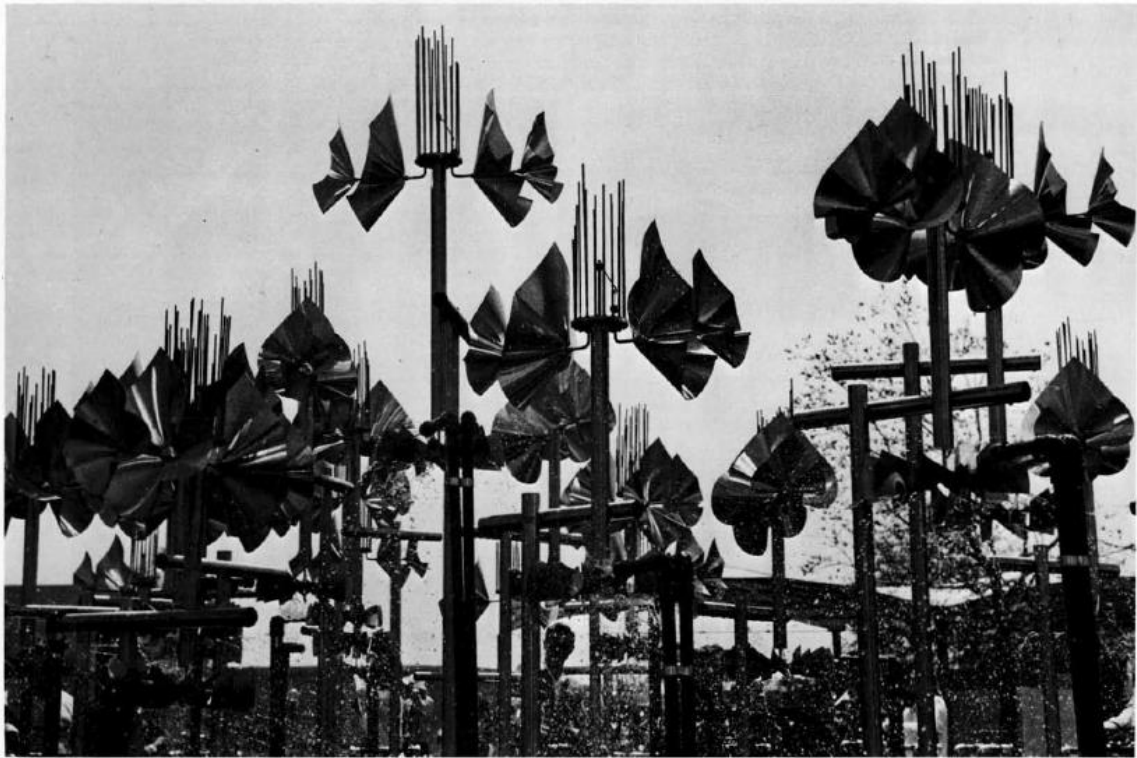


Figura 5: *Hemisfair Musical Fountain*, de Bernard e François Baschet (GRAYSON, 1975:10)

O último conceito relacionado à uma subdivisão da arte sonora é o de paisagem sonora³⁷, elaborado por R. Murray Schafer em 1977 no livro *The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World*³⁸. Schafer (2011: 23) indica que uma paisagem sonora “é qualquer campo de estudo acústico. [...] uma composição musical, um programa de rádio ou mesmo um ambiente acústico”. Todavia o autor se atém principalmente ao exemplo do ambiente acústico, pois “pode ser lido como um indicador das condições sociais que o produzem e nos contar muita coisa a respeito das tendências e da evolução dessa sociedade”. Na visão do autor, este território tem como interseção a ciência, a sociedade e as artes. No campo da ciência, a partir dos estudos acústicos e psicoacústicos se obtém informações sobre as propriedades físicas do som e como ele é interpretado pelo cérebro humano. O campo social tem como foco de estudo como o homem se comporta com os sons e como estes últimos afetam seu

³⁷ *Soundscape*, em inglês.

³⁸ Traduzido para o português em 1997 (2ª edição em 2011) com o nome *A Afinação do Mundo*.

comportamento. Por fim, as artes mostram como o homem cria paisagens sonoras para a imaginação e reflexão psíquica.

Segundo Schafer (2011: 25-27), o estudo destes ambientes sonoros passa pela descoberta de seus aspectos significativos, elementos sonoros importantes por sua individualidade, quantidade ou preponderância. Estes aspectos passam por três categorias. A primeira delas abrange os sons fundamentais, que em geral são criados por sua geografia ou clima, como água, vento, planícies, pássaros, insetos e animais. Constituem o fundo de uma paisagem, que não precisam ser ouvidos conscientemente, mas são as referências a partir das quais todos os outros sons assumem significados específicos.

A segunda categoria é dos sinais, sons que se destacam e são ouvidos conscientemente. São as figuras que se sobressaem do fundo e são avisos sonoros, como sinos, apitos, buzinas, sirenes etc. Podem ser elaborados e conter mensagens de interpretação complexa.

A terceira categoria é a das marcas sonoras³⁹, que se referem a sons únicos de determinados espaços ou comunidades. São fundamentais pois possuem significados especiais e identificáveis para determinados grupos sociais, povos ou comunidades.

Embora Schafer inicialmente estivesse mais afeito à questões ambientais, sejam elas históricas ou sociológicas, envolvidas no registro e estudo de seus aspectos sonoros em uma dicotomia natureza versus poluição sonora dos ambientes urbanizados, diversos artistas e pesquisadores ampliaram este conceito para abarcar diferentes alternativas. Emily Ann Thompson, por exemplo, define paisagem sonora como uma paisagem auditiva (também chamada de aural). “Como uma paisagem visual, uma paisagem sonora é, simultaneamente, um ambiente físico e uma maneira de perceber este ambiente; é tanto um mundo e uma cultura construída para dar sentido a esse mundo” (THOMPSON, 2011 [2002]: 117-118).

³⁹ As marcas sonoras, *soundmarks* em inglês, fazem uma referência às *landmarks* de uma paisagem visual.

Ela ressalta também que o aspecto físico relacionado à paisagem sonora envolve não apenas as ondas sonoras, mas também os objetos físicos que originam e alteram estes sons (2011 [2002]: 118). Por outro lado, a dimensão cultural da paisagem sonora incorpora a estética de escuta e uma relação do ouvinte com o ambiente, além dos aspectos sociais. Para a autora, as mediações tecnológicas envolvidas na geração das paisagens sonoras a partir do século XX reformularam as relações entre som e espaço, dissociando estas duas entidades, até o momento que essa relação direta deixou de existir.

O uso de materiais estruturais que alteram as características sonoras de um espaço e a adoção de tecnologias, como microfones, gravadores, falantes etc, que passaram a transformar sons em sinais elétricos, agora indistinguíveis de suas fontes, passam a filtrar estes registros sonoros, fazendo-os soarem, muitas vezes, de forma semelhante. Assim, para Thompson, uma paisagem sonora tem mais relação com civilização que com natureza. O som moderno, baseado em padrões limpos, filtrados, diretos e não reverberantes são fáceis de entender, mas pouco dizem a respeito dos ambientes nos quais foram produzidos ou consumidos.

A partir de todos estes conceitos e aplicações da dimensão sonora como componente fundamental na criação artística, no âmbito desta tese de doutorado foi utilizado o conceito de arte sonora a partir do primeiro pilar de Licht explicado anteriormente, que define um ambiente sonoro como um espaço acústico no qual a dimensão sonora é o componente principal. Aplicando este conceito, a questão temporal de uma estrutura com começo, meio e fim é deixada de lado e a obra surge como um fluxo sonoro associado a um espaço específico, no qual o participante é convidado a iniciar e terminar o processo perceptivo de acordo com sua vontade, em um processo análogo à arte visual.

Nesta contextualização, a criação de uma instalação sonora, nos moldes definidos por Neuhaus, como uma transformação do espaço utilizando apenas o som foi associada ao conceito de paisagem sonora de Schafer. Assim, as três categorias sonoras definidas pelo pesquisador canadense - sons fundamentais, sinais e marcas sonoras – foram combinadas de maneira a criar

ambientes sonoros únicos a cada audição. Por fim, a espacialização dos sons foi incorporada como desdobramento dos conceitos de Thompson para criação de uma paisagem auditiva, que relaciona o próprio espaço da instalação com a percepção dimensional do ambiente criado com os sons. Estas aplicações serão explicadas com mais detalhes no Capítulo 4 desta tese.

*Disorder is not the absence of all order but rather
the clash of uncoordinated orders.*

Rudolf Arnheim

2. O FIO CONDUTOR DO ACASO

2.1. A ciência do acaso

Este capítulo tem como foco o estudo de como podem ser definidos e como foram estudados conceitos como acaso, aleatoriedade e indeterminação, em diferentes áreas do conhecimento, seja na ciência, nas artes e na matemática.

Antes, é preciso definir semanticamente os termos. Segundo o Dicionário Houaiss, acaso é:

1. Quiçá, talvez, porventura [...] 2. Ocorrência, acontecimento casual, incerto ou imprevisível; casualidade, eventualidade [...] 3. Caso fortuito; acidente [...] 4. Sucessão de fatos resultantes de causas independentes da vontade; sorte, destino, fortuna [...] 5. FIL imprevisibilidade de situações e ocorrências devida ao caráter limitado do conhecimento humano ou a um grau relativo e freq. Mensurável de incerteza e indeterminação. (HOUAISS, 2009: 27)

Por sua vez, indeterminado é:

1 Não estabelecido claramente quanto à extensão, tamanho, forma, número, duração ou natureza; impreciso, indistinto, vago; [...] 2 De significado impreciso, ambíguo, incerto; [...] 3 Que não se decide, irresoluto. (HOUAISS, 2009: 1072)

Já aleatório é definido como:

1. que depende das circunstâncias, do acaso; casual, fortuito, contingente. 1.1 que depende de ocorrências imprevisíveis quanto a vantagens ou prejuízos 2. FIS referente a fenômenos físicos para os quais as variáveis tomam valores segundo uma determinada lei de probabilidade 3. ETIM relativo a jogo de azar ou aos jogadores. (HOUAISS, 2009: 87)

Assim sendo, o acaso está ligado ao imprevisível, aos acontecimentos que ocorrem sem se poder definir o quando ou o porquê, ao que não pode ser determinado. Por sua vez, indeterminado é o impreciso, o incerto, o

imensurável. Portanto, ambos os termos carregam em si uma característica de falta de precisão, ausência de medição e de determinação. O aleatório também depende o imprevisível, já que ocorre de forma dependente das circunstâncias. Mas estas circunstâncias não podem ser reproduzidas para a obtenção do mesmo resultado, já que o acaso se relaciona também com o fortuito, o casual. Os três termos guardam uma relação próxima de conceito, diferenciando-se apenas no campo no qual são nominados. Aleatório é mais utilizado no campo dos jogos de azar, enquanto indeterminado se relaciona ao incerto e o acaso guarda em si um componente de imprevisibilidade.

Desta forma, os três termos guardam semelhanças conceituais e, portanto, apesar das possíveis diferenças de aplicação, neste estudo são considerados termos equivalentes, a menos que haja alguma especificidade referente a algum autor, o que será sempre citado no texto. Como será visto adiante, em alguns momentos, diferentes nuances puderam ser observadas, de acordo com o pesquisador ou a área de conhecimento na qual se aplicam os termos. Para traçar uma linha do tempo contendo os principais estudos sobre o acaso, foi feito um levantamento histórico de suas ocorrências.

A ideia de acaso sempre esteve ligada às atividades lúdicas, ao jogo, ao azar⁴⁰. O jogar de dados, com suas trajetórias no espaço e o toque imprevisto na mesa; o rápido embaralhar das cartas pelo jogador e diversas outras ações são vistas como modelos de ações que não podem ser previstas e, portanto, são indetermináveis.

Desde a Antiguidade até o final da Idade Média subsiste o conceito racional que todo evento, para ser visto, registrado, medido e considerado pelo espírito humano, deve ter uma causa, uma razão, sendo esta razão mensurável. Mesmo quando a causa não é conhecida, as religiões tratam de encontrar explicações místicas para uma ocorrência casual.

⁴⁰ “A própria palavra “azar” é de origem árabe. Pensa-se que os cruzados se familiarizaram, em suas longínquas expedições, com o jogo de dados, na época prática comum da população do Oriente Médio. Como essas populações chamavam os dados *az zahr*, criou-se rapidamente o hábito de dizer com uma só palavra “azar”, principalmente em relação a atividades lúdicas que as gerações anteriores chamavam de “destino”, “fortuna” ou “eventualidade”.” (LESTIENNE, 2008: 26)

O acaso, ou seja, um evento cuja causa ou explicação escapam ao entendimento humano, esteve por muito tempo intimamente ligado à ignorância, ao desconhecido, pois escapa totalmente a uma realidade determinada. Para Rémy Lestienne, uma definição comum para o acaso neste período é considera-lo um “véu com o qual recobrimos nossa ignorância em relação às causas dos acontecimentos, sem que coloquemos em dúvida a existência destas causas.” (2008: 23)

Os pensadores da Antiguidade em geral não consideram fundamental o levantamento das causas dos eventos. Para Aristóteles, o acaso está intimamente ligado ao acidente, ao erro, já que não há como determinar suas causas (ABBAGNANO, 1997). Estes acidentes são de dois tipos: *Týche*, que os romanos associavam à deusa Fortuna, que influenciava o destino dos homens e está associado ao acaso, à sorte; e *Autómaton*, o casual ou espontâneo na natureza⁴¹ (SALATIEL, 2008). Ambos, mesmo indetermináveis, são reais para Aristóteles.

Para Aristóteles, o acaso não seria objeto de estudo das ciências, pela impossibilidade de definir suas causas, ocorrências e objetivos: ou seja, são indeterminadas, não necessárias. Esta definição de acaso está associada ao desconhecimento humano, à falta de controle de definir, prever e explicar ocorrências inesperadas.

Somente no século XVII surgiram as primeiras abordagens para se explicar os mecanismos dos jogos de azar. O físico, matemático, filósofo e teólogo Blaise Pascal (1623-1662) explicou o problema do acaso não por meio das probabilidades, mas, segundo ele chamou, pelo jogo equitativo, baseado na esperança de ganho de cada jogador.

Quase cem anos depois, em meados do século XVIII, o matemático, astrônomo e físico Pierre Simon Marquis de Laplace (1749-1827) desenvolveu a Teoria Analítica das Probabilidades, que lançou o conceito de probabilidade usado nas teorias do acaso. Neste primeiro enfoque probabilístico, o

⁴¹ Para Aristóteles, a *týche*, ou acaso, refere-se às escolhas relativas aos homens, suas decisões morais; o *autómaton* está ligado aos animais, aos seres inanimados, à natureza, ao que é espontâneo.

desenvolvimento dos métodos estatísticos permite uma avaliação a partir da observação da ocorrência de eventos e a inferência de possibilidades futuras. Os resultados observados determinam as probabilidades de cada evento.

Porém, para Laplace, mesmo que empiricamente sejam levantadas com precisão as probabilidades de ocorrência de diferentes instâncias de um evento, ainda assim não é possível prever, por exemplo, qual será o próximo número obtido em um jogo de dados. Sob essa ótica, os fenômenos sujeitos ao acaso continuam deterministicamente associados à incapacidade de conhecimento das causas pelas quais ocorrem, ou seja, continuam sob a sombra da ignorância.

O primeiro a romper esta visão determinista do acaso foi o filósofo e matemático Antoine Augustin Cournot (1808-1877), que definiu um evento casual como um cruzamento de mais de uma cadeia de eventos independentes:

[...] que existem séries de fenômenos solidários ou interdependentes, e outras séries que se desenvolvem paralelamente ou sucessivamente, sem que exista entre elas qualquer dependência, qualquer laço de solidariedade. [...] Os eventos provocados pela combinação ou pelo encontro de fenômenos que pertencem a séries independentes, na ordem da causalidade, são o que chamamos eventos *fortuitos* ou resultados do *acaso*. (1984: 73)

O próprio Cournot nos dá um exemplo de duas séries independentes que, consideradas em conjunto fornecem um evento fortuito. Uma pessoa sai de casa com o intuito de colocar uma carta no correio. As causas que fizeram esta pessoa estar na rua são independentes ao fato de uma telha se desprender de um telhado e cair na rua. Ela cairia mesmo que a pessoa não tivesse saído de casa. Porém, no exato instante que a pessoa está passando pela casa, a telha lhe cai sobre a cabeça. Um encontro accidental, fruto do acaso.

Mesmo esta definição de Cournot não dá conta de explicar conceitualmente todas as ocorrências do acaso. Pode-se argumentar que, por exemplo, mesmo que as duas séries de acontecimentos do exemplo anterior sejam independentes, ambas poderiam ser determinadas e, desta forma, o fortuito poderia ter sido previsto, evitando-se passar por aquela rua naquele momento.

Em sua obra, lançada em 1843, Cournot não ignorou esta alternativa, mas criou diversas opções, que ele define como círculos concêntricos.

O primeiro deles reúne as ocorrências cujas causas são realmente ignoradas pela inviabilidade ou complexidade de cálculo. O segundo se aplica a séries causais, para ele, oriundas de diferentes leis da natureza e, portanto, sem relação. O terceiro, e mais abrangente, é o que encerra os atos desprovidos de razão, como, no caso anterior, as razões que fizeram o homem sair de casa para ir ao correio. Para ele, a ausência de razão é a condição que comprova a existência dos fenômenos fortuitos, casuais.

O ano de 1859 marca um rompimento total com o determinismo e joga uma pá de cal na suposição de que somente a ignorância pode explicar as causas que regem os eventos sujeitos ao acaso. Dois pesquisadores publicaram, independentemente, trabalhos nos campos da teoria cinética dos gases e da evolução das espécies considerando o acaso como um elemento importante da teoria científica: Maxwell e Darwin.

O físico e matemático James Clerk Maxwell (1831-1879) foi o primeiro pesquisador a efetivamente associar a teoria das probabilidades a um fenômeno físico. Mais conhecido pela teoria moderna do eletromagnetismo, publicada em 1873, ele se dedicou, em 1859, a estudar a teoria das probabilidades a partir dos escritos já citados de Laplace e do livro *Uma Investigação das Leis do Pensamento, em que se fundamentam as teorias matemáticas da lógica e probabilidades*, publicado em 1854 pelo matemático e filósofo George Boole (1815-1864).

Ao se deparar com uma aplicação do método dos quadrados mínimos⁴² a distribuições com duas variáveis aleatórias, Maxwell inferiu que, imaginando que duas dimensões, aplicadas a duas variáveis aleatórias, são independentes. Ou seja, seus valores são independentes. Aplicando este conceito ao movimento das moléculas de um gás, considerando seus três eixos espaciais, X, Y e Z, Maxwell lançou a teoria cinética dos gases e deduziu que a velocidade (ou grau de agitação de cada molécula de um gás) não pode ser medido precisamente, mas sim está subordinado às leis da probabilidade.

⁴² Segundo Douglas Downing (1995: 42), o Método dos Quadrados Mínimos é uma técnica de estimação de valores que busca encontrar o melhor ajuste para um conjunto de números, minimizando a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e o observado.

Desta forma, mesmo que se conheçam os dados de calor e temperatura de um amostra gasosa, não se consegue definir as causas que levaram a tais parâmetros, já que estes revelam-se consequência da relação entre suas moléculas. Estes dados de posição e velocidade de cada molécula são impossíveis de se conhecer de forma precisa em sistemas complexos. O calor é, por si só, o resultado de uma agitação desordenada das moléculas.

No mesmo ano de 1859, o naturalista Charles Darwin (1809-1822) lançou seu mais famoso livro, *A Origem das Espécies*, resultado do trabalho de cinco anos ao redor do mundo, no qual Darwin estudou organismos vivos, fósseis e aspectos geológicos, além de manter contato com nativos de diferentes locais. Todo este extenso material, bem como o caráter detalhista de sua pesquisa, resultaram em um livro que foi rapidamente considerado fundamental nos meios científicos.

Darwin não foi o primeiro a considerar o acaso no campo da biologia. Em 1856, o botânico Gregor Mendel (1822-1884) estudou exaustivamente diversas espécies vegetais, principalmente ervilhas, associando as probabilidades fenotípicas associadas ao cruzamento de plantas com diferentes aspectos. Entretanto, para Mendel, a questão probabilística é colocada somente no âmbito do cálculo, uma coleta exaustiva de dados que o pesquisador deve proceder para comprovar padrões e associações.

O grande mérito de Darwin foi, a partir de uma extensa pesquisa e observação, concluir que a variação e consequente evolução das espécies está subordinada ao

aspecto irreduzível do acaso: a soberba, a absoluta indiferença dos eventos elementares que dão fundamento à aparição dos eventos causais sem considerar os julgamentos dos homens e as decisões do destino. (LESTIENNE, 2008: 49).

Para Darwin, as mutações e variações genéticas que ocorrem em todos os seres vivos e, consequentemente, irão definir suas características físicas e comportamentais e, em última instância, sua sobrevivência e reprodução, são totalmente aleatórias e imprevisíveis. Darwin não estava preocupado com o cálculo

formal das probabilidades de variabilidade, mas sim com uma abstração de caráter filosófico acerca de tais alterações.

Na entrada do século XX, o determinismo já havia perdido grande espaço nas ciências naturais e humanas, principalmente em relação ao acaso estatístico, seja na física de Maxwell ou na teoria da evolução humana de Darwin. Diversos outros pesquisadores estudaram o tema, como Boltzmann, Gibbs, Clausius, Peirce, Mendel e Lenay, entre outros. Principalmente Darwin já havia dado um passo além, indicando que possivelmente o acaso não estaria relacionado à falta de conhecimento ou à incapacidade de medição, mas sim a alguma característica real do mundo.

O conceito de acaso como elemento fundamental da essência das coisas, como um elemento formador da realidade dos objetos, foi introduzido pela mecânica quântica. Este acaso fundamental da mecânica quântica reside nos átomos e na manifestação destes elementos. Estes átomos não são elementos nos quais desconhecemos seu estado real, mas sim são partículas que não têm nenhuma propriedade. Para o físico Niels Bohr (1885-1962), qualquer grandeza física mensurável, como posição, movimento, energia, entre outros, não pode ser aplicada a essas partículas fora de situações concretas.

A incapacidade de aplicação de valores definidos a partículas microscópicas envolve o conceito do princípio de superposição de estados, segundo o qual o ket⁴³, por exemplo, de posição da partícula, é a soma dos kets relativos às diversas posições possíveis. Além disso, kets de outras partículas interagindo, ou que tenham interagido com a partícula analisada, também fazem parte dos valores a serem considerados, o que resulta não em uma posição ou trajetória, mas sim em uma expectativa de posição. Dessa forma, o movimento de partículas em Mecânica Quântica é uma função da posição da partícula e do tempo (função de onda), ou seja, uma probabilidade de se localizar certa partícula em uma posição específica em determinado tempo.

⁴³ Um estado em mecânica quântica pode ser representado de duas formas: 1. Uma função complexa das posições de uma partícula (chamado de função de onda); 2. Um vetor em um espaço vetorial complexo, chamado ket.

A teoria da Mecânica Quântica, formulada em 1930, enfrentou diversos percalços até ser aceita, principalmente pela questão intrínseca da indeterminação de suas definições de estado e, conseqüentemente, pela abolição do determinismo como condição *sine qua non* para explicar a realidade. Porém, experiências posteriores comprovaram que um único fóton podia encontrar-se em ramos diferentes de um interferômetro⁴⁴, que comprova o princípio de superposição. O que, segundo Lestienne, “nos leva naturalmente a reconhecer que o acaso em mecânica quântica possui um estatuto bem particular: trata-se de um acaso essencial, não de um acaso de ignorância” (2008: 197). Ou seja, o acaso quântico não se dá por não conhecermos as relações envolvidas no processo, mas sim por uma característica inerente às partículas.

De certa forma, tanto a teoria da evolução das espécies de Darwin quanto a teoria da mecânica quântica se distanciam da questão do acaso como mero elemento probabilístico e, portanto, longe do fator ignorância da ocorrência associada às teorias clássicas da probabilidade. O que as duas teorias mostram é que em ambas há a separação entre o microcosmo das variações casuais e o macrocosmo da realidade percebida.

Ou, como lembra José Renato Salatiel (2009: 105), “a regularidade observada no universo é permeada de ocorrências aleatórias, seja na mutação de um vírus ou no comportamento de átomos”. Se para a teoria da evolução das espécies as variações microscópicas e mutações casuais de parcela do DNA vão resultar em fenótipos diferentes e, conseqüentemente, na seleção irreversível das espécies, na teoria quântica as variações introduzidas pela própria medição de partículas subatômicas culminam em suas características manifestadas nas percepções macroscópicas do real.

Paralelamente aos diversos estudos do acaso aplicado às mais diversas áreas das ciências, o filósofo Charles Sanders Peirce (1839-1914) se debruçou na questão filosófica e ontológica do acaso. Influenciado pelo livro de

⁴⁴ Interferômetro é um aparelho utilizado para medir ângulos e distâncias a partir das interferências na interação de ondas eletromagnéticas.

Darwin, Peirce, em uma série de artigos para a revista *The Monist* no final do século XIX, definiu uma doutrina da necessidade em um universo de acaso, o tiquismo⁴⁵:

No tiquismo, o acaso absoluto é entendido tanto como propriedade real de mundo como atividade criativa que rompe o argumento dedutivo do universo newtoniano, compondo uma teoria que contrasta com a maior parte das concepções subjetivistas de acaso ratificadas por cientistas, filósofos e teólogos. (SALATIEL, 2009: 105-106)

Dentro das teses desenvolvidas por Peirce, o conceito de acaso absoluto, o que viola as leis da natureza, é um dos mais importantes. Essa transgressão está no cerne da cosmologia peirceana, porém sua interpretação tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores⁴⁶.

Andrew Reynolds (1997: 709-710) definiu três tipos de acaso no pensamento de Peirce:

1. *Acaso matemático*: no qual a principal característica é a independência de fatos ou eventos, definida pela teoria das probabilidades;
2. *Acaso absoluto*: responde pela variedade e diversidade do mundo, originadas por um princípio de espontaneidade e novidade que viola as leis da natureza e uma condição de dependência (causalidade);
3. *Acaso criativo*: se o acaso absoluto interrompe uma lei pré-existente, e se as leis nascem de um acaso original (de acordo com a cosmologia peirceana), então deve haver uma função criativa que opere antes da existência das leis.

O primeiro deles, o acaso matemático, é para Peirce uma aplicação mais branda do conceito, já que está intimamente ligado à Teoria das Probabilidades e à Lei dos Grandes Números⁴⁷. Neste caso, há uma aparente violação das leis da natureza, mas há também um componente epistemológico causado pelo desconhecimento ou da complexidade das cadeias causais que comporão a ocorrência. A independência de uma sequência de eventos e,

⁴⁵ O Tiquismo faz referência e traz a influência da *týche* de Aristóteles.

⁴⁶ Em geral, os estudiosos da obra de Peirce concordam que o filósofo propõe até três concepções diferentes de acaso, partindo de uma mais subjetiva até uma mais objetiva.

⁴⁷ A Lei dos Grandes Números (LGN) atesta que, se uma variável aleatória é observada muitas vezes, a média destas observações tenderá para o valor esperado desta variável aleatória (DOWNING, 1995: 181).

consequentemente, a irreversibilidade desta cadeia de ocorrências são as condições primordiais deste tipo de acaso.

Os outros dois tipos de acaso, absoluto e criativo, guardam uma relação de interdependência entre si. Reynolds considera que tanto o acaso absoluto quanto o criativo podem ser reduzidos a um único, sendo o segundo um caso particular do primeiro. Aplicando o conceito da Lei dos Grandes Números, ao partir do qual o aumento do número de amostras tende a uma regularização do comportamento, Reynolds demonstrou que tanto a violação de uma lei (acaso absoluto) quanto um ato criativo espontâneo independente de qualquer lei pré-existente (acaso criativo) são variações do mesmo conceito. Segundo Salatiel,

as leis se originam por obra de um acaso criativo e, movidas por uma tendência de aquisição de hábitos, tornam-se mais regulares, precisas e, não obstante, sujeitas a intervenções do acaso absoluto, que quebra simetrias para gerar diferenças e variedade. (2009: 108)

Os tipos de acaso para Peirce são, então, reduzidos a dois: o acaso matemático e o acaso absoluto, ambos acasos objetivos, ou seja, atributos reais que se referem a conjuntos de dados empíricos e de casos gerais, não particulares. Esta definição de acaso não mais como acidente ou previsão, mas sim como característica e possibilidade real própria dos objetos, é a grande contribuição de Peirce para o estudo do acaso conforme a proposta do presente trabalho. Assim, a partir desta característica palpável foi analisado todo o processo criativo aplicado na instalação sonora *Anthemusa*.

2.2. Arte, som e acaso

Está claro que, passada uma década e meia do século XXI, não se pode mais considerar a Arte como um processo de produção que prescinde, ao menos em alguma de suas etapas criativas, do acaso. Mesmo que se considere que o artista tenha visualizado em sua mente uma obra finalizada, ou faça o registro, como por exemplo o desenho de observação ou a fotografia, ainda assim o acaso se manifesta entre a concepção inicial da obra artística e sua finalização.

Intuitivamente, sua presença é mais observável em obras de arte que, por exemplo, envolvam a interação com os espectadores, já que nestes casos a materialização da obra está intimamente ligada às escolhas narrativas selecionadas pelo interador ou participante.

Também em obras que envolvam o uso do espaço, como por exemplo em instalações, o acaso pode se manifestar de forma mais clara, pois montagens em diferentes espaços expositivos com diferentes tamanhos, iluminações e outros fatores certamente influenciam o resultado final.

Da mesma forma, produções coletivas, como teatro, cinema, música e performances estão mais sujeitas às ocorrências da casualidade, por se desenvolverem em períodos específicos de tempo e/ou serem compostas pela integração de diversos artistas em conjunto.

Como o foco principal do presente trabalho é na arte sonora, faz-se necessário especificar como a questão do acaso é tratada neste campo e em obras artísticas em que a dimensão sonora seja uma questão referencial. A música, principalmente a erudita ocidental, torna-se, neste sentido, uma importante referência para o levantamento das questões relativas à aleatoriedade sonora.

Em primeiro lugar, é preciso definir como os termos acaso, indeterminação e aleatoriedade são utilizados especificamente na música. Como será visto à frente, cada compositor, por preferência ou por motivos específicos,

adota um ou mais destes termos. Mas como regra geral nesta tese, como citado anteriormente neste capítulo, os três termos serão considerados sinônimos também no campo da música, pois em pesquisa realizada entre as principais obras de referência sobre o assunto, como por exemplo em Stanley Sadie (2001), os termos aleatório (v. 1: 341), indeterminação (v. 12: 147) e acaso (v. 5: 463) são considerados equivalentes.

Sobre como a aleatoriedade pode ser aplicada no processo de composição e execução, Paul Griffiths (2001: 341) define três formas:

1. O uso de procedimentos randômicos para a geração de composições fixas (que não se alteram depois de definida a partitura final);
2. A permissão de escolha aos intérpretes entre opções formais definidas pelo compositor;
3. Métodos de notação que reduzem o controle do compositor sobre os sons de uma composição.

É importante ressaltar que as três formas de aleatoriedade não são mutuamente excludentes, ou seja, pode-se usar, em uma composição uma única forma ou uma combinação de duas ou até mesmo todas as três. No primeiro caso, o compositor toma para si a responsabilidade de aplicar de alguma forma o acaso na própria composição.

Nas duas outras formas, apesar do compositor também ter um papel importante na questão da aleatoriedade, seja na composição de diferentes partituras escolhidas pelos intérpretes (forma 2), seja criando diferentes e novas formas de notação que oferecem aos intérpretes uma verdadeira composição em tempo real na execução (forma 3), o principal ponto é o intérprete como elemento criador. A ele é delegada a composição final e, portanto, a forma final que é executada. O papel de criação, nestas opções, deixa de estar somente na mente do autor, mas também passa por um processo de coautoria com os intérpretes.

Pode-se considerar que, antes do estabelecimento do padrão de notação musical⁴⁸ para execução de uma obra, a questão da indeterminação esteve sempre presente, já que cada músico executava uma canção a partir do que ouviu de outro músico, adaptando parcelas ao seu conhecimento ou gosto musical.

Mesmo depois da adoção da notação musical moderna como padrão do registro composicional, ainda assim diversos componentes desta escrita mantiveram diferentes elementos de indeterminação na execução musical. Por exemplo, a dinâmica musical⁴⁹, ou seja, a intensidade das notas durante a música, é representada por uma série de siglas indicadas na partitura pelo compositor.

Da mesma forma, o andamento⁵⁰, ou seja, a velocidade de execução de uma composição também é definida pelos compositores a partir de uma marcação na partitura. Em ambos os casos, as indicações não são fixamente determinadas, mas se referem a uma faixa de possibilidades, que ficam a cargo dos músicos executantes. Por exemplo, a velocidade de execução de uma composição definida como *allegro* pode variar entre 120 e 160 bpm⁵¹.

Além disso, cada compositor podia ser mais ou menos detalhista em suas partituras em relação aos diferentes elementos da escrita musical em suas composições. Por exemplo, Beethoven é considerado o primeiro compositor a indicar, a partir de 1817, as velocidades em batidas por minuto em suas partituras. Todas essas opções introduzem elementos de indeterminação na execução, porém estas subjetividades estão mais associadas às imprecisões da escrita musical ou da falta de rigor dos compositores.

⁴⁸ O sistema de notação musical começou a se desenvolver no século IX a partir das neumas, símbolos que representavam notas musicais em cantos gregorianos. A pauta foi inventada pelo monge beneditino Guido d'Arezzo (992-1050). No século XIII, Franco de Colônia codificou um sistema rítmico e durante o século XV o sistema de notação em notas pretas gradualmente cedeu lugar a um sistema em que se usavam notas brancas, basicamente como o utilizado hoje. (SADIE, 1994: 656-7)

⁴⁹ Aspecto da expressão musical resultante de variação na intensidade sonora. [...] São assim convencionadas: *pp* – *Pianissimo* (volume sonoro muito reduzido), *p* – *Piano* (o som é executado com intensidade baixa), *mp* – *Mezzo piano* (a intensidade é moderada, não tão fraca quanto o piano), *mf* – *Mezzo forte* (intensidade é moderadamente forte), *f* – *Forte* (intensidade é forte), *ff* – *Fortissimo* (a intensidade é muito forte). (SADIE, 1994: 269)

⁵⁰ Indicação da velocidade em que uma peça musical deve ser executada. O compositor pode especificar o andamento em termos de unidades métricas por unidade de tempo. [...] Desde o barroco tardio, o andamento passou a ser indicado, em geral, pelo uso de modelos italianos de instrução de andamento, tais como *Adagio*, *Allegretto*, *Andante* etc. (SADIE, 1994: 28-29)

⁵¹ O termo bpm é o acrônimo de *beats per minute* (batidas por minuto), uma medida de compasso musical, utilizado nos metrônomos.

O primeiro exemplo conhecido de composição na qual o compositor permite uma liberdade de escolha ao intérprete surgiu no século XV. *Missa Cuiusvis Toni*⁵² foi composta pelo belga Johannes Ockeghem (1410/1425-1497) e publicada apenas em 1539, 42 anos após a morte do autor (FALLOWS, 1984). Sua principal característica é a possibilidade de execução em quatro modos gregos diferentes: dórico, frígio, lídio e mixolídio⁵³. Isto foi possível porque Ockeghem compôs a peça de forma complexa e não usual para a época, ao optar por não definir claves ou tonalidades (TARUSKIN, 2010). Essa escolha permite aos cantores definirem o modo no qual executarão a obra, o que introduz a oportunidade de indeterminação na interpretação. Assim, a partir de uma única composição, temos quatro alternativas de execução e, conseqüentemente, quatro resultados finais.

Como visto anteriormente, no século XVIII Laplace desenvolveu a Teoria Analítica das Probabilidades, o que ocasiona, na Europa, um incremento no interesse das questões matemáticas aplicadas aos mais diferentes campos do conhecimento humano. A Era da Razão deu atenção especial à Ciência em geral, e especificamente à probabilidade, como elemento fundamental para a explicação de diversos fenômenos e áreas de estudo.

É claro que todo este interesse também foi aplicado à música. O Tratado de Harmonia do compositor Jean-Philippe Rameau (1683-1764), editado em 1722, lançou as novas bases da estruturação composicional na música ocidental. Rameau, ao contrário dos seus antecessores, propôs uma dimensão filosófica da composição, cuja metodologia incorpora princípios da natureza, acústica, ciência e matemática.

A partir deste estudo, cada vez mais a matemática foi incorporada às questões composicionais. Nesse sentido, entre 1757 e 1812 foram editados na Europa pelo menos 20 diferentes *musical dice games*⁵⁴ (HEDGES, 1978). Tais métodos eram orientados aos leigos e proporcionavam a composição aleatória de

⁵² Missa para qualquer modo.

⁵³ Os modos gregos representam diferentes formas de estruturação da escala musical. São seis: dórico, frígio, lídio, jônico (posteriormente conhecido como escala maior), eólio (escala menor) e mixolídio (uma mistura dos modos dórico e lídio). Os modos gregos foram muito utilizados na música litúrgica e eclesiástica da Idade Média e foram organizados pelo papa Gregório I, quando houve a unificação da música litúrgica, o que originou os cantos gregorianos. (SADIE, 1994: 611)

⁵⁴ Jogos Musicais de Dados, ou *Musikalisches Würfelspiel* no original.

minuetos, marchas, polonaises e valsas a partir do jogo de dados. Neste conjunto de métodos, três são atribuídos a compositores de renome:

1. Carl Philipp Emanuel Bach - *“Einfall einen doppelten Contrapunct in der Octave von sechs Tacten zu machen ohne die Regeln davon zu wissen”* (Um método para compor contrapontos de seis compassos sem conhecer as regras), Berlim, 1754-78.
2. Franz Joseph Haydn - *“Gioco filharmonico, o sai maniera facile per comporre un infinito numero di minuettie trio anche senza spaere il contrapunto”* (Jogo de harmonia, ou um método fácil para compor um número infinito de minuetos sem qualquer conhecimento de contraponto), Nápoles, 1793.
3. Wolfgang Amadeus Mozart - *“Anleitung zum Componiren von Walzern so viele man will vermittelst zweier Würfel ohne etwas von der Musik oder Composition zu verstehen”* (Instruções para compor quantas valsas desejadas com dois dados, sem saber nada sobre música ou composição), Bonn, 1793 e *“Anleitung zum Componiren Von Polonaisen...”* (Instruções para compor quantas polonaises desejadas... – semelhante ao método de valsas), Bonn, 1793.

Ao contrário do filho de Johann Sebastian Bach, onde não restam dúvidas com relação à autenticidade de sua autoria, os métodos atribuídos a Haydn e Mozart carecem de informações que comprovem as autorias, e parecem mais um jogo dos editores para conferir credibilidade às obras em questão que uma criação efetiva dos compositores de métodos para composição a partir do jogo de dados⁵⁵.

De qualquer forma, estes métodos foram bem recebidos pela classe burguesa emergente, que viu neles a oportunidade de um músico diletante, porém sem conhecimento teórico de harmonia, compor inúmeras peças simples. Além disso, era também uma forma de estar conectado às novas descobertas matemáticas. A estrutura simples e simétrica do Rococó⁵⁶ também foi um fator que ajudou na difusão destes jogos.

⁵⁵ Para informações mais detalhadas, ver Hedges (1978: 182-183) e Zbikowski (2002: 141).

⁵⁶ Termo das artes plásticas que foi aplicado por analogia à música. [...] Em música, o termo foi aplicado a obras mais ligeiras do período da regência na França, especialmente à *opéra-ballet*; aplicou-se também à música para teclado de François Couperin, com seu estilo decorativo e sua ênfase nas peças de caracterização. [...] Por extensão, aplicou-se à música não francesa. (SADIE, 1994: 612)

Todos os registros destes jogos, que chegaram até os dias de hoje, se baseiam na *ars combinatoria*: permutação e combinação de um número definido de elementos. Em geral havia uma tabela de correlações entre o resultado dos dados e o número do compasso correspondente, além obviamente de uma partitura com as sequências de compassos numerados.

Tomando como exemplo o método atribuído a Mozart, explicado em detalhes por Lawrence Zbikowski (2002), o jogo fornece duas tabelas numéricas (Figura 6): nas linhas consulta-se o resultado obtido nos dados (um valor entre 2 e 12) e nas colunas, a primeira tabela faz referência aos oito primeiros compassos da valsa a ser composta (de A a H) e a segunda diz respeito aos compassos de nove a dezesseis (também nomeados de A a H). Além disso, há uma partitura com 176 compassos, numerados (uma parte – os primeiros 48 compassos - pode ser vista na Figura 2).

O método é simples: o compositor deve jogar dois dados para escolher o primeiro compasso. Se obtiver, por exemplo, a soma 11, deve consultar na primeira tabela da Figura 6, o cruzamento com o número 11 com a coluna referente ao primeiro compasso (coluna A). Com o resultado, 3, basta consultar o compasso correspondente na partitura da Figura 7. Este será o primeiro compasso da composição.

Para o segundo compasso, joga-se novamente os dados. Obtendo-se, por exemplo, 5, consulta-se o cruzamento do número 5 com a coluna B (número 17), correspondente ao segundo compasso. O processo se repete até o 16º compasso, quando se obtém a composição final.

ZAHLENTAFEL. TABLE de CHIFFRES.

Erster Theil.
Premiere Partie.

	A	B	C	D	E	F	G	H
2	96	22	141	41	106	122	11	30
3	32	6	128	63	146	46	134	81
4	69	93	158	13	153	53	110	24
5	40	17	113	83	161	2	159	100
6	148	74	163	43	80	97	36	107
7	104	157	27	167	154	68	118	91
8	162	60	171	33	99	133	21	127
9	119	84	114	50	140	86	169	94
10	98	142	42	156	75	129	62	123
11	3	87	163	61	135	47	147	33
12	54	130	10	103	28	37	106	4

Zweiter Theil.
Seconde Partie.

	A	B	C	D	E	F	G	H
2	70	121	26	9	112	49	109	14
3	117	39	126	36	174	18	116	83
4	66	139	15	132	73	38	143	79
5	90	176	7	34	67	160	52	170
6	25	143	64	125	76	136	1	93
7	138	71	130	29	101	162	23	161
8	16	153	67	173	43	168	89	172
9	120	88	45	166	31	115	72	111
10	65	77	19	82	137	33	149	8
11	102	4	31	164	144	39	173	78
12	33	20	108	92	12	124	44	131

Figura 6: Tabela numérica de *Musikalisches Würfelspiel* (MOZART, 1793: 2)

TABLE de MUSIQUE. 3.

The musical score is titled "TABLE de MUSIQUE." and is page 3 of the work. It contains 48 measures of music, numbered 1 through 48. The notation is in 3/8 time and uses a key signature of one sharp (F#). The score is written for two staves, treble and bass clef. The music includes various rhythmic figures, such as eighth and sixteenth notes, and rests. There are first and second endings marked at measures 5, 24, 30, and 39. The overall structure is a single melodic line with harmonic accompaniment.

Figura 7: Primeira página da partitura dos compassos de *Musikalisches Würfelspiel* (MOZART, 1793: 3)

Estes métodos eram considerados muito mais jogos que processos de composição. Era possível jogar de diversas formas: cada pessoa sorteava um compasso para uma única peça; diferentes grupos compunham peças diferentes, que depois eram tocadas e comparadas, entre outras alternativas.

Por permutação, com este método podem ser compostas 11^{16} (45.949.729.863.572.161) diferentes músicas, criadas pelo método casual e que mesmo assim possuem coerência e ordenação composicionais correspondentes ao formato conhecido no século XVIII.

A *ars combinatoria* é basicamente um conceito matemático, que encontrou na estrutura simples e simétrica do Rococó um campo de desenvolvimento criativo. Ou, como coloca Stephen Hedges (1978: 185), “foi não apenas uma poderosa ferramenta para desenvolver a imaginação dos estudantes de composição, mas foi de fato um importante e estabelecido método de composição musical no século XVIII”.

A questão do acaso na arte em geral e na música em particular só volta a ser estudada com mais profundidade no século XX. A partir do início deste século, inúmeros compositores e artistas musicais começaram a questionar diversos conceitos da música erudita ocidental. A alteração do cromatismo que, com o surgimento do dodecafonismo⁵⁷ do compositor Arnold Schönberg (1874-1951), pretendeu criar novas estruturas harmônicas; a incorporação de harmonias diferentes das conhecidas, como por exemplo orientais e africanas; alterações na estruturação e execução das obras musicais; entre outros fatores, fizeram com que o universo musical se expandisse e se fragmentasse em diferentes correntes, conceitos e aplicações.

Nesse sentido, a partir de meados do século XX, os compositores começaram a pesquisar formas distintas de inserir a aleatoriedade de forma consciente em suas composições. Autores como, por exemplo, Paul Griffiths (2001) e Fernando Iazzetta (1993), consideram que o acaso, ou aleatoriedade, é inerente

⁵⁷Segundo Sadie (1994: 271-272), o dodecafonismo é uma música construída de acordo com o princípio de composição com base na escala de 12 notas. As 12 notas cromáticas da escala de temperamento igual são arrumadas numa ordem particular formando uma série que serve de base para a composição. Esta é construída a partir deste material básico. Qualquer nota pode ser repetida, mas a ordem da série deve ser mantida.

à criação musical, já que um compositor não consegue prever todos os aspectos que podem ser associados à música durante o processo de composição e execução. Mesmo obras que utilizam elementos gravados estão sujeitas ao acaso, seja em questões técnicas do funcionamento do equipamento ou na característica acústica do ambiente de execução. Porém o termo aleatório está mais precisamente associado às obras nas quais o compositor deliberadamente abre mão do controle criativo, em menor ou maior grau.

Assim, é importante um levantamento de como se desencadeou a questão da aleatoriedade na música no século XX. A primeira experiência de composição musical utilizando elementos do acaso vem de Marcel Duchamp (1887-1968). Mesmo sendo um artista que trabalhou principalmente a dimensão visual, Duchamp considerou a arte como um experimento. Em 1913, Duchamp estava criando o que, para ele, é seu trabalho-chave (MOLDERINGS, 2010, xi): *3 Standards Stoppages*⁵⁸. Ele não considera esta sua principal obra, mas sim o ponto inicial de um conceito que utilizou por toda a vida, uma forma de escapar de métodos de expressão tradicionais sempre associados à arte. Foi a primeira vez que Duchamp, em uma mistura de artista-engenheiro-cientista, utilizou o acaso como método inicial de criação artística. Em sua *Box of 1914*, há a explicação da Ideia de Fabricação, aplicada à criação de *3 Standards Stoppages*:

Se uma linha de um metro de comprimento esticada horizontalmente cai de uma altura de um metro em um plano horizontal, distorcendo-se como lhe agrada e cria uma nova forma da medida de comprimento - 3 padrões obtidos em condições mais ou menos semelhantes: considerado em sua relação um com outro eles são uma reconstituição aproximada da medida de comprimento. (MOLDERINGS, 2010:1)

A ideia é, a partir de uma operação do acaso aplicada a um fio de linha de exatamente um metro de comprimento, recriar o conceito de padrão de comprimento. Os três resultados obtidos continuaram a ter um metro cada, mas não mais em uma geometria euclidiana, mas sim em modelos geométricos não-lineares⁵⁹ (Figura 8).

⁵⁸ *3 Stoppages Étalon*, no original. *Stoppages* pode ser traduzida como interferência, interrupção e, portanto, *3 Interferências Padrão* diz respeito à ideia de Duchamp de repensar a geometria linear.

⁵⁹ Diversos autores, como por exemplo Stephen Gould e Rhonda Schearer (1999) e Herbert Molderings (2010), vão questionar e comprovar que o método utilizado por Duchamp não foi exatamente o definido a priori. Na verdade ele não utilizou um fio de exatamente um metro, mas sim fez dois furos na base por onde passou os fios e deixou um metro para fora.

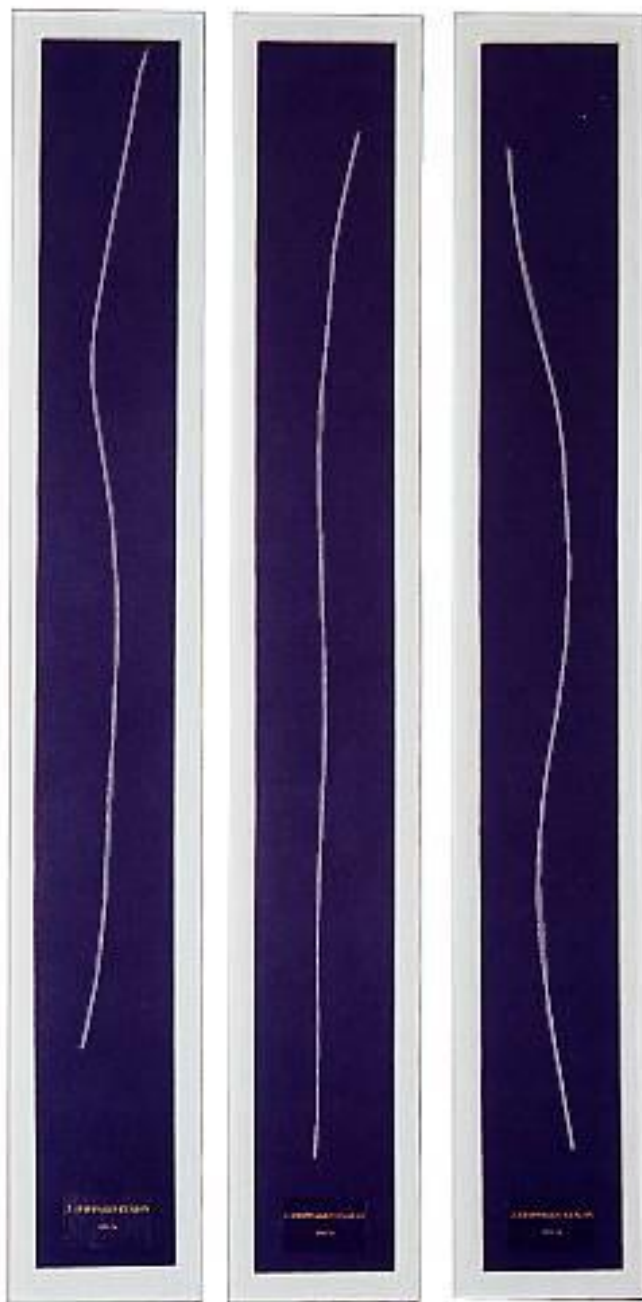


Figura 8: 3 *Standards Stoppages*, Marcel Duchamp, 1013-14.

Com este conceito em mente, ainda em 1913 Duchamp aplica seus estudos sobre o acaso na arte e compõe duas obras musicais nas quais a aleatoriedade é o único fator considerado na elaboração da partitura. Segundo Calvin Tomkins (2004), para a primeira delas, *Erratum Musical*, o processo é

simples: no Ano Novo de 1913, Duchamp, em férias no apartamento de seus pais em Rouen, cortou uma série de pedaços de papel, escreveu uma nota musical em cada um deles e os colocou em um chapéu.

Sorteou então uma nota para cada sílaba da definição do dicionário para o verbo *imprimer* (imprimir): *faire une empreinte marquer des traits une figure sur une surface imprimer um sceau su circe*⁶⁰. A partitura resultante (Figuras 9 e 10) foi escrita para três vozes (Duchamp e suas irmãs Yvonne e Magdeleine) e o processo foi repetido para cada uma delas. Cada parte tem o nome de um deles, mas não há explicação se devem ser cantadas separadamente ou em conjunto⁶¹.

⁶⁰ Para fazer uma impressão, marque com linhas uma figura em uma superfície impressa em um selo de cera. (Tradução do autor)

⁶¹ Uma versão de *Erratum Musical* executada pelo S.E.M. Ensemble pode ser ouvida em tinyurl.com/erratummusical.



Figura 9: Primeira página da partitura de *Erratum Musical* (LOTRINGER, 2000)

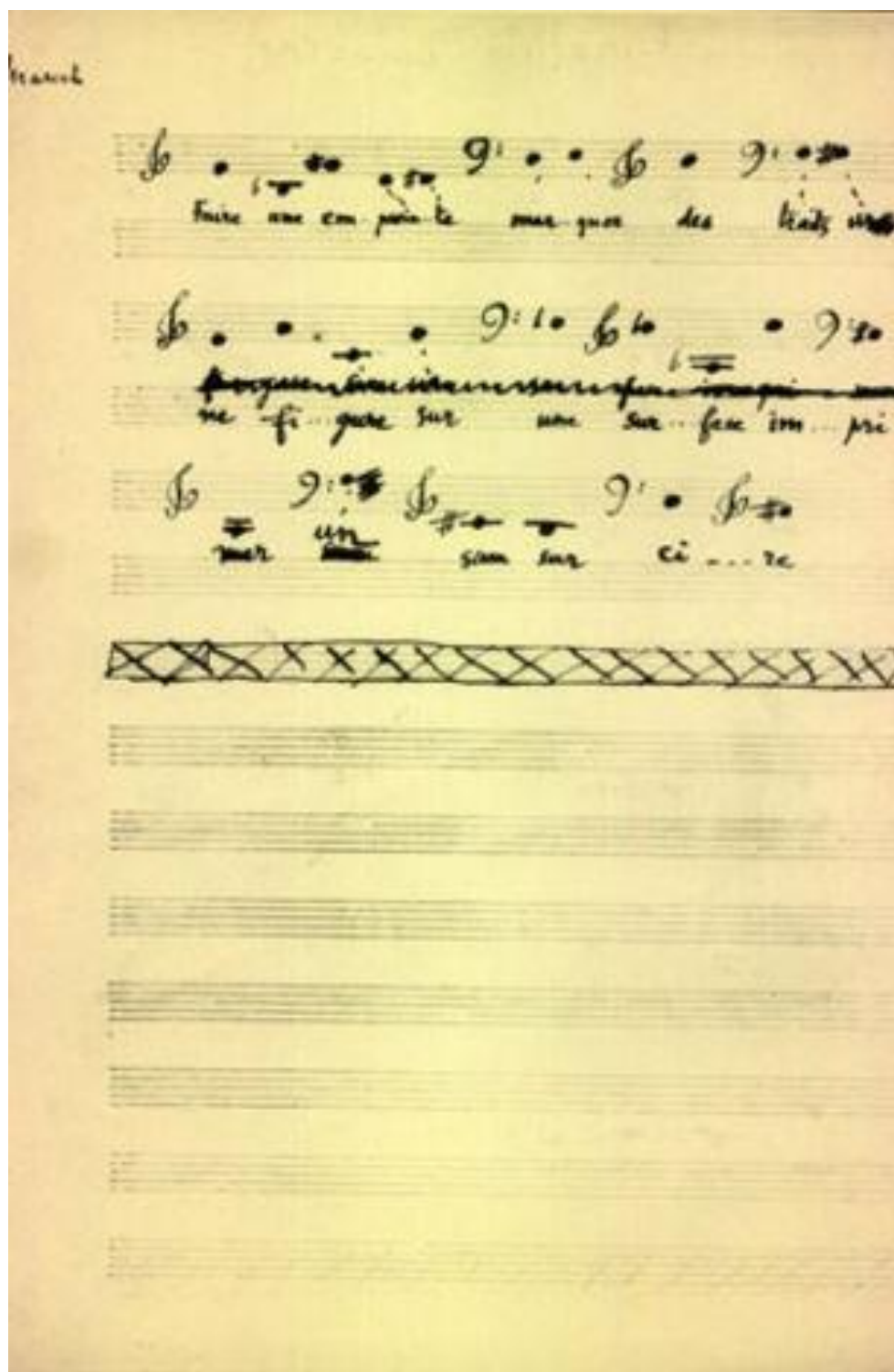


Figura 10: Segunda página da partitura de *Erratum Musical* (LOTRINGER, 2000)

A segunda composição, *The Bride Stripped Bare by Her Bachelors, Even: Erratum Musical*⁶², também de 1913, é uma instalação para produzir música aleatória. É descrita por Petr Kotik (1976) como um sistema, que Duchamp nomeia como “aparelho de gravação automática de períodos musicais fragmentados”, composto por um funil, um trem de brinquedo com os vagões abertos (sem locomotiva) e bolas, que serão colocadas no funil.

Cada bola contém um número que faz referência a uma nota de um determinado instrumento. Qualquer um pode ser escolhido, devendo-se adaptar o número de bolas ao alcance de notas possíveis. As bolas devem cair pelo funil nos vagões do trem, que passa por baixo dele. As bolas são então recolhidas e cada número vai equivaler a uma nota musical na partitura. Duchamp fez também um esboço do sistema (ao final da Figura 12). Duchamp também deixou um manuscrito com uma composição feita com o sistema para um piano de 85 notas (Figuras 11 e 12).

⁶² Duchamp faz referência à sua obra mais importante e complexa, “A noiva despida pelos seus celibatários, mesmo” ou “O grande vidro”, em desenvolvimento à época, e utiliza sistemas semelhantes ao que utilizava na produção dos elementos gráficos da obra. Uma versão mais detalhada sobre esta relação pode ser obtida em Betancourt (2002).

850

L'arrangé mis à nu par ses défilantes même.

Erratum musical.

I

A 85^{me} 30^{me}
B 101^{me} 33^{me}

II

C 60^{me} 81. 86. 49. 45. 47. 43. 55. 40. 37. 32. 3. 34. 45. 40. 7. 74. 24. 20. 73. 5. 69. 50. 30. 18. 75. 63. 42. 66. 12. 46. 43. 52. 14. 82. 53. 83. 11. 76. 8.
D 33. 71. 9. 46. 51. 15. 64. 59. 17. 32. 31. 64. 11. 49. 70. 35. 65. 77. 77. 78. 24.

III

E 69^{me} 1. 7. 6. 9. 10. 15. 16. 19. 11. 18. 27. 23. 21. 22. 26. 24. 24. 29. 35. 32. 36. 38. 31. 30. 49. 41. 47. 42. 46. 40. 46. 45. 43.
F 14^{me} 9. 3. 4. 5. 19. 15. 17. 19. 34. 37. 68. 73. 78. 82.
G 19^{me} 6. 60. T

IV

H 73^{me} 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 31. 17. 15. 14. 15. 17. 14. 11. 10. 22. 24. 25. 26. 27. 23. 51. 55. 51. 50. 39. 36. 34.
I 48. 40. 43. 41. 45. 46. 48. 44. 44. 50. 51. 53. 54. 55. 57. 56. 56. 54. 52. 60. 63. 64. 65. 67. 68. 64. 66. 70. 74. 77. 70. 72. 76. 74. 78. 82. 81. 85. 80. 75. 73.
J 1. 16. 18. 24. 24. 35. 37. 38. 47. 61. 62. 83. T

V

K 79^{me} 2. 22. 26. 34. 56. 83. T

Figura 11: Primeira página da partitura de *The Bride Stripped Bare by Her Bachelors, Even: Erratum Musical* (LOTRINGER, 2000)

dependendo de quão irritado o intérprete estiver” (1993: 12). Outra obra, *Advertisement (Third Encore to Dynamic Motion)* (1917), é definida como “uma impressão bem-humorada dos repetitivos anúncios luminosos da *Times Square*, e há uma seção na música que pode ser repetida, para enfatizar esta insensatez, quantas vezes o intérprete quiser” (1993: 11).

A partir da década de 1950, o acaso passou a ser considerado um elemento composicional importante, ganhando métodos e textos teóricos. Dois grandes compositores do período estudaram o tema e defenderam posições antagônicas: John Cage e Pierre Boulez (1925-2016).

No campo teórico, Cage e Boulez lançaram, quase simultaneamente, artigos que explicam seus processos composicionais e podem ser considerados manifestos sobre a questão do acaso na música: o ensaio *Alea* (1957), de Boulez, acompanha a criação da *Terceira Sonata para Piano* e *Indeterminacy* (1958) é o registro de uma palestra feita por Cage em Darmstadt⁶³.

O primeiro ponto a se considerar é a diferença na terminologia empregada pelos dois. Boulez utiliza acaso como sinônimo da inclusão de aspectos aleatórios na música. O próprio título de seu artigo, *Alea*, faz referência ao termo latino relacionado aos jogos de azar. A questão do jogo se torna mais intensa, pois Boulez faz referência ao poema *Um Lance de Dados* (1897), de Mallarmé e ao projeto *Livre* (Livro, nunca publicado), que ele conheceu quando estava escrevendo a *Terceira Sonata para Piano*. Para Jean-Jacques Nattiez (1986: 148), “mais do que uma confirmação, o *Livre* de Mallarmé era a prova cabal da necessidade urgente de uma renovação poética, estética e formal”. Tal identificação com a obra do poeta francês fez com que Boulez pensasse em uma composição, nunca finalizada, baseada no livro *Um Lance de Dados*.

Cage, por outro lado, utiliza, como pode-se notar pelo título da palestra, o termo indeterminação, mas o faz para poder abarcar aplicações desta prática para antes do século XX. O termo acaso era estranho ao universo musical até o século XX. O próprio Boulez pontua: “pelo menos que eu saiba, é a primeira

⁶³ *Indeterminacy* faz parte de um trio de palestras, que incluem *Changes* e *Communication*, reunidas no livro *Silence* (1973) como um capítulo único, chamado *Composition as Process*.

vez que tal noção intervém na música ocidental” (1995: 43). Portanto, ao definir a aleatoriedade como indeterminação, Cage pôde estender o estudo desta prática na música até séculos anteriores. Como ele define no início de sua preleção:

Esta é uma palestra sobre composição que é indeterminada quanto à sua execução. *Klavierstück XI*, de Karlheinz Stockhausen é um exemplo. *A Arte da Fuga*, de Johann Sebastian Bach é um exemplo. Na *Arte da Fuga* [...] O timbre e a amplitude característicos do material, não sendo dados, são indeterminados. [...] No caso de *Klavierstück XI*, [...] a sequência das partes, entretanto, é indeterminada.” (CAGE, 1973a: 35)

Porém, em suas obras, Cage utilizou inicialmente o termo acaso, posteriormente preferindo indeterminação. A partir de 1951, Cage compôs uma variada série de peças, nas quais o acaso esteve de alguma forma inserido. Cage utilizou o termo operações do acaso (*chance operations*) em suas primeiras obras, principalmente nas quais utiliza o *I Ching* como ferramenta, onde o acaso surge na etapa de composição, mas depois a partitura torna-se fixa. A partir de 1953, Cage prefere o termo indeterminação, para definir obras nas quais a escolha casual recai sobre o intérprete. Como define Denis Lejeune,

operações do acaso também parecem pertencer à indeterminação, mas no que ambas as categorias diferem é que, na primeira, o elemento casual está presente apenas para o compositor no momento da escrita, enquanto que na última ele se espalha para as fases e componentes posteriores, tais como os próprios músicos. (2010: 179-180)

A intencionalidade é, desta forma, o segundo fator diferencial das práticas de Boulez e Cage. O primeiro não abre mão da escolha do compositor. Para Boulez é preciso conciliar composição e acaso, o que ele chama de acaso dirigido (1995), ou seja, introduzir ao desenvolvimento musical intervenções de possibilidades em diferentes estágios do processo de composição que possam “criar um universo nitidamente mais diferenciado do que antes, e marcar um desenvolvimento mais agudo de uma percepção renovada da forma” (1995: 50).

Ao executante cabem alguns graus de liberdade para criar impressões de tempos não homogêneos, porém sempre sob o controle do compositor, já que, para Boulez, a imaginação instantânea do intérprete é mais suscetível a falhas, e não deve ser trabalhada como invenção propriamente dita, mas sim como pragmatismo da invenção. Com relação ao que Boulez chama de automatismo, ou utilização do acaso nas estruturas das séries musicais, ele

entende que “não deva se estender a todo o pensamento criador, mas que dele possa fazer parte como meio particularmente eficaz, em dado momento da elaboração de uma obra” (1995: 49). Estes acontecimentos aleatórios têm, desta forma, uma lógica de desenvolvimento e um sentido global dirigido pelo autor. Boulez respeita a estrutura musical ocidental com o ciclo acabado de início, desenvolvimento e final, mas defende um desenvolvimento aberto com a introdução destas alternativas.

Cage, por outro lado, propõe um caminho diferente para o acaso, o que ele chama de “intencionalidade não-intencional”⁶⁴. A introdução da indeterminação implica uma mudança na obra musical, que deixa de ser um objeto no tempo, com um início, uma progressão e um final. Para Cage, esta indeterminação só possui um valor se for uma obra experimental que venha a romper esta tradição europeia.

Esta composição é necessariamente experimental. Uma ação experimental é aquela cujo resultado não é previsível. Sendo imprevisível, esta ação não se preocupa com sua justificação. [...] A execução de uma composição que é indeterminada é única. Não pode ser repetida. Quando ela for executada novamente, o resultado é outro. Nada, portanto, pode ser concluído por esta execução, já que ela não pode ser apreendida como um objeto no tempo. (CAGE, 1973a: 39)

Assim, Cage (1973d) defende que as composições passam a ser eventos em um campo de probabilidades para além dos pontos definidos pela tradição. Nesse contexto, o silêncio ganha importância como elemento primordial e imprevisível da composição. Não o silêncio como ausência sonora, mas sim a escuta dos sons ambientes, para além dos sonoridades produzidas pelos intérpretes.

Um terceiro ponto a ser considerado sobre as divergências entre os dois autores diz respeito à disposição dos intérpretes e fontes sonoras no espaço da execução. Na tradição musical europeia, seguida por Boulez, os músicos ou fontes sonoras devem estar próximos uns aos outros, para que a interação e fusão dos sons originários de cada um construa harmonicamente a obra. Cage, ao

⁶⁴ A *purposeful purposelessness* no original (CAGE, 1973c : 12).

contrário, ao considerar a importância do campo de possibilidades, indica que as fontes sonoras devam estar distantes entre si:

A ação dos intérpretes é o produto de um processo, no qual não é essencial uma fusão harmônica dos sons. A não-obstrução dos sons é a essência. A separação dos intérpretes no espaço, quando se tratar de um conjunto, é útil para produzir esta não-obstrução e interpenetração, que é a essência. (CAGE, 1973a: 39)

Tais estéticas, propostas por Boulez e Cage, iniciaram duas orientações, segundo Vera Terra (2000): a música aleatória, dos compositores alinhados aos conceitos de Boulez, que procurou realizar uma síntese dialética entre as noções de caos e ordem, propondo uma ordem complexa; e a música casual, dos compositores que seguiram a linha de Cage, pela recusa de toda a noção de ordem, sem, no entanto, propor a desordem, mas sim se apoiando na tradição zen-budista e nas experiências desenvolvidas pelo dadaísmo. A Tabela 1 traz um resumo dos aspectos composicionais e de execução nas obras de Boulez e Cage com relação à questão do acaso

	Boulez	Cage
Terminologia	Acaso: inclusão de aspectos aleatórios	Acaso: acaso surge na composição, mas partitura é fixa Indeterminação: o acaso está presente na composição e na execução
Intencionalidade	Acaso dirigido: intérprete tem liberdade criadora, mas a partir dos limites definidos pelo compositor	Composição passa a ser um evento em um campo de possibilidades
Disposição espacial	Fontes sonoras próximas, para construção harmônica da obra	Fontes sonoras distantes entre si, para produção de uma interpenetração entre os sons

Tabela 1: Resumo das diferenças conceituais entre os processos composicionais e de execução, com relação à questão do acaso, em Boulez e Cage.

O objetivo de ambas estéticas era encontrar caminhos para o esfacelamento dos estereótipos aplicados ao sistema tonal no século XX. Ambos utilizaram referências das artes plásticas ou da literatura para a criação de obras musicais que não tivessem mais um desenvolvimento linear, característico do sistema tonal, mas sim propusessem uma multiplicidade de percursos, um labirinto sonoro no qual o ouvinte precisa desenvolver novas formas de escuta.

A partir de todas essas diferenças conceituais, Cage e Boulez produziram uma série de obras, principalmente durante as décadas de 1950 e 1960, nas quais puseram à prova, de forma prática, suas definições.

Cage compôs, em 1951, *Music of Changes*⁶⁵, utilizando como base o *I Ching* ou *Livro das Mutações*⁶⁶. O método das operações do acaso⁶⁷ consiste em se jogar três moedas, obtendo-se uma linha cheia ou partida, conforme a maioria das moedas dê como resultado cara ou coroa. A cada três jogadas se obtém o trigramas⁶⁸ inferior e mais três jogadas, o trigramas superior (Figura 13). Para cada hexagrama⁶⁹ obtido a partir dos dois trigramas (são 64 as probabilidades), verifica-se na tabela o número referente e consulta-se o parâmetro correspondente.

Para *Music of Changes*, Cage definiu três parâmetros (alturas, dinâmicas e durações) e seus 64 valores⁷⁰. Na tabela de alturas, as células ímpares são preenchidas com sons e as pares com silêncio, estabelecendo uma relação de igualdade de probabilidade entre som e silêncio. É importante notar que a obra tem uma partitura fixa em notação tradicional, ou seja, após composta, ela não se altera.

⁶⁵ Uma versão de *Music of Changes* pode ser ouvida em tinyurl.com/musicchanges.

⁶⁶ De modo sintético, o *I Ching*, ou *Livro das Mutações*, é um texto clássico chinês, considerado um oráculo, consultado através dos hexagramas, uma sequência de seis linhas simples ou partidas. (WILHELM, 1993: 4)

⁶⁷ Cage chama este método de *chance operations*.

⁶⁸ As estruturas formadas por três linhas, assim como as formadas por seis linhas, são ambas denominadas em chinês *Kua*, traduzido por Richard Wilhelm como signo. Deu-se preferência aos termos trigramas e hexagrama, respectivamente, usados por James Legge. Os trigramas são as oito representações dos princípios fundamentais da realidade: céu, trovão, água, montanha, terra, vento, fogo e lago. (WILHELM, 1993: 5)

⁶⁹ O hexagrama é uma figura composta por seis linhas partidas ou contínuas. Normalmente é contado de baixo para cima, ou seja, a primeira linha é a inferior e assim sucessivamente. Cada hexagrama é formado por dois trigramas.

⁷⁰ Para uma explicação mais detalhada sobre o processo de composição de *Music of Changes*, consultar Cage (1973b).

Trk Inf. Sup.	☰	☱	☲	☳	☴	☵	☶	☷
☰	1	11	34	5	26	9	14	43
☱	12	2	16	8	23	20	35	45
☲	25	24	51	3	27	42	21	17
☳	6	7	40	29	4	59	64	47
☴	33	15	62	39	52	53	56	31
☵	44	46	32	48	18	57	50	28
☶	13	36	55	63	22	37	30	49
☷	10	19	54	60	41	61	38	58

Figura 13: Tabela dos hexagramas do livro *I Ching*.

O processo se assemelha bastante com o utilizado nos *Musikalisches Würfelspiel*, com a diferença que, neste caso, uma jogada de dois dados fornecia um compasso e, em Cage, ele é muito mais complexo, pois são necessárias seis jogadas de três moedas cada, que vão formar um hexagrama que, por sua vez, define apenas um dos três parâmetros de cada nota da obra.

Ainda em 1951, Cage compôs *Imaginary Landscape No. 4*, para 12 rádios e 24 intérpretes (um par de intérpretes controla volume e sintonia de cada rádio)⁷¹. O *I Ching* também foi utilizado para definir a partitura, que é bem precisa para cada movimento da peça (parte dela pode ser vista na Figura 14). Porém, não há nenhum controle sobre o material sonoro, pois a cada execução, em diferentes datas, os rádios estarão sintonizados em estações com diferentes sons e músicas.

⁷¹ Uma versão, gravada em março de 1951, pode ser ouvida em tinyurl.com/landscape4.



Figura 14: Parte da partitura de *Imaginary Landscape No. 4*

Outras composições do mesmo período também fazem uso da consulta ao *I Ching*, como o *Concerto for Prepared Piano and Chamber Orchestra* (1951) e *William Mix* (1951-1953), ou métodos gráficos, como em *Music for Carillon N° 1* (1952), *N° 2* e *N° 3* (1954) e na série de 84 peças chamadas *Music for Piano* (1952-56).

Apesar do período produtivo utilizando as operações do acaso, Cage manifesta sua preocupação com o fato de o acaso estar presente apenas no período da composição, mas ausente na interpretação. Os intérpretes recebem uma partitura fixa e não podem inserir novos elementos de indeterminação. Cage ressalta que:

a função do intérprete, no caso de *Music of Changes*, é a de um empreiteiro que, seguindo o plano de um arquiteto, constrói um edifício. *Music of Changes* foi composta por meio de operações do acaso que identifica o compositor com a eventualidade. Mas a sua notação é em todos os aspectos determinada e não permite ao intérprete qualquer identificação: seu trabalho é especificamente definido antes dele. (CAGE, 1973a: 36)

Em certo sentido, Cage buscava a perfeita conjunção do acaso e da indeterminação na composição e na interpretação, encontrada em *4'33"* (1952). Ao propor uma peça na qual qualquer conjunto de instrumentistas passe quatro minutos e trinta e três segundos sem produzir nenhum som, Cage faz com que a estrutura rítmica e sonora seja definida pelos sons que o ambiente produzir naquele período. Não só a composição, mas também a interpretação são indeterminadas.

O caminho escolhido para introduzir diferentes possibilidades aos intérpretes de suas obras foi trabalhar a indeterminação na notação musical, na partitura, que deixa de ser somente um registro de sons determinados baseado em regras e passa a ser um indicador mais visual que sonoro. Em *Winter Music* (1957)⁷², Cage criou uma partitura de 20 páginas que podem ser executadas por qualquer combinação entre um e 20 pianistas. Cada página possui de um a 61 acordes e cada um deles pode ser interpretado de diversas formas. Uma página da partitura pode ser vista na Figura 15; na Figura 16a vemos um dos acordes e na Figura 16b as diferentes alternativas de interpretação deste acorde.

⁷² Uma versão pode ser ouvida em tinyurl.com/cagewintermusic.

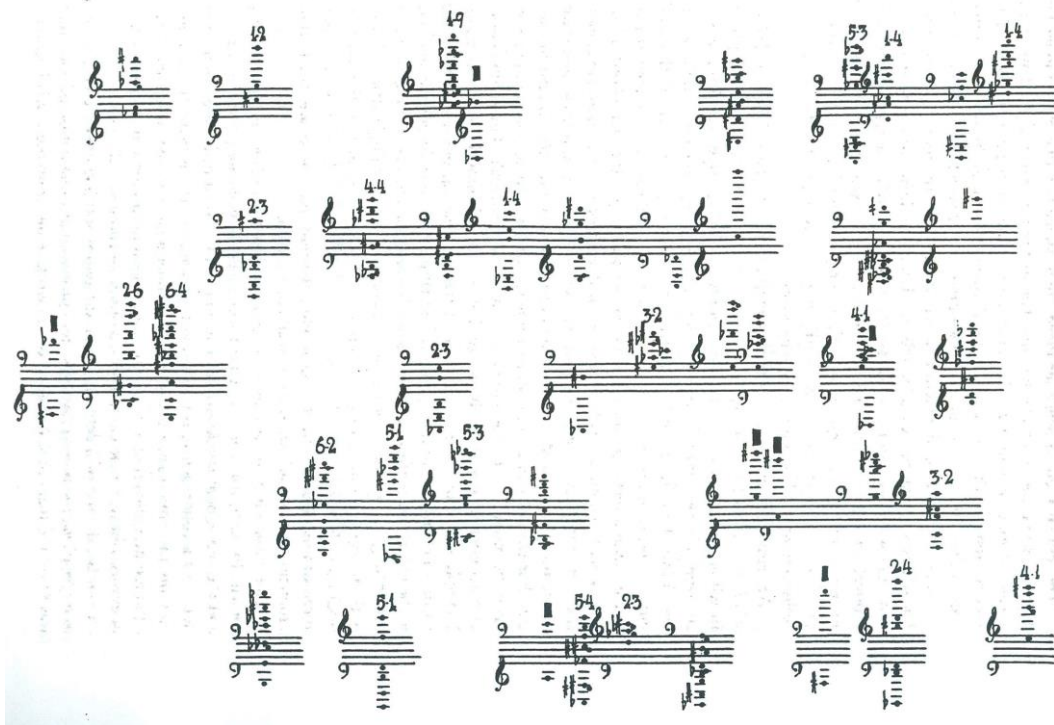


Figura 15: Parte da partitura de *Winter Music* (PRITCHETT, 1996: 111)



Figura 16: Diferentes alternativas de interpretação de um acorde de *Winter Music* (PRITCHETT, 1996: 112)

Cage introduziu a ambiguidade na forma da possibilidade de escolha do intérprete em seguir diversos caminhos a partir de suas próprias escolhas, retirando, desta forma, o caráter composicional do próprio compositor, compartilhando intensamente a criação da obra com o intérprete. Outros dois trabalhos, *Concert for Piano and Orchestra* (1957-58) e *Atlas Eclipticalis* (1961), seguem o mesmo princípio de *Winter Music*, introduzindo elementos de escolha em uma notação musical ainda baseada, em grande parte, com a escrita tradicional da partitura.

Durante sua turnê pela Europa em 1958, Cage compôs duas obras que rompem com a notação tradicional: *Music Walk* e *Fontana Mix*. Em ambas há um jogo gráfico, com linhas e pontos, a partir de transparências sobrepostas, que devem ser montadas pelos intérpretes. Em *Music Walk*, para um ou mais pianistas, a relação entre os pontos e as cinco linhas, que podem lembrar a pauta musical, porém não contém nenhuma referência sonora (Figura 17), representam eventos sonoros, que serão definidos pelo intérprete.

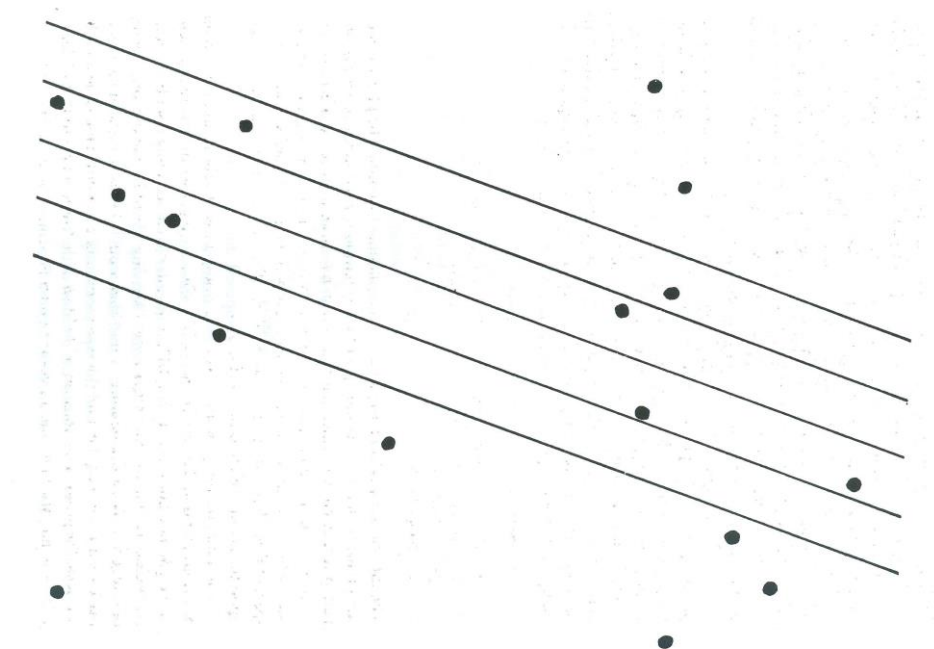


Figura 17: Parte da partitura de *Music Walk* (PRITCHETT, 1996: 127)

*Fontana Mix*⁷³, peça para fita magnética, é formada por dez folhas com curvas de seis tipos (mais grossas, mais finas, contínuas ou pontilhadas) representando as variáveis manipuladas na criação das fitas. Qualquer uma destas páginas pode ser combinada com transparências contendo pontos marcados aleatoriamente. Além disso, há mais duas transparências: uma com um grid de 100 x 20 quadrados e outra com apenas uma linha reta (Figura 18).⁷⁴

Figura 18: Partitura de *Fontana Mix* (PRITCHETT, 1996: 131)

⁷³ Uma versão pode ser ouvida em tinyurl.com/fontanamix.

“Cage tinha se tornado mais e mais consciente do ato de composição como sendo um processo; agora ele estendeu esse princípio, de modo que o trabalho em si existe apenas como um processo” (PRITCHETT, 1996: 128).

Mas Cage não abriu mão de seu papel de compositor. Ao mesmo tempo que permite ao intérprete aumentar sua interação com a obra ao ponto de considerá-lo coautor, ele toma para si a função de estruturar este processo e definir procedimentos de operação e interpretação. De fato, como ressalta James Pritchett (1996), mesmo com a alteração substancial do papel do intérprete, a função do compositor continua a mesma: é o criador do sistema composicional, apresentando-o em sua forma mais fundamental, a fonte da identidade da obra.

Por outro lado, Pierre Boulez traça um caminho diferente para a composição mediada pelo acaso. A primeira composição na qual aplica conceitos da probabilidade é no *Primeiro Livro de Estruturas para Dois Pianos (Structures I)*, em 1951. Adepto do serialismo⁷⁵, Boulez aplicou, na primeira seção da peça (*Estrutura Ia*), a ideia do tabuleiro de xadrez, para utilizar o serialismo tanto nas alturas quanto nas durações dos sons, para que ele possa visualizar as combinações possíveis (parte das tabelas está reproduzida na Figura 19). Nota-se que estas tabelas se assemelham muito às utilizadas por Cage para compor *Music of Changes* (Figura 13). Ambos chegavam a resultados semelhantes a partir de pressupostos diferentes.

⁷⁵ Segundo Sadie (1994: 855), o serialismo é um método de composição em que um ou mais elementos musicais são organizados em uma série fixa, normalmente os 12 graus de altura da escala. Introduzida por Schoenberg no início dos anos 1920, foi assumida por seus alunos, incluindo Berg e Webern. Difundiu-se mais ampla e rapidamente após a II Guerra Mundial, quando Babbitt, Boulez, Nono e Stockhausen produziram obras utilizando o método. Alguns destes compositores, e também Boulez, desenvolveram um método para controlar diferentes parâmetros musicais, através de permutações de séries isoladas de 12 números, e aplicaram o serialismo em outros parâmetros, além da altura sonora, em especial na duração, na dinâmica e no ataque.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	8	4	5	6	11	1	9	12	3	7	10
3	4	1	2	8	9	10	5	6	7	12	11
4	5	2	8	9	12	3	6	11	1	10	7
5	6	8	9	12	10	4	11	7	2	3	1
6	11	9	12	10	3	5	7	1	8	4	2
7	1	10	3	4	5	11	2	8	12	6	9
8	9	5	6	11	7	2	12	10	4	1	3
9	12	6	11	7	1	8	10	3	5	2	4
10	3	7	1	2	8	12	4	5	11	9	6
11	7	12	10	3	4	6	1	2	9	5	8
12	10	11	7	1	2	9	3	4	6	8	5

1	7	3	10	12	9	2	11	6	4	8	5
7	11	10	12	9	8	1	6	5	3	2	4
3	10	1	7	11	6	4	12	9	2	5	8
10	12	7	11	6	5	3	9	8	1	4	2
12	9	11	6	5	4	10	8	2	7	3	1
9	8	6	5	4	3	12	2	1	11	10	7
2	1	4	3	10	12	8	7	11	5	9	6
11	6	12	9	8	2	7	5	4	10	1	3
6	5	9	8	2	1	11	4	3	12	7	10
4	3	2	1	7	11	5	10	12	8	6	9
8	2	5	4	3	10	9	1	7	6	12	11
5	4	8	2	1	7	6	3	10	9	11	12

Figura 19: Parte das tabelas de probabilidades de *Estrutura Ia* (TERRA, 2000: 118)

O automatismo destas permutações conduzem o serialismo integral, em geral, e esta obra de Boulez em particular, segundo Terra (2000: 122) a um “resultado sonoro muito próximo ao das composições indeterminadas, seja pela impessoalidade da obra, [...] seja pela homogeneidade sonora no nível geral da composição.”

Este resultado de homogeneidade é o inverso do desejado pelo serialismo, que propunha uma variação permanente em contraponto ao desenvolvimento tonal. Tal contradição, para Boulez, foi solucionada com a definição de um elemento de mediação deste material (o próprio compositor), cujo papel é filtrar ou elaborar uma série de escolhas para que o resultado final fosse menos aleatório e mais condizente com os conceitos do serialismo.

A *Terceira Sonata para Piano* (1956-57)⁷⁶, de Boulez, é sua obra mais complexa, Com relação à aplicação dos preceitos do acaso. Boulez afirma que começou a compor a obra menos para estimular o ouvinte em uma nova forma de audição, o que seria, para ele, um caminho mais fácil, mas sim porque “desenvolvimentos definitivos não são mais adequados ao pensamento musical de hoje [...] que cada vez mais diz respeito à investigação de um mundo relativo, uma permanente descoberta” (NATTIEZ, 1986: 143).

⁷⁶ Uma versão pode ser ouvida em tinyurl.com/boulezsonata.

Suas influências vêm da literatura, das poéticas de Joyce, Kafka e Mallarmé, não apenas como novas formas de expressão, mas na definição da própria obra como objeto de reflexão. O princípio era abandonar a estrutura tradicional de início e fim, que gera uma obra inerte e imutável, e incluir a surpresa como uma possibilidade de absorção da obra.

A partir da poética de Joyce, Boulez construiu exercícios estilísticos de forma consciente e racional. De Kafka, baseia-se no conto *A Construção* (1923) para estruturar uma narrativa labiríntica, na qual há uma multiplicidade de percursos possíveis. De Mallarmé, Boulez ficou impressionado pelas questões visuais levantadas em *Um Jogo de Dados* (1897), principalmente relativas ao uso do espaço como elemento também formante da narrativa, que considerava uma página como uma unidade única, um espaço de desenvolvimento de ideias independentemente de sua predecessora e sua seguinte.

A *Terceira Sonata* é composta por cinco movimentos (que Boulez chama de formantes) – *Antifonia*, *Tropo*, *Constelação* (*Constelação-Espelho*), *Estrofe* e *Sequência* – onde cada um pode ser executado em ordens diferentes, de acordo com a escolha do intérprete. Apenas dois movimentos, o segundo e o terceiro, foram finalizados por Boulez. O movimento *Constelação* deve sempre ocupar o lugar central da obra. Os outros quatro podem ser combinados de qualquer forma, como mostra a Figura 20. Com isso existem oito alternativas de sequenciamento dos movimentos : ABCDE, ABCED, EDCBA, EDCAB, BACDE, BACED, DECBA E DECAB.

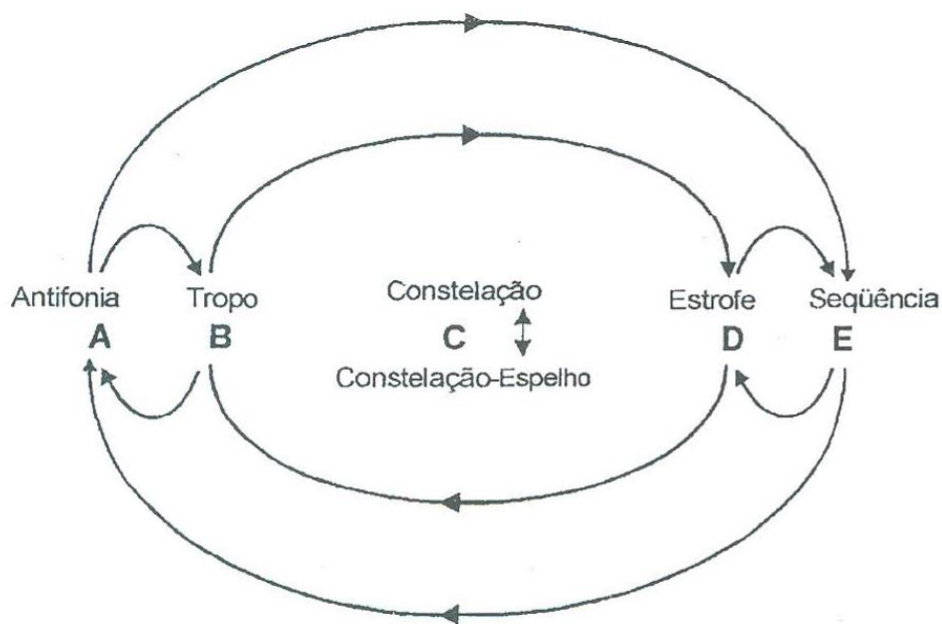


Figura 20: Alternativas de execução da *Terceira Sonata para Piano* de Pierre Boulez. (Adaptado de NATTIEZ, 1986: 153)

Dos movimentos existentes, *Tropo*, cujo nome faz referência ao canto gregoriano, é composto de quatro seções : *texto* (A), *parêntese* (B), *comentário* (C) e *glosa* (D). As quatro partes, montadas em um caderno espiral, podem ser tocadas iniciando-se a partir de qualquer uma delas. A Figura 21 mostra como o caderno está estruturado. Boulez ressalta que:

a ideia do formante é circular: cada desenvolvimento autônomo pode servir de começo ou fim [...] Desta forma, voltamos à ideia de um trabalho que não tem começo ou fim, capaz de desdobrar-se a cada momento – uma ideia materializada neste ciclo de folhas, que tem uma direção mas não um início fixo. (NATTIEZ, 1986: 150)

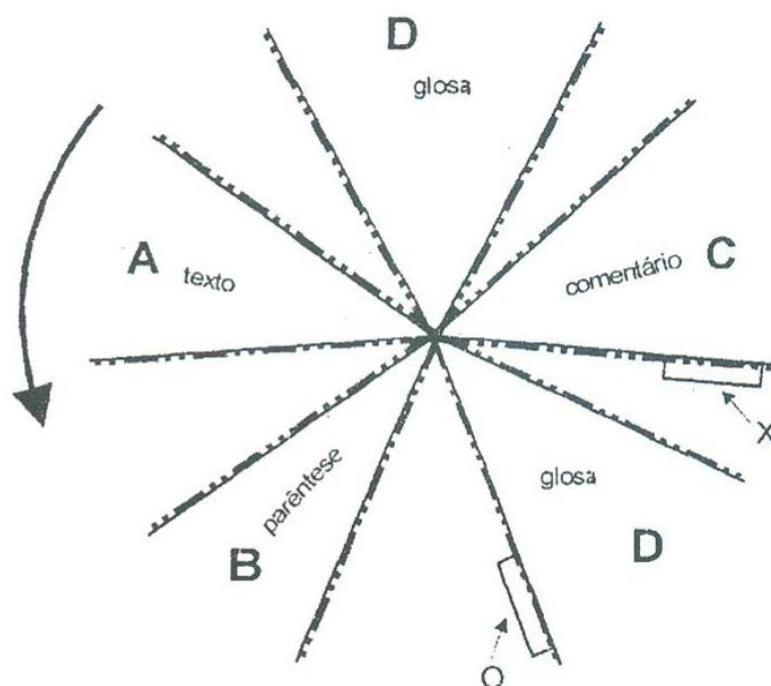


Figura 21: Possibilidades de execução do movimento *Tropo* da *Terceira Sonata para Piano* de Pierre Boulez. (TERRA, 2000: 129)

O movimento *Constelação*, ocupando o lugar central da obra, como um pivô ou um centro de gravidade, deve ser executado uma única vez, mas podendo ser em um dos dois sentidos: um dos lados da partitura contém a *Constelação* e o outro lado a forma reversa, *Constelação-Espelho*. É constituído por dois formatos de estruturas (Figura 22): *Pontos*, baseados em frequências isoladas, puras; e *Blocos*, no qual predomina a alternância dos blocos de acordes, que podem ser tocados verticalmente ou se desdobrar horizontalmente em sucessões rápidas (TERRA, 2000). A partitura é impressa em duas cores: verde, para os pontos e vermelho, para os blocos.

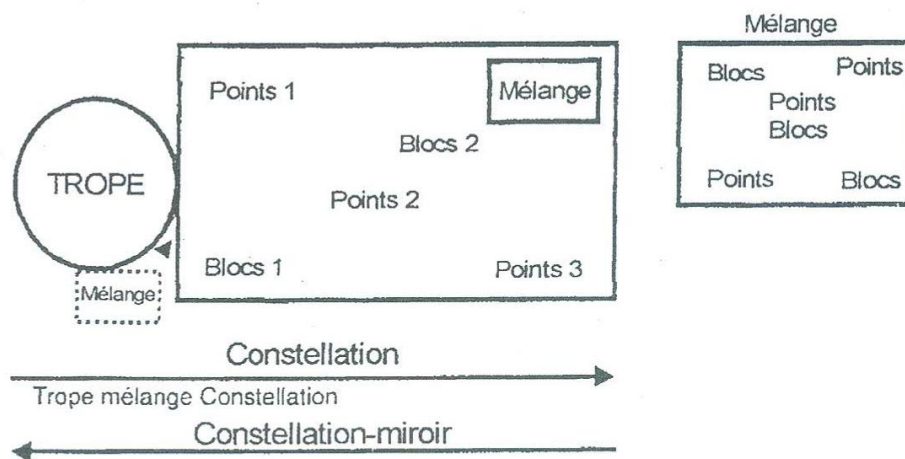


Figura 22: Alternativas de execução do movimento *Constelação* da *Terceira Sonata para Piano* de Pierre Boulez. (TERRA, 2000: 131)

Boulez vê uma semelhança entre este movimento e o caminho por uma cidade desconhecida: “a rota a ser tomada é deixada à iniciativa do intérprete, que deve escolher seu caminho através de uma rede de caminhos” (NATTIEZ, 1986: 151).

A *Terceira Sonata para Piano* é um exemplo rico e complexo de uma obra aberta escrita de forma definida, mas que contém diversos graus de indeterminação, deixados à escolha do intérprete.

Boulez e Cage de certa forma definiram os padrões de aplicação do acaso na composição sonora. O primeiro, apesar de permitir a abertura de escolha também ao intérprete, estrutura o campo de caminhos a seguir à definição do compositor. Já o segundo acredita no compositor como um indicador de procedimentos. A escolha recai, em grande parte, ao intérprete.

2.3. Computadores fazem música

A questão da incorporação do acaso na criação musical demandou processos longos e demorados, que só se consolidaram no século XX. A partir disto, não levou muito tempo para que a questão do complexo tratamento das informações a partir da utilização da teoria das probabilidades aplicada à música fosse transportada para o ambiente computacional.

A partir do final da década de 1940 e principalmente durante a década seguinte, diversos projetos de grandes computadores desenvolvidos por universidades ou por grandes corporações, como a IBM, por exemplo, tornaram possível o tratamento matemático de grandes quantidades de informação. É bom lembrar que, naquele período, os computadores não estavam disponíveis para todos e não eram orientados a processamento que envolvesse questões artísticas. Desta forma, os compositores precisavam, de alguma forma, conseguir acesso a estes equipamentos para, em horários específicos e limitados e auxiliados por técnicos programadores, conseguirem colocar em prática novas ideias de processos de composição.

Dois químicos e compositores, Lejaren Hiller (1924-1994) e Leonard Isaacson, foram os responsáveis pelo primeiro projeto voltado à utilização de computadores na criação de peças musicais complexas⁷⁷. Ambos partiram do pressuposto que

o processo de composição musical em si tem sido descrito por muitos compositores como envolvendo uma série de escolhas de elementos musicais a partir de uma variedade essencialmente ilimitada de matérias-primas musicais. O ato de composição, portanto, pode ser pensado como a extração de uma ordem a partir do ambiente caótico, e ele pode ser estudado, pelo menos semi-quantitativamente, através da aplicação de certos princípios gerais da teoria da informação. (HILLER e ISAACSON, 1993: 9)

A partir de setembro de 1955, ambos utilizaram um computador ILLIAC na Universidade de Illinois para gerar vários tipos de música a partir da

⁷⁷ Outros projetos na mesma época buscavam apenas a geração de melodias simples a partir de comandos programados em computadores.

programação de diferentes regras de composição musical, da mais tradicional à mais experimental. Hiller e Isaacson ressaltam ainda que

os computadores são instrumentos ideais para um estudo puramente abstrato e imparcial dos conceitos musicais, pois o controle sobre a produção musical é limitado apenas pelas instruções de entrada. Devido à forma como o problema é tratado no computador, fatores não contabilizados especificamente nas instruções de entrada são deixados inteiramente ao acaso. (1993: 10)

Finalizada em 1957, *Illiad Suite*, peça escrita para um quarteto de cordas, é composta por quatro movimentos, ou como os compositores preferiram chamar, em quatro experimentos, cada um a partir de um conjunto de regras bem definido, gerando quatro estilos musicais diferentes:

1. Experimento 1: composta a partir da monodia e contraponto a duas e quatro vozes⁷⁸;
2. Experimento 2: contraponto a quatro vozes, ampliando-se as regras anteriores, permitindo a seleção randômica das notas para o *cantus firmus*⁷⁹, permitindo cadências tonais⁸⁰;
3. Experimento 3: música experimental cromática, com variações de articulações, dinâmica e ritmo⁸¹;
4. Experimento 4: música experimental utilizando funções de probabilidades com fórmulas de Cadeias de Markov⁸² relacionadas às séries harmônicas⁸³.

A cada novo experimento, diferentes elementos de complexidade foram adicionados à programação, de forma a experimentar as possibilidades da criação computacional. Foram associados números inteiros entre 0 e $n-1$ a cada parâmetro sonoro, gerados pela multiplicação de uma fração randômica por n , separando-se a fração inteira como primeiro número e multiplicando o resto

⁷⁸ Uma versão deste experimento pode ser ouvida em tinyurl.com/illiacsuite1.

⁷⁹ “Expressão usada no contexto da polifonia dos séculos XIV-XVI para uma melodia de cantochão, frequentemente em valores de notas longos e iguais, ou para uma melodia já existente utilizada como base de uma composição polifônica; em geral situava-se na parte do tenor.” (SADIE, 1994: 167)

⁸⁰ Uma versão deste experimento pode ser ouvida em tinyurl.com/illiacsuite2.

⁸¹ Uma versão deste experimento pode ser ouvida em tinyurl.com/illiacsuite3.

⁸² A Cadeia de Markov é um caso particular de processo estocástico com estados discretos e que apresenta a propriedade de os estados anteriores serem irrelevantes para a predição dos estados futuros, desde que o estado atual seja conhecido (MÜLLER, 2007: 28).

⁸³ Uma versão deste experimento pode ser ouvida em tinyurl.com/illiacsuite4.

novamente por n para produzir um segundo número inteiro a ser usado na sequência (HILLER e ISAACSON, 1993).

Cada número inteiro produzido foi então submetido a diversos testes aritméticos que representavam diferentes regras composicionais e, a partir destas regras, aceitos ou rejeitados (a rotina principal do *Experimento 3* está na Figura 23). Cada número aceito foi incorporado à partitura final a ser impressa. Em caso de rejeição, um novo número era produzido.

O *Experimento 4* teve como objetivo usar o computador como um dispositivo experimental para sintetizar texturas musicais baseadas em modelos matemáticos. Certas funções relacionadas com a série harmônica e com regras de escrita de melodias foram concebidas a partir de funções de cadeias de Markov de 0, 1ª e 2ª ordem (Figura 24).

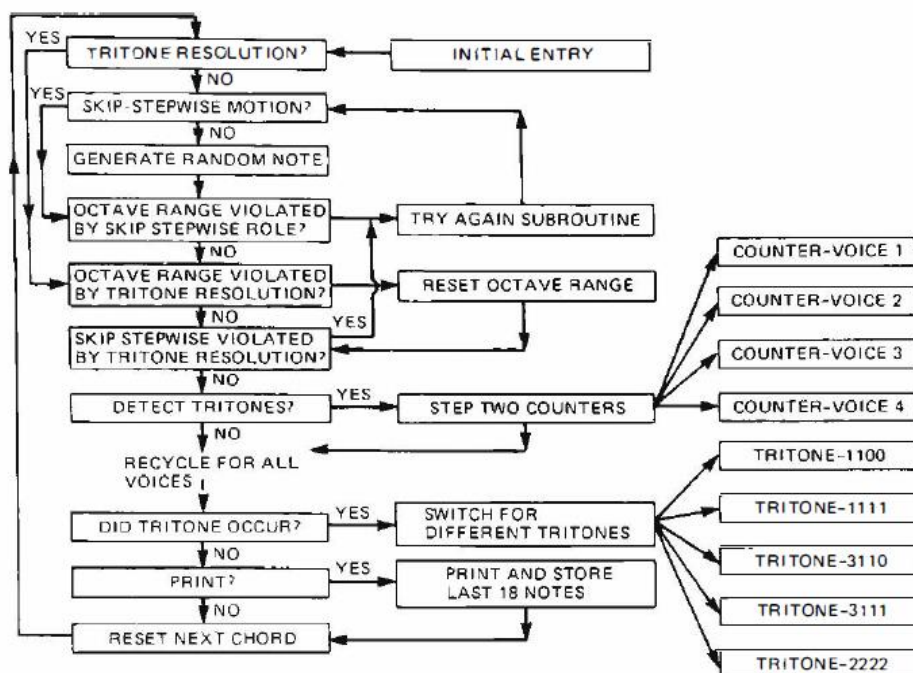


Figura 23: Rotina principal do *Experimento 3* de *Illiac Suite*. (HILLER e ISAACSON, 1993: 17)

Interval	Stochastic variable, v_j	Harmonic function, x_j	Proximity function, y_j	Combined function, $z_j = x_j + y_j$
Unison	0	18	13	26
Octave	12	12	1	13
Fifth	7	11	6	17
Fourth	5	10	8	18
Major third	4	9	9	18
Minor sixth	8	8	5	13
Minor third	3	7	10	17
Major sixth	9	6	4	10
Major second	2	5	11	16
Minor seventh	10	4	3	7
Minor second	1	3	12	15
Major seventh	11	2	2	4
Tritone	6	1	7	8
$\sum_{j=0}^{12} x_j = 91 \quad \sum_{j=0}^{12} y_j = 91 \quad \sum_{j=0}^{12} z_j = 182 = 2 \times 91$ $[x_j = x(v_j)][y_j = y(v_j)]$				

Figura 24: Funções para geração de cadeias de Markov no *Experimento 4* de *Illiad Suite*. (HILLER e ISAACSON, 1993: 14)

Apesar desta primeira experiência unindo computadores e criação sonora, e de diversos outros compositores e pesquisadores terem estudado a questão, o compositor grego Iannis Xenakis foi o que mais se dedicou a estudar e trabalhar de forma prática a questão da integração entre matemática e informática.

Em suas primeiras obras, no início da década de 1950, Xenakis começou a aplicar a matemática na composição, utilizando séries de Fibonacci⁸⁴. Para ele, a música pode ser definida como uma organização de operações matemáticas relacionadas aos elementos sonoros⁸⁵. Xenakis considera que o serialismo implica uma casualidade determinística, o que acarreta uma enorme complexidade que perde o efeito desejado na percepção musical (XENAKIS, 1992).

Propõe, então, a substituição dessa estrutura por uma casualidade mais geral, baseada nas probabilidades. Sua técnica de composição baseia-se no

⁸⁴ Segundo Downing (1995: 131), a série de Fibonacci é uma sequência recursiva na qual cada número é formado somando-se os dois números anteriores. Por exemplo, para $n = 0, 1, \dots$, teremos: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377... A divisão do n -ésimo termo pelo anterior tende à proporção áurea ($\phi = 1,618033989\dots$).

⁸⁵ Para uma explicação mais detalhada da relação de Xenakis com a arquitetura, matemática e música, consultar Centola (2011).

princípio estocástico, “na qual a forma musical se torna análoga a um processo estocástico, ou seja, governado pelas leis da probabilidade, como numa sequência de lances de dado” (GRIFFITHS, 1987: 156). A partir desse conceito ele vai utilizar, por exemplo, as séries de Fibonacci, as distribuições de Poisson⁸⁶, as cadeias de Markov e a Teoria dos Jogos⁸⁷ como regras composicionais.

Xenakis compôs diversas obras a partir de fundamentações matemáticas. *Achorripsis* (1957), para uma orquestra de câmara de 21 músicos, foi gerada a partir da distribuição de Poisson. Ainda em 1957, compôs *Analogique A*, para nove instrumentos de corda, utilizando cadeias de Markov; dois anos depois criou *Analogique B*, uma peça eletrônica, a partir da síntese granular⁸⁸. Ambas seriam executadas em conjunto como *Analogique A+B*. Também utilizando cadeias de Markov e síntese granular, em 1959 escreveu *Syrmos*, para 18 instrumentos de corda. Por fim, em 1961 compôs *Herma*, para piano, a partir de equações de álgebra booleanas⁸⁹.

A partir do final da década de 1950, Xenakis passou a se interessar pela Teoria dos Jogos com o propósito de incluir conflitos externos às suas obras, dividindo os músicos em “times”, que dialogavam e se influenciavam a partir da teoria das probabilidades, em busca de uma “vitória”.

São desta fase *Duel* (1959), na qual uma orquestra de 56 músicos é dividida em dois times, cada um regido por um maestro diferente; *Stratégie* (1962) também divide uma orquestra de 82 músicos em duas, usando seis diferentes módulos de material musical e 19 táticas de execução. Xenakis volta ao tema em 1972 com *Linaia-Agon*, para trompete, trombone e tuba, que emula uma disputa entre o músico Linos (trombone) e Apolo, o deus da música (tuba).

⁸⁶ A distribuição de Poisson é, segundo Downing (1995: 246), uma distribuição de probabilidade discreta que expressa a probabilidade de certo número de eventos ocorrerem num dado período de tempo, caso eles ocorram com uma taxa média conhecida e caso cada evento seja independente do tempo decorrido desde o último evento.

⁸⁷ A Teoria dos Jogos é composta por uma série de ferramentas analíticas desenvolvidas para auxiliar o entendimento de fenômenos complexos nos quais há uma interação entre diferentes atores para tomada de decisões (OSBORNE e RUBINSTEIN, 1994: 1).

⁸⁸ Síntese granular é um método de síntese sonora na qual as amostras são divididas em fragmentos de 1 a 50 ms (os grãos), que podem ser executados em diferentes velocidades, alturas e tonalidades (DOWNING, 1995: 337).

⁸⁹ A álgebra booleana é o estudo das operações efetuadas por variáveis que só podem assumir dois valores: 1 (verdadeiro) e 0 (falso) (DOWNING, 1995: 29).

A contribuição mais interessante de Xenakis para o tema desta tese foi sua relação com a composição musical computacional. Em 1962, Xenakis desenvolveu o algoritmo denominado *ST (Stochastic Music)*⁹⁰, codificado em Fortran IV por François Génuys e Jacques Barraud em um computador IBM 7090 (KELLER e FERNEYHOUGH, 2004). Uma das páginas do algoritmo codificado ST pode ser vista na Figura 25.

580 X=1	XEN 337
590 X1=RANF(-1)	XEN 338
IF (X1=0.9997) 600,650,680	XEN 339
600 I=128	XEN 340
DO 630 IX=1,7	XEN 341
IF (TETA(I)-X1) 610,640,620	XEN 342
610 I=1+MODI(IX)	XEN 343
GO TO 630	XEN 344
620 I=1-MODI(IX)	XEN 345
630 CONTINUE	XEN 346
IF (TETA(I)-X1) 670,640,660	XEN 347
640 XLAMBDA=FLOATF(I-1)/100.0	XEN 348
GO TO (720,760), KX	XEN 349
650 XLAMBDA=2.55	XEN 350
GO TO (720,760), KX	XEN 351
660 I=1	XEN 352
670 TX1=TETA(I)	XEN 353
XLAMBDA=(FLOATF(I-1)+(X1-TX1)/(TETA(I+1)-TX1))/100.0	XEN 354
GO TO (720,760), KX	XEN 355
680 DO 690 I=2,7	XEN 356
TX1=Z2(I)	XEN 357
IF (X1-TX1) 700,710,690	XEN 358
690 CONTINUE	XEN 359
I=8	XEN 360
TX1=1.0	XEN 361
700 TX2=Z1(I)	XEN 362
XLAMBDA=TX2-((TX1-X1)/(TX1-Z2(I-1)))*(TX2-Z1(I-1))	XEN 363
GO TO (720,760), KX	XEN 364
710 XLAMBDA=Z1(I)	XEN 365
GO TO (720,760), KX	XEN 366
720 ALFA(I)=A10+XALOG	XEN 367
ALFA(I3)=A30+XALOG	XEN 368
X2=RANF(-1)	XEN 369
ALFA(21)=A17+A35*X2	XEN 370
DO 730 I=1,3	XEN 371
VIGL(I)=INTF(ALFA(I)*XLAMBDA+0.5)	XEN 372
IF (VIGL(I).LT.0.0) VIGL(I)=-VIGL(I)	XEN 373
IF (VIGL(I).GT.VITLIM) VIGL(I)=VITLIM	XEN 374
730 IF (RANF(-1).LT.0.5) VIGL(I)=-VIGL(I)	XEN 375
740 IF (KT1.NE.0) PRINT 750,X1,X2,XLAMBDA,VIGL	XEN 376
750 FORMAT(1H,6E19.0)	XEN 377
...	XEN 378
...	XEN 379
...	XEN 380
...	XEN 381
...	XEN 382
...	XEN 383
...	XEN 384
...	XEN 385
...	XEN 386
...	XEN 387
...	XEN 388
...	XEN 389
...	XEN 390
...	XEN 391
...	XEN 392
...	XEN 393
...	XEN 394
...	XEN 395
...	XEN 396
...	XEN 397

Figura 25: Uma das páginas de código do algoritmo ST. (XENAKIS, 1992: 150)

⁹⁰ Música estocástica (*stochastic music*) é uma forma de composição musical criada por Xenakis (mais informações no livro *Formalized Music* - 1992) a partir da aplicação de conceitos matemáticos que incorporam elementos aleatórios à criação.

Xenakis aplicou seus conceitos de música estocástica a diversos parâmetros sonoros (altura, dinâmica, instrumentação etc.) de forma a automatizar a decisão sobre quais valores tomar a partir de regras matemáticas. James Harley (2004: 28) oferece uma descrição geral das etapas do algoritmo para composição estocástica:

1. O trabalho consiste em uma sucessão de sequências ou movimentos cada um com duração de a_i segundos.
2. Definição da densidade média dos sons durante a_i .
3. Composição Q da orquestra (a partir de um número r de classes de timbres) durante a sequência a_i .
4. Definição do momento da ocorrência do som N dentro da sequência a_i .
5. Atribuição ao som N de um instrumento pertencente a orquestra Q .
6. Atribuição de uma altura de nota como uma função do instrumento.
7. Atribuição de uma velocidade de glissando⁹¹ se a classe r é caracterizada como um glissando.
8. Atribuição de uma duração x para os sons emitidos.
9. Atribuição de formas dinâmicas para os sons emitidos.
10. As mesmas operações são reiniciadas para cada som do cluster N a_i .
11. Novos cálculos do mesmo tipo são feitos para as outras sequências.

A repetição desse algoritmo para cada nota e grupo de notas formam a composição musical.

⁹¹ Glissando: um efeito deslizante; a palavra, pseudoitaliana, vem do francês *glisser*, “deslizar”. Aplicado ao piano e à harpa, refere-se ao efeito obtido com um deslizamento rápido sobre as teclas ou cordas (de forma que cada nota individual seja articulada, não importando a rapidez do “deslizamento”). Na voz, no violino ou no trombone, esse efeito pode ser o de um aumento ou diminuição uniforme de altura, mas um autêntico glissando, em que cada nota seja distinguível, também é possível. (SADIE, 1994: 373)

Durante o ano de 1962, Xenakis teve acesso por quatro vezes ao computador da IBM-France. Naquela época, os computadores eram de grande porte, funcionando apenas em grandes instituições ou universidades, sendo o acesso restrito e, quando autorizado, por tempo limitado. Ao todo foram compostas seis obras: ST/48-1 240162, ST/10-1 080262⁹², Amorsima-Morsima (ST/10-2 080262), ST/4-1 080262⁹³, Morsima-Amorsima (composta em 3/7/1962)⁹⁴ e Atrées (ST/10-3 060962).

O nome de cada composição (exceto para Morsima-Amorsina, na qual não há correlação) é formado por convenções numéricas, no formato STXX-Y DDMMAA, onde ST é o nome do algoritmo; XX é o número de grupos de instrumentos (48 para orquestra, 10 para pequeno conjunto e 4 para quarteto de cordas); Y é a versão da peça (1 para a primeira e assim sucessivamente) e DDMMAA é a data na qual a peça foi composta.

Xenakis levantou a questão de ainda haver a necessidade de atuação do compositor ao final da criação, pois o computador utilizado gerava como saída uma série de números que precisavam ser transpostos para a partitura. Esta etapa, para ele, era um trabalho delicado e que acabava por permitir ao compositor promover alterações. Xenakis define este novo criador como um compositor-piloto:

Com a ajuda de computadores, o compositor torna-se uma espécie de piloto: ele pressiona os botões, introduz coordenadas e supervisiona os controles de um navio cósmico no espaço do som, através de constelações sonoras e galáxias que ele podia vislumbrar anteriormente apenas como um sonho distante. Agora, ele pode explorá-los com facilidade, sentado em uma poltrona. (1992: 144)

Xenakis propôs novas formas de liberdade para o compositor que, desta forma, não precisava mais dedicar grande parte do seu tempo ao cálculo das probabilidades e das possibilidades de composição. Para ele, o desenvolvimento de novas programações e interfaces propiciariam a portabilidade composicional, ou seja, o programa poderia ser enviado a qualquer lugar onde pudesse ser executado, além do compositor passar a ter a opção de facilmente experimentar novos arranjos com diferentes instrumentos e formações, somente mudando os

⁹² Uma versão de ST/10-1 080262 pode ser ouvida em tinyurl.com/xenakisst10.

⁹³ Uma versão de ST/4-1 080262 pode ser ouvida em tinyurl.com/xenakisst4.

⁹⁴ Uma versão de Morsima-Amorsima pode ser ouvida em tinyurl.com/amorsima

parâmetros de entrada do programa. O próprio programa, ou seja, a lista de operações sequenciais que constituem esta nova forma musical, passaria a ser uma manifestação objetiva desta forma.

A última obra abordada neste estudo é um evento multimídia que abarca diversos pontos já discutidos. *HPSCHD* (1967-69), para até sete cravos, 52 fitas magnéticas e projeções, foi desenvolvida por John Cage e Lejaren Hiller a partir de uma solicitação da cravista suíça Antoinette Vischer. Cage havia sido convidado em 1967 para uma residência no Centro de Estudos Avançados da Universidade de Illinois em Urbana-Champaign. Naquele ano, a universidade comemorou seus cem anos e Cage foi convidado a produzir composições relacionando processos aleatórios e tecnologia computacional. Em associação com Hiller, então diretor do estúdio de música experimental da universidade, Cage desenvolveu *HPSCHD*⁹⁵. A ideia inicial de Cage era misturar a sonoridade do cravo com a microtonalidade obtida por meios computacionais e registrado em fitas. A obra pode ser considerada como uma colagem de diversas camadas de aleatoriedades. O primeiro programa que Cage produziu em Illinois foi a rotina *ICHING*, uma versão computadorizada do seu principal método de composição. Com isso, ele pode acelerar o processo criativo. Jogando manualmente o *I Ching*, a primeira pergunta de Cage foi sobre o objeto, a composição e a resposta atribuiu abundância, conceito que foi levado para *HPSCHD*.

HPSCHD é composto por três programas desenvolvidos por Cage e Hiller: *DICEGAME*, para geração dos sete solos independentes de cravo; *HPSCHD*, um acrônimo de *harpsichord* (cravo) e que dá nome à obra, para composição do material gravado em fita; e *KNOBS*, projetado para incentivar o ouvinte a alterar parâmetros da obra⁹⁶.

O programa *DICEGAME* foi baseado no *Musikalisches Würfelspiel* de Mozart (1793), e adaptado ao sorteio do *I Ching*, produzindo 20 minutos de música, a partir de 20 sorteios de um minuto cada e foi o procedimento básico para

⁹⁵ Outros projetos desenvolvidos por Cage na Universidade de Illinois foram *Atlas Borealis with the Ten Thunderclaps* e *Musicircus* (1967).

⁹⁶ Para uma explicação detalhada dos algoritmos e da primeira performance de *HPSCHD*, consultar Stepehn Husarik (1983).

cinco dos sete solos de cravo. O Solo II é uma simples execução do programa. O Solo III segue o mesmo princípio, mas sete partes originais do *Musikalisches Würfelspiel* foram substituídas por partes de outras sonatas para piano de Mozart, selecionadas a partir do *I Ching*. No Solo IV, cujo processo foi semelhante ao Solo III, foi introduzida outra alteração: as substituições foram feitas considerando-se sonatas diferentes para execução pelas mãos esquerda e direita. Para os Solos V e VI, as substituições foram feitas para diferentes compositores, do período de Mozart até o século XX. Os sorteados foram Beethoven, Chopin, Schumann, Gottschalk, Busoni e os próprios Cage e Hiller. A partitura do Solo VII é somente uma indicação para o instrumentista executar qualquer obra de Mozart ou outra desejada. O Solo I foi definido de forma diferente: é a transcrição de uma das partes para fita magnética na escala de 12 tons.

O segundo e mais complexo programa, *HPSCHD*, para compor as partes em fita magnética, foi escrito para trabalhar com diferentes escalas microtonais a partir da geração de ondas do tipo dente de serra, o que gerou aproximadamente 885 mil notas (HUSANIK, 1982). Algumas limitações computacionais à época alteraram a ideia inicial de Cage: todas as fitas produzidas foram monofônicas e não havia a oportunidade de sobrepor diferentes sons.

O último programa, *KNOBS*, foi pensado como uma experiência interativa para o ouvinte. Um encarte (Figura 26), na primeira edição do LP com o registro de *HPSCHD*, fornecia uma série de ajustes gerados aleatoriamente para o volume, graves e agudos para cada canal da obra em intervalos de cinco segundos. Se o programa fosse executado em um computador CDC 6400 da Universidade Estadual de Nova York em Buffalo, o ouvinte poderia alterar partes dos SOLOS I, II e VI (YATES, 1969).

Para o componente visual da performance, foram chamados o artista gráfico Calvin Sumsion e o pintor Ronald Nameth, que selecionaram 8400 imagens, pinturas e fotografias, tendo como principal referência o espaço sideral. Todas passaram pela tradicional operação do acaso de Cage (o *I Ching*) para selecionar os grupos e ordens de projeção associados aos 84 projetores. Nameth ainda selecionou uma série de filmes para serem projetados.

A première de *HPSCHD* ocorreu em 16 de maio de 1969, no Assembly Hall da Universidade de Illinois, e contou com sete cravos, 52 gravadores, amplificadores e caixas de som, 208 fitas (um conjunto de quatro para cada gravador), 84 projetores e 8400 slides, 12 projetores de 16 mm e 40 filmes. Uma imagem de parte da instalação pode ser vista na Figura 27.

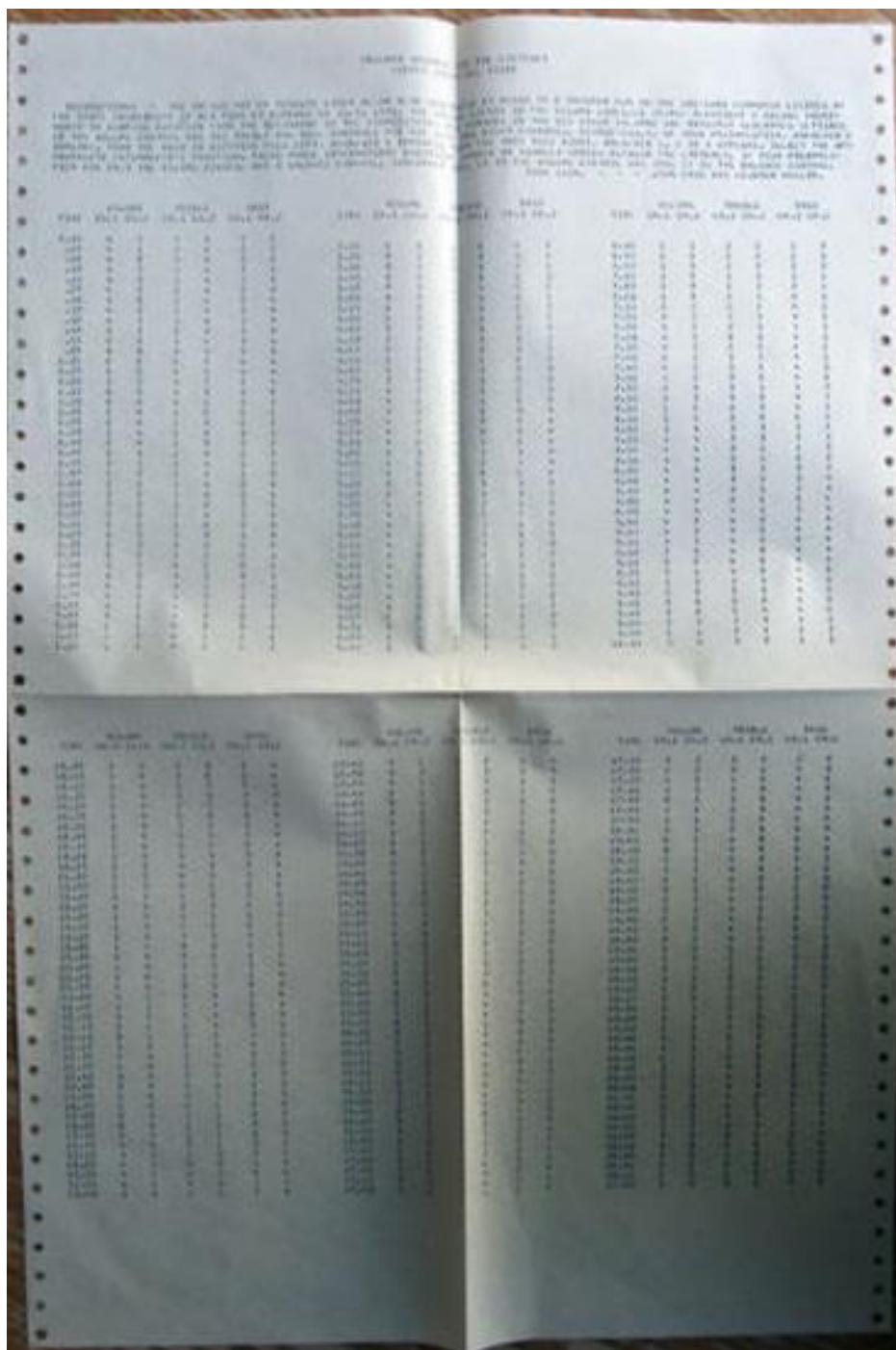


Figura 26: Encarte do LP *John Cage & Lejaren Hiller – HPSCHD* – Ben Johnston – String Quartet N° 2. Nova York: Nonesuch Records, 1969 (arquivo pessoal)

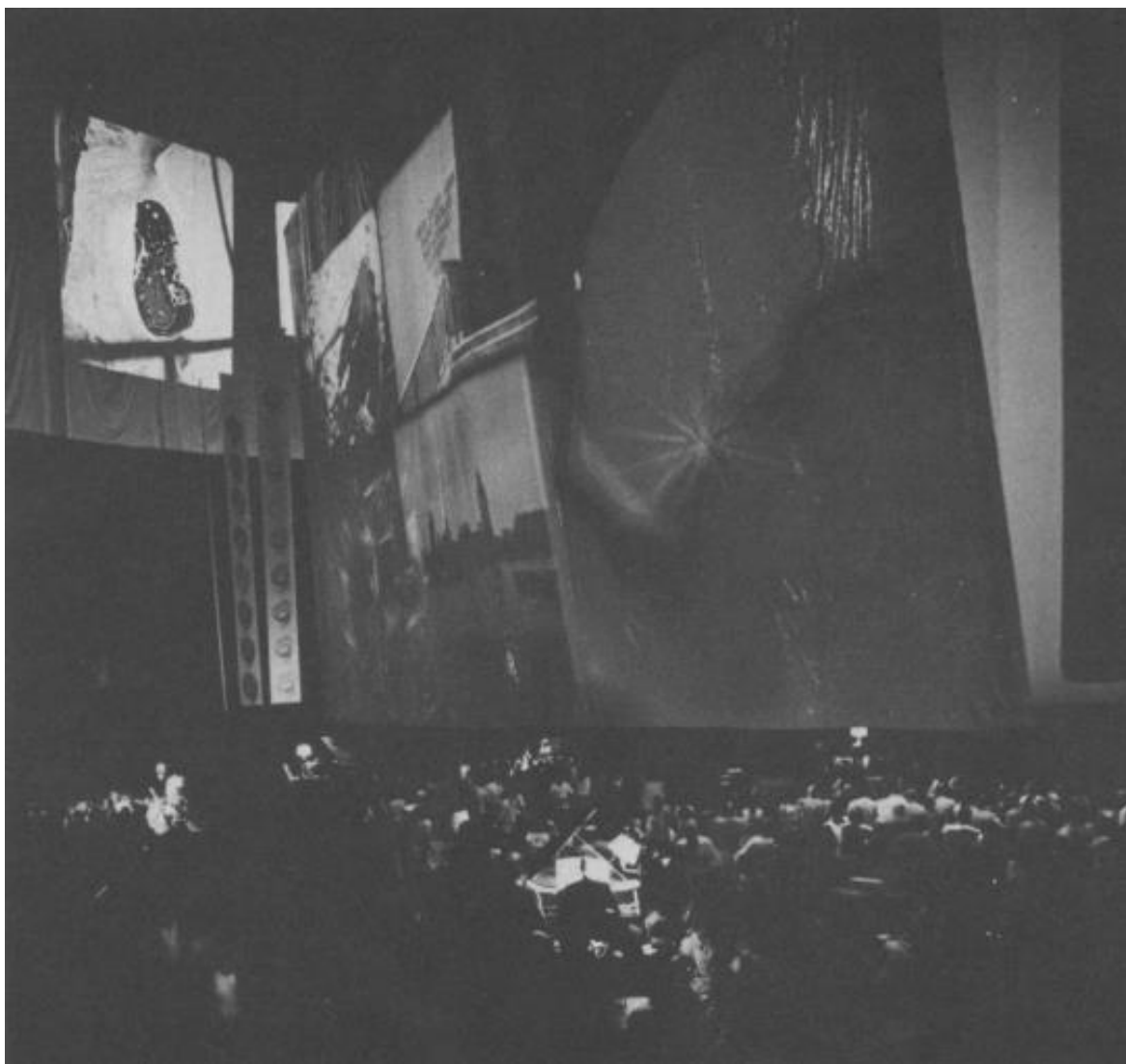


Figura 27: Foto da première de *HPSCHD*. (HUSARIK, 1983: 16, cortesia de Thomas Parkinson)

HPSCHD foi um happening de cinco horas (cada solo de 20 minutos pode ser repetido) todo concebido por operações do acaso e foi visto por sete mil pessoas. Os participantes se tornaram extensões da performance, pois, com sua movimentação pelo espaço e conversação, adicionaram novas camadas à grande colagem da obra.

Xenakis, Cage e Hiller mostraram que os computadores poderiam ser ferramentas de criação de obras artísticas baseadas no acaso, perdendo o

caráter apenas determinístico que estas máquinas carregam. Mesmo com métodos que hoje mostram-se muito simples para garantir a aleatoriedade plena, estes experimentos abriram caminho para que outros cenários fossem estudados. No próximo capítulo, partiremos destas possibilidades para, a partir da referência de nove instalações sonoras, estruturar, no capítulo 4, a instalação sonora *Anthemusa*.

*Há uma diferença entre uma fotografia tremida
ou desfocada e um instantâneo de nuvens e
bancos de nevoeiro.*

Erwin Schrödinger

3. Som e espaço

Dentre todo o espectro de obras de arte sonora produzidas ao longo dos séculos XX e XXI, foram selecionadas como referências para o desenvolvimento deste doutorado nove exemplos, abrangendo desde as primeiras experiências da década de 1950 até a primeira década deste século. Com isso foi possível traçar um panorama adequado dos conceitos que foram aplicados na obra apresentada nesta tese.

3.1. Poème Électronique (1958)

A instalação *Poème Électronique*, produzida sob encomenda pela Philips para a elaboração de um pavilhão na Feira Mundial de Bruxelas em 1958, é uma das primeiras experiências de espacialização sonora fora do ambiente musical. O projeto intermídia foi desenvolvido pelo arquiteto e pintor Le Corbusier (1887-1965), pelo compositor e arquiteto Iannis Xenakis (1922-2001) e pelo compositor Edgard Varèse, a partir do conceito de um poema eletrônico de 8 minutos unindo som, ritmo, cores e imagens⁹⁷. Um espaço assimétrico desenhado por Xenakis, tendo como forma inicial um estômago, foi desenvolvido, juntamente com projeções em paredes opostas do pavilhão e uma espacialização sonora⁹⁸.

Na dimensão sonora, Varèse trabalhou “com sons concretos captados do ambiente, mas também com gravações feitas no próprio estúdio, máquinas produtoras de ruídos, instrumentos tratados com filtros e vozes alteradas, além de osciladores e geradores de ondas senoidais” (CENTOLA, 2011: 88)⁹⁹ que foram espacializados em cerca de 350 alto-falantes espalhados pelo ambiente do pavilhão. A Figura 28 mostra parte destes falantes montados nas paredes da instalação, formando áreas ou caminhos que serão utilizados na movimentação dos sons pelo espaço.

⁹⁷ *Poème Électronique* foi objeto de estudo de mestrado do autor. Para mais informações, consultar CENTOLA, Nicolau. *A instalação Poème Électronique: espaço, timbre e imagem*. São Paulo, 2011, 127 p. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie São Paulo. Uma versão digital pode ser encontrada em tinyurl.com/mestradozentola.

⁹⁸ Em 2009, um trabalho conjunto da Universidade de Turim, na Itália, e da Universidade de Bath, na Inglaterra, para o projeto *Virtual Electronic Poem (VEP)*, propôs a recriação de *Poème Électronique* utilizando realidade virtual. Um vídeo mostrando parte do trabalho pode ser visto em tinyurl.com/vepoeme.

⁹⁹ Uma versão estéreo de *Poème Électronique* pode ser ouvida em tinyurl.com/pelectronique.



Figura 28: Inauguração do Pavilhão Philips. (TREIB, 1996: 97)

O efeito de espacialização foi obtido dividindo-se os alto-falantes em nove diferentes grupos, denominados rotas sonoras (Figura 29). Em cada uma destas rotas, os elementos sonoros percorrem um determinado caminho: circular horizontal, ascendente, descendente, parabólico etc. Um intrincado sistema eletromecânico composto por fitas magnéticas, relês e conjuntos de amplificadores e alto-falantes (CENTOLA, 2011: 89-105) permite que o som pudesse se deslocar pelo ambiente para que “[...] os ouvintes pudessem ter a ilusão de que várias fontes sonoras estavam em movimento ao redor deles, subindo e descendo, se aproximando e se distanciando de novo.” (TAK, 1958: 43).

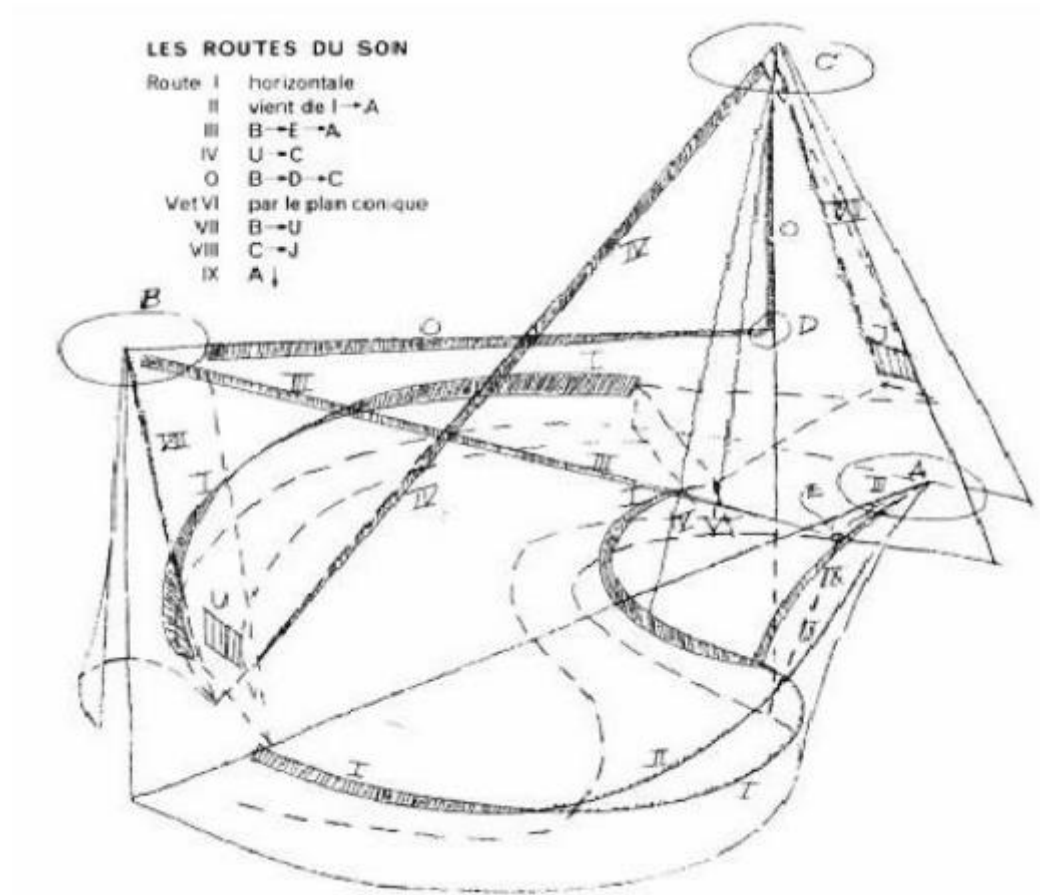


Figura 29: Esboço das rotas sonoras de *Poème Électronique*. (XENAKIS, 1958: 5)

O tema sonoro de *Poème Électronique* é a vida humana moderna no século XX, em todas as suas relações. Varèse apresenta uma mistura de tradição, modernidade, primitivismo, espiritualidade e evolução¹⁰⁰. A tensão entre cada um destes elementos é tratada em um discurso fragmentado, que contrapõe estes diversos grupos para a elaboração da narrativa final. Esta leitura da obra se valoriza e se individualiza com a sensação de imersão proporcionada pelas rotas sonoras, que envolvem os espectadores e proporcionam diferentes percepções sonoras.

Como referência para esta tese, *Poème Électronique* foi utilizado em duas instâncias. Em primeiro lugar, como um estudo completo sobre a questão da espacialização sonora, que até ultrapassa os limites impostos para este doutorado. Como veremos no próximo capítulo, a instalação *Anthemusa* trabalhou apenas em

¹⁰⁰ Para uma análise detalhada da estrutura sintática e semântica de *Poème Électronique*, consultar Centola (2011: 106-115).

dois planos horizontais, não utilizando a diferenciação de altura (para o alto e para baixo) na distribuição sonora. Mesmo assim, o estudo aprofundado deste projeto pioneiro foi importante para a definição de diversos parâmetros técnicos e estruturais utilizados.

Outro ponto a se considerar foi a questão narrativa. *Poème Électronique* tem uma temática complexa, que é estruturada de forma fixa a partir de fontes sonoras captadas do ambiente ou produzidas mecanicamente em estúdio e sons sintetizados a partir de equipamentos eletrônicos disponíveis na época. Esta linha de estruturação sonora foi o ponto de partida para o desenvolvimento do banco sonoro de *Anthemusa*.

3.2. Drive in Music (1967)

O artista Max Neuhaus¹⁰¹ foi um dos primeiros a elaborar instalações que utilizavam o espaço público para a construção de experiências sonoras. Partindo da experiência como músico percussionista, Neuhaus paulatinamente deixou de lado a questão musical, e centrou foco no elemento sonoro e na relação entre os corpos e as frequências disponíveis nos espaços públicos do dia a dia, como uma expansão de um instrumento. Para ele, esta transformação se daria alterando a dependência do som do tempo para o espaço, ou seja, retirando o elemento de execução até então associado à dimensão sonora e adicionando uma característica de lugar.

Em sua primeira instalação sonora, *Drive in Music*, Neuhaus (1994: 63-64) acomodou nas árvores ao longo de um quilometro da Lincoln Parkway, em Buffalo, Nova York, 20 rádio transmissores de pequena potência (Figura 30). Neuhaus explica que escolheu Buffalo por uma característica comum a muitas cidades norte-americanas: o abandono do caminhar à pé e a escolha do automóvel como o principal meio de locomoção.

Desta forma, o rádio assume uma importância fundamental como elemento presente em todos os deslocamentos. Os transmissores atuavam na mesma frequência de escuta, porém cada um tinha uma onda senoidal diferente. Um motorista dirigindo pela avenida sucessivamente passava por diversos transmissores e o som que ele ouvia no rádio do carro sofria a interferência de cada transmissor, de acordo com a posição dele na avenida. Esta sequência de sobreposições era determinada pelo próprio motorista, a partir da sua velocidade e trajetória.

¹⁰¹ www.max-neuhaus.info

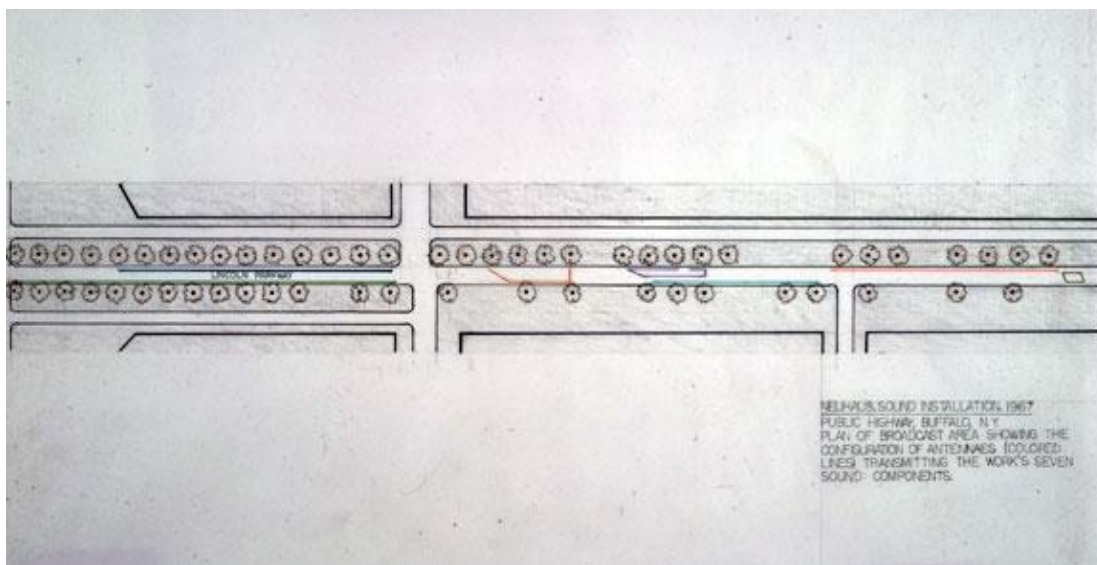


Figura 30: Esboço da instalação sonora *Drive in Music* (Site do artista - www.max-neuhaus.info/soundworks/vectors/passage/)

Além disso, as ondas transmitidas também se alteravam de acordo com as condições atmosféricas. "Dependendo de qual direção um motorista entrou na avenida, quão distante para o lado esquerdo ou direito da rua ele estava, quão rápido ele se movimentou, e quais as condições meteorológicas, o trabalho era diferente. Ele montou a obra para si mesmo quando ele passou por ela e somente para ele" (NEUHAUS, 1994: 64). Desta forma, a instalação sonora dependia não somente do espaço no qual estava montada, mas também do trajeto efetuado por cada ouvinte, que criava sua própria e única versão da obra.

O espaço e as diferentes formas de escuta a partir da movimentação em um ambiente foi um fator considerado no desenvolvimento da instalação *Anthemusa*. A questão da espacialização sonora proposta para a instalação traz à tona a importância do posicionamento do participante imerso no espaço sonoro.

3.3. Round: Sound for Concave Surfaces (1976)

Outra instalação sonora de Max Neuhaus, *Round: Sound for Concave Surfaces*, foi montada na rotunda elíptica do *US Custom House at Bowling Green*, em Manhattan, Nova York, entre 19 e 21 de novembro de 1976. O nome faz referência não somente às superfícies curvas do espaço, mas também a uma forma musical na qual diversas vozes cantam a mesma melodia, mas cada uma iniciando sucessivamente (NEUHAUS, 1994: 65). Neuhaus montou então um sistema de som de oito canais, cada um englobando uma série de alto-falantes, dispostos em círculo no ambiente (Figura 31).

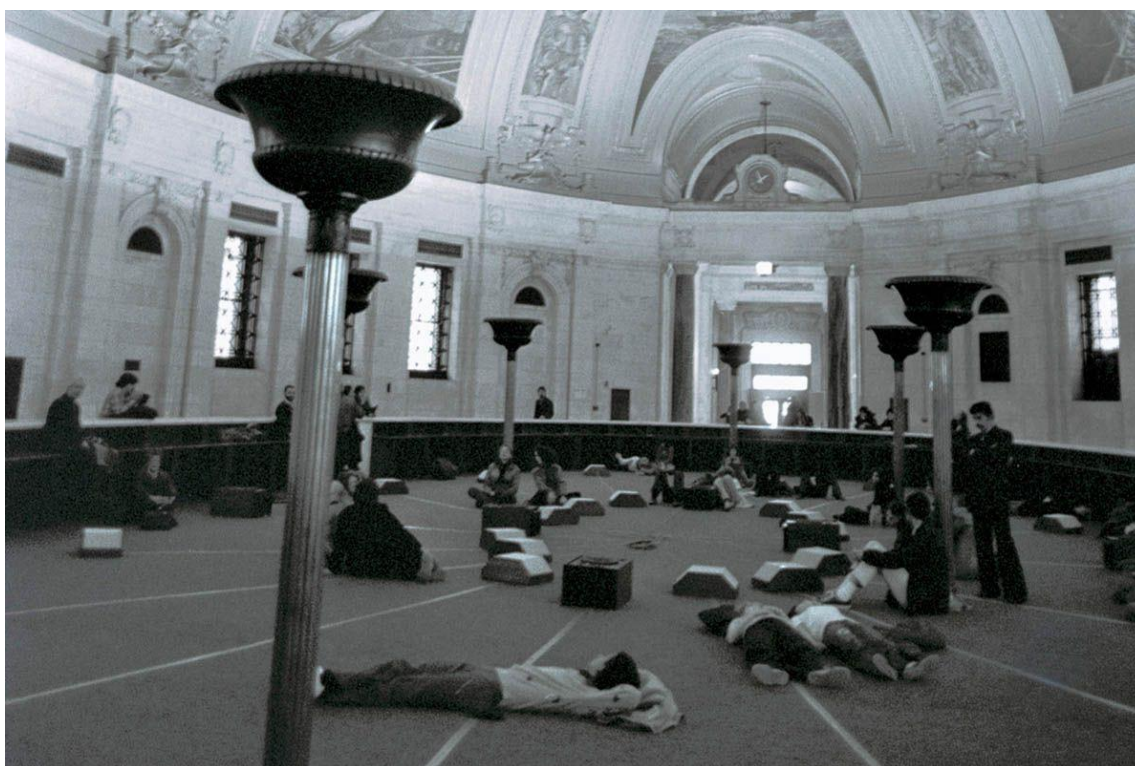


Figura 31: Instalação sonora *Round: Sound for Concave Surfaces* (Foto: Ruth Cummings, 1976)

Neuhaus definiu quatro diferentes sonoridades com frequências fixas e seus harmônicos, que rotacionavam no sentido horário nos oito canais, mas em velocidades diferentes, de forma que os mais rápidos de tempos em tempos se sobrepunham aos mais lentos, criando diferentes misturas sonoras de acordo com a posição do ouvinte na sala. Não havia interrupção, ou seja, a instalação sonora contínua por três dias proporcionava que os ouvintes ficassem o quanto tempo desejassem e também poderiam se movimentar livremente no espaço, alterando a percepção sonora da obra.

A referência desta obra para esta pesquisa, além da questão das possibilidades sonoras oferecidas a partir do posicionamento do ouvinte dentro do espaço sonoro, é a questão da duração do trabalho. A priori não há uma estrutura com começo, meio e fim. Enquanto o ouvinte estiver no espaço, a obra se desenvolve. No limite, ele poderia ficar os três dias e ainda assim esta evolução seria contínua. Este conceito de fluxo perpassa a instalação *Anthemusa* como uma importante característica.

3.4. Times Square (1977)

A terceira obra de Max Neuhaus que foi usada como referência para o desenvolvimento desta tese foi *Times Square*, uma instalação sonora montada na famosa esquina de Nova York, em uma câmara subterrânea triangular, coberta por uma grade, utilizada como saída de ventilação do metrô¹⁰² (Figura 32). Segundo Neuhaus (1994: 66-67), a ideia veio acidentalmente quando ele estava atravessando a rua em 1973. Depois de uma longa negociação, que envolveu o Metrô, o Corpo de Bombeiros e a Prefeitura de Nova York, Neuhaus pesquisou as frequências de ressonância da câmara e selecionou quatro delas, além de sons contínuos semelhantes à vibração de sinos e produzidos sinteticamente por um circuito. Todos estes sons são gravados e mixados e projetados no espaço subterrâneo por um grande alto-falante.

Pensado para ser uma instalação sonora permanente, *Times Square* foi instalado em 1977 e funcionou até 1992, quando Neuhaus resolveu desliga-lo, e iniciou a procura de uma instituição que bancasse a obra. Em 2002 ela foi reinstalada e continua funcionando até os dias atuais¹⁰³.

¹⁰² O local exato é uma faixa triangular de calçada localizada na Broadway, entre as ruas 45 e 46 (tinyurl.com/maptimesquare).

¹⁰³ Um vídeo mostrando o próprio autor explicando a obra durante sua reinstalação em 2002 pode ser visto em tinyurl.com/neuhaussquare.



Figura 32: Instalação sonora *Times Square* (Foto: www.christineburgin.com/projects/pp_neuhaus.html)

O som que se ouve na calçada não é somente o produzido pelo circuito, mas uma combinação deste com a reverberação da câmara e outros sons do ambiente, sejam subterrâneos, como do metrô, ou mesmo da superfície: carros, caminhões, pessoas etc. Neuhaus ressalta que:

Sua sonoridade, uma rica textura harmônica de som parecido com a ressonância de grandes sinos, é uma impossibilidade nesse contexto. Muitos que passam por ela, no entanto, podem rejeitá-lo como um som incomum de máquinas abaixo do solo. Para aqueles que aceitam a impossibilidade do som, no entanto, o local se torna um lugar diferente, separado, mas incluindo os seus arredores. Essas pessoas, não tendo nenhuma maneira de saber que ele foi deliberadamente feito, geralmente afirmam que o ocorrido é de sua própria descoberta. (1994: 20)

A questão mais interessante da obra, para os objetivos deste estudo, é a imponderabilidade sonora, uma interferência que sugere algo diferente em uma paisagem sonora urbana, um elemento que se mistura e cria o inusitado, mas que também pode passar despercebido pela massa de sons de uma grande metrópole. Não é uma obra contemplativa e não há nenhuma indicação no local de que ali existe uma instalação sonora, nem uma referência à autoria. O simples acaso dos transeuntes que circulam pelo local notam algo diferente é que materializa a obra.

3.5. The Forty Part Motet (2001)

The Forty Part Motet é uma instalação sonora da canadense Janet Cardiff¹⁰⁴ (1957-) composta por quarentas caixas de som dispostas em um círculo (Figura 33). Cada uma das caixas reproduz uma voz do moteto¹⁰⁵ *Spem in Alium nunquam habui*¹⁰⁶, uma complexa peça polifônica composta para oito coros, de cinco vozes cada, por Thomas Tallis (c.1505-1585) em 1575, em comemoração ao aniversário da Rainha Elizabeth 1ª. A instalação já foi apresentada em aproximadamente 30 cidades, e está montada de forma permanente no Instituto Inhotim, em Brumadinho, Minas Gerais.

Janet gravou a composição com o coral da Catedral de Salisbury diretamente em 40 canais, cada um contendo a voz de um integrante. A peça tem a duração aproximada de 14 minutos, sendo os três primeiros dedicados ao aquecimento do coral. Ouve-se cada um dos integrantes em conversações diversas, não necessariamente ligadas à música que será executada, criando uma ambiência no ouvinte até que se comece efetivamente o moteto, que tem por volta de 11 minutos de duração.

¹⁰⁴ www.cardiffmiller.com

¹⁰⁵ Moteto é uma das formas mais importantes de música entre os anos de 1250 até 1750, que consiste em acrescentar palavras às vozes de um coral, possibilitando o uso de diferentes textos. Moteto deriva do francês *mot*, que significa palavra (SADIE, 1994: 623).

¹⁰⁶ Uma versão gravada pelo coral *Laurens cantorij* pode ser vista em tinyurl.com/40motet.



Figura 33: Instalação The Forty Part Motet, Inhotim (Foto: arquivo pessoal)

Ao atribuir cada voz a uma caixa de som independente, a artista propicia ao ouvinte escolher a forma como vai escutar a obra. Não se tem mais a audição tradicional da sala de concerto, na qual a plateia se posiciona à frente do coral e desta forma recebe o impacto sonoro apenas por um plano. Esta disposição permite a escuta espacializada de diversas formas. É possível se posicionar em qualquer ponto do espaço da instalação e focar na espacialidade da obra, acompanhando os deslocamentos da massas sonoras, pois o moteto foi composto como um jogo de vozes entre os oito coros, que dialogam, criando relações dinâmicas em contraponto e uníssonos eventuais. Também se pode posicionar à frente de um grupo de cinco caixas de som, e portanto de um dos corais com cinco vozes, e perceber as nuances relativas principalmente a estas vozes, ficando o resto em segundo plano. Outra forma é se deslocar no espaço instalativo, e assim escutar cada uma das vozes independentemente, criando assim uma leitura mais individual do moteto.

Nesta obra a aplicação da espacialização estrutura-se de forma eficiente e eficaz. É possível facilmente identificar os grupos de vozes que se diferenciam durante a execução, bem como posicioná-los dentro do perímetro circular. Esta característica foi desenvolvida também na instalação *Anthemusa*, a partir da definição de locais específicos no espaço expositivo para a alocação de cada objeto sonoro.

3.6. Electrical Walks (2003)

A partir de 2003, a artista sonora e compositora alemã Christina Kubisch¹⁰⁷ (1948-) desenvolveu uma série de trabalhos em espaços públicos denominada *Electrical Walks*¹⁰⁸. O projeto surgiu a partir dos estudos de indução eletromagnética da artista desde a década de 1970, culminando com a construção de um fone de ouvido sem fio que transforma as ondas eletromagnéticas de um ambiente em sons audíveis (COX e KUBISCH, 2006). Os timbres e volumes captados pelo equipamento variam de acordo com o ambiente percorrido, mas o caráter ubíquo está sempre presente, já que diferentes equipamentos presentes no cotidiano urbano - como luzes fluorescentes, sistemas e câmeras de segurança, telefones celulares, computadores, cabos, sistemas wireless, máquinas, entre outros – produzem campos eletromagnéticos que estão invisíveis e inaudíveis para os sentidos humanos, mas que são captados pelo sistema e transformados, através de um circuito de bobinas e componentes eletrônicos, em sons executados nos fones de ouvido.¹⁰⁹

Para cada cidade a ser percorrida, inicialmente Christina faz uma caminhada para levantar possíveis locais nos quais os sons são mais intensos e interessantes, anotando e catalogando cada um deles. Depois ela elabora um mapa, como por exemplo o da cidade de Milão (Figura 34), que serve como guia para os participantes do projeto.

Porém, cada um pode seguir seu próprio caminho, e desta forma criar sua narrativa pessoal a partir de suas escolhas. Ou como explica a autora (COX e KUBISCH, 2006): “os mapas que faço são apenas uma ajuda para ensinar como investigar por si próprio”. Um mesmo percurso sendo feito em diferentes horas de um único dia ou em dias diferentes pode trazer resultados completamente

¹⁰⁷ www.christinakubisch.de

¹⁰⁸ Até outubro de 2015 foram feitos 54 *Electrical Walks* em cidades da Europa, América do Norte e Ásia (tinyurl.com/electricalwalks).

¹⁰⁹ Uma breve descrição do projeto pela autora, bem como o registro de diferentes caminhadas podem ser vistos em tinyurl.com/kubisch.

distintos, já que os equipamentos e geradores das ondas eletromagnéticas podem não estar presentes o tempo todo.



Figura 34: Sugestão de rota de *Electrical Walk* em Milão, Itália (<http://www.digicult.it/digimag/issue-045/walking-in-the-city-with-christina-kubisch/>)

Uma característica interessante de *Electrical Walks* é justamente o caráter único de cada experiência, que dificilmente pode ser repetido. Ou, como explicita Christoph Cox (2011 [2006]: 85), a obra aproveita as correntes invisíveis de som eletromagnéticas que fluem através dos espaços da vida moderna, o que fornece não apenas uma duração, um fluxo contínuo, sem fim e qualitativamente heterogêneo de tempo, mas também coloca o ouvinte dentro da própria duração, a partir das escolhas e das relações que cada um produz.

Esta característica de experiência única que não se repete e que depende do tempo dedicado pelo participante à percepção sonora foi uma característica importante associada à criação da instalação *Anthemusa*.

3.7. Acusma (2008)

O Chelipa Ferro¹¹⁰ é um grupo formado no Rio de Janeiro em 1995 por Barrão (1959-), Luiz Zerbini (1959-) e Sérgio Mekler (1963-) e que tem como característica principal uma produção interdisciplinar que incorpora artes plásticas, som, vídeo, instalação ou performance. Neste sentido, a dimensão sonora é importante componente desta interação entre os sentidos e o espaço expositivo que, como coloca Moacir dos Anjos, ocasiona

uma quase indistinção entre a arquitetura dos lugares e os sons que os ocupam e moldam; entre o espaço habitado e a temporalidade que lhe concede um significado, ainda que este seja instável e sujeito, em consequência, a um repentino desmanche simbólico. (2008: 171)

O grupo, em geral, trabalha com a reciclagem dos mais diversos aparatos, utensílios e maquinários obsoletos ou descartados na sociedade contemporânea. Tais elementos se combinam e criam novas significações.

*Acusma*¹¹¹ é uma instalação formada por 30 vasos de cerâmica de diferentes tamanhos e formatos, dispostos no espaço expositivo (Figura 35). Dentro de cada vaso está instalado um alto-falante. Os vasos são interligados por cabos, que são controlados por um circuito central, que distribui para cada vaso, independentemente, vozes gravadas de pessoas solfejando¹¹² aleatoriamente os números de 1 a 7, de modo que ao se aproximar de cada um, o participante pode ouvir diferentes sequências de números a partir de inúmeras vozes com características próprias.

¹¹⁰ www.chelpaferro.com.br

¹¹¹ A instalação já foi montada em diversas cidades, como Belo Horizonte e Rio de Janeiro. A primeira vez que esteve em São Paulo foi no SESC Paulista, entre 27 de novembro de 2009 e 31 de janeiro de 2010. Um vídeo com a instalação pode ser visto em tinyurl.com/cfacusma (Extraído do DVD CHELPA FERRO. Direção: Carlos Nader. Brasil: Associação Cultural Videobrasil, 2009. 1 DVD (51min), son., color.).

¹¹² Solfejo é o “termo que se referência originalmente ao canto de escalas, intervalos e exercícios melódicos [...] Seu significado foi mais tarde estendido para incluir exercícios vocais sem texto a fim de desenvolver agilidade no canto” (SADIE, 1994: 883-4).



Figura 35: Instalação sonora *Acusma*, Mostra Paralela 2010 (Foto: Ding Musa)

Este jogo entre o tradicional e o antigo, representado pelos vasos de cerâmica que remetem aos vasos gregos - e consequentemente ao conceito de acusmático – e o moderno e o digital, no solfejar dos números se dá de forma desconexa, a suscitar uma surpresa sensorial, já que não se espera que de dentro de um vaso saiam números e estes números só podem ser ouvidos perfeitamente ao se aproximar de cada um dos vasos. O conteúdo dos vasos não é mais o que se espera dele, ou seja, líquidos, mas sim sons, que são entornados e banham o participante, que percorre o espaço da exposição, criando suas próprias relações a partir da escolha do caminho.

Os números de 1 a 7 também remetem às sete notas da escala musical tradicional ocidental e, da mesma forma, esta relação se dá de forma casual, pois o solfejar tradicional na escala sonora se mescla ao ruído intermitente presente no espaço do caminhar entre os vasos. Assim, o ruído se associa às vozes recitando números, o que estimula o participante a caminhar entre os vasos para tentar identificar as estruturas sonoras.

Nesta obra a espacialização não se dá a partir de uma estrutura de caixas de som que formam ambientes sonoros, mas sim a partir de inúmeras fontes diferentes e independentes. O ato de caminhar e se aproximar abaixando-se em cada vaso é o elemento de inserção dos sons na narrativa. O acaso está presente, mas não se coloca a partir da produção e execução sonora, mas sim a partir das relações entre as fontes dos sons.

Apesar de possuir uma característica de visualidade importante, elemento que não está presente na instalação *Anthemusa*, *Acusma* foi utilizada como referência justamente por esta dissociação entre o objeto sonoro percebido e sua origem. Mesmo identificando-se o que origina seus sons, estes objetos criam novos significados a partir de suas relações, um ponto fundamental durante o desenvolvimento da instalação desta tese.

3.8. Totoro (2009)

A instalação *Totoro* é a segunda obra de referência do Chelipa Ferro para este estudo. Foi criada especialmente para o espaço Octógono da Pinacoteca do Estado de São Paulo e é composta por uma espécie de monolito formado por diferentes caixas de som justapostas. Este conjunto é suspenso por um sistema de roldanas e motores que fazem com que esta estrutura suba e desça até o interior de um cilindro de madeira (Figura 36)¹¹³.

Segundo o texto de abertura da exposição, do curador Ivo Mesquita¹¹⁴, a obra se baseia na lenda de *Totoro*, um espírito protetor das florestas e que só pode ser visto por algumas crianças. Morando em uma árvore de cânfora gigante, sai somente à noite emitindo ruídos e espalha o odor da planta, que ajuda na assepsia da floresta. O nome faz referência também ao filme de animação japonês *Meu Amigo Totoro*¹¹⁵, lançado no Japão originalmente em 1988 e que conta a história de duas irmãs que entram em contato com o personagem. Em 2006 a Disney Pictures relançou o filme com dublagem em inglês.

¹¹³ A instalação foi montada na Pinacoteca do Estado de São Paulo entre 26 de janeiro e 29 de março de 2009. Um vídeo com a instalação pode ser visto em tinyurl.com/cftotoro (Extraído do DVD CHELPA FERRO. Direção: Carlos Nader. Brasil: Associação Cultural Videobrasil, 2009. 1 DVD (51min), son., color.).

¹¹⁴ Texto disponível em tinyurl.com/totoroexpo.

¹¹⁵ TONARI NO TOTORO. Direção: Hayao Miyazaki. Japão: Studio Ghibli, 1988. 1 VHS (86min), son., color. Um trailer pode ser visto em tinyurl.com/totorotrailer.



Figura 36: Instalação sonora *Totoro*, Pinacoteca do Estado de São Paulo (Foto: arquivo pessoal)

A instalação, com seu totem futurista em meio ao ambiente tradicional de um edifício construído em 1900, faz referência ao universo mangá, com seus personagens fantásticos e à estética robótica da cultura pop japonesa. O som proveniente das caixas de som, um misto de ruído e som ambiente produzido eletronicamente, se espalha pelo espaço em ritmos aleatórios e evoca o

personagem, ao produzir uma sonoridade que se relaciona às propriedades da cânfora: refrescante e profilático.

A dinâmica sonora desta obra, uma inusitada e inesperada combinação de sons envolventes, foi uma referência para este doutorado. Esta sensação de penetração sonora em todos os pontos do Octógono e a alteração deste fluxo de sons a partir do movimento do totem de caixas de som, incluindo o desaparecimento dentro do cilindro, que esconde a fonte sonora e assim se torna de origem não identificável, é uma característica que foi buscada durante o desenvolvimento da instalação *Anthemusa*.

3.9. My Extra Personal Space (2010)

As obras do artista ítalo-suíço Luca Forcucci¹¹⁶ exploram as relações e propriedades perceptivas na relação entre som e espaço. Suas instalações, composições e performances tratam da experiência sonora na arte, englobando dança, poesia, arquitetura e neurociência.

Em *My Personal Extra Space*¹¹⁷, uma peça sonora de seis minutos editada em Paris no *Groupe de Recherches Musicales* (GRM), explora os contrastes sonoros urbanos e da natureza, de forma a evitar o senso comum de uma progressão do natural para o urbano. O autor explora uma constante comparação e confrontação de diferentes ambientes, de forma a desmanchar as barreiras entre o industrial e o natural. A partir de sons gravados, a edição privilegia o contraponto do som reconhecível e do não-identificável, além de localizar pontos de conexão sonora e de timbre entre estes dois locais.

O processo de captação envolveu caminhadas de pelo menos duas horas por diferentes locais na Normandia e em Paris, nas quais se buscou uma forma tátil de perceber o ambiente. Segundo Forcucci, o processo se desenvolveu de forma semelhante à produção de cinema, ou seja, com a ênfase da captação não de objetos sonoros, mas sim cenas sonoras, massas complexas compostas por diferentes sons. Posteriormente estas cenas foram editadas em uma sequência que se torna um filme para os ouvidos, sem imagens¹¹⁸.

Ao se escutar a obra, com fones de ouvido ou reproduzida por um sistema de som, pode-se claramente notar que ela é estruturada em uma sequência fixa de acontecimentos sonoros. Há, evidentemente, uma sobreposição sonora em diversos momentos, mas as cenas se sucedem de forma a misturar diferentes

¹¹⁶ www.lucalyptus.com

¹¹⁷ As informações sobre a obra foram fornecidas em comunicação pessoal de Luca Forcucci no workshop “Mapeamento Sonoro e Percepção Espacial”, ocorrido em 24 de agosto de 2015 no Instituto de Artes da Unesp, como parte integrante do projeto de extensão Zonas de Compensação. O workshop está disponível em tinyurl.com/lucazonas.

¹¹⁸ *My Extra Personal Space* pode ser ouvida em tinyurl.com/lucazonas, aproximadamente entre 41 e 48 minutos.

referências urbanas e da natureza, sem que nenhuma se sobreponha. Esta construção narrativa foi uma referência para o desenvolvimento da instalação *Anthemusa*, no sentido de se pensar a estrutura narrativa como uma sequência de sonoridades. Neste último caso, entretanto, não se optou por uma sequência fixa, mas sim dinâmica, que se constrói à medida que são gerados aleatoriamente os acontecimentos sonoros.

Em certo sentido, *My Personal Extra Space* lembra *Poème Électronique*, mas sem pretender contar uma narrativa como era o objetivo de Varèse, nem explorar a questão da espacialização. *My Extra Personal Space*, por outro lado, se fixa mais na percepção do som puro captado, explorando o sentido auditivo, que buscar as referências originais dos ambientes registrados. Esta foi uma característica importante aplicada à instalação objeto desta tese.

Para finalizar, cada uma destas obras sonoras traz características particulares ou aspectos relacionados à espacialização sonora, utilização do acaso na criação da obra, desenvolvimento de instalações dedicadas ao áudio ou criação de paisagens sonoras, que foram fundamentais para a criação e desenvolvimento da instalação *Anthemusa*, que serão explicados no próximo capítulo.

It's fun to negotiate with the unexpected.

Wayne Shorter

4. A instalação *Anthemusa*

4.1. As Sereias e seu canto

A ideia da instalação *Anthemusa* partiu de uma investigação sobre o canto das Sereias. Figuras mitológicas, as Sereias¹¹⁹ aparecem pela primeira vez em uma citação literária na *Odisseia*, de Homero, que narra o regresso de Odisseu (Ulisses) à sua terra natal, Ítaca, após a Guerra de Tróia. No Canto XII da *Odisseia*, após seu encontro com Circe¹²⁰, Ulisses se prepara para partir e Circe o aconselha a ter cuidado na passagem pela ilha das Sereias, pois elas “todos os homens que se aproximam dali, com encantos prender tem o hábito” (HOMERO, 1970:202). Este encantamento se dá pelo canto sedutor e irresistível, e a solução para evitar esta desgraça também é dado por Circe: tapar os ouvidos dos marinheiros com cera para que não possam ouvir o canto. A feiticeira indica que se Ulisses quisesse apreciar o canto sem se perder, deveria se amarrar ao mastro do navio e caso pedisse aos homens para libertá-lo, estes deveriam amarrá-lo com mais força ainda.

Ulisses seguiu os conselhos de Circe. Ao se aproximar da ilha, após uma breve viagem devido ao vento forte, que cessou assim que se aproximaram da praia, pediu para que o amarrassem ao mastro do navio e passou a ouvir o canto das Sereias:

“Vem pra perto, famoso Odisseu, dos Aquivos orgulho

¹¹⁹ Ao contrário do senso comum da atualidade, as Sereias mitológicas, filhas do deus-rio Achelos e da musa Terpsichore, não são metade mulher, metade peixe. Mesmo que Homero não cite especificamente nada a respeito, era senso comum, a partir da representação artística da época, que as Sereias eram pássaros com cabeças de virgens. Walter Perry (1885: 167) explicita que, na história da arte, as Sereias são representadas em quatro formas: pássaros com cabeça, e raramente braços de mulher; cabeça, braços e peito de mulher e asas, rabo e pés de pássaro; uma forma eminentemente feminina com pés, e raramente pernas e rabo de pássaro e por fim, a maneira mais rara, como uma forma feminina vestida.

¹²⁰ Circe é considerada, na mitologia grega, a Deusa da Lua Nova, da feitiçaria e dos encantamentos.

traz pra cá teu navio, que possas o canto escutar-nos.
Em nenhum momento ninguém por aqui navegou em nau negra,
sem nossa voz inefável ouvir, qual dos lábios nos soa.
Bem mais instruído prossegue, depois de se haver deleitado.
Todas as coisas sabemos, que em Troia de vastas campinas,
pela vontade dos deuses, Troianos e Argivos sofreram,
como, também, quanto passa no dorso a terra fecunda.”
(HOMERO, 1970: 206)

Pedindo para ser libertado das amarras, seus marinheiros o apertaram ainda mais, e desta forma Ulisses e sua tripulação foram os primeiros a sobreviver ao canto das Sereias.

Walter Perry, em seu estudo sobre a representação das Sereias na Arte e Literatura antigas, ressalta alguns pontos que esclarecem o comportamento destes seres (1885: 161). O primeiro deles é que, ao contrário de diversas descrições posteriores, nas quais o número de Sereias varia, elas são duas: “Mas tu próprio, se ouvi-las quiseses, é força que pés e mãos no navio ligeiro te amarrem os sócios, em torno ao mastro, de pé, com possantes calabres seguro, para que possas as duas sereias ouvir com deleite” (HOMERO, 1970: 202).

Outro ponto é que não há referência alguma sobre a execução de instrumentos, ao contrário também de representações posteriores, que mostram as Sereias tocando diferentes instrumentos, como harpas e flautas, por exemplo. Sua única arma de sedução são as vozes que, ao mesmo tempo que trazem uma irresistível atração sedutora, têm embutida uma traiçoeira crueldade, já que “sua canção, embora irresistivelmente doce, não era menos triste do que doce, e envolve o corpo e a alma em uma letargia fatal, o precursor da morte” (PERRY, 1885: 164).

Quanto ao local da ilha das Sereias, Homero diz que é uma pradaria e está situado em algum ponto entre Eéia, a ilha de Circe, e as rochas da Sicília. Segundo Perry (1885: 162), diferentes autores especulam sobre esta localização, como sendo em Capo Peloro, no nordeste da Sicília, ou entre a ilha de Capri e Sorrento. O Fragmento 47 do *Catálogo de Mulheres* de Hesíodo¹²¹ nomeia

¹²¹ O *Catálogo de Mulheres* de Hesíodo, também chamado de *Ehoiai*, é um compêndio e versos dividido em cinco livros, dos quais restaram apenas fragmentos, e refere-se às heroínas gregas. Está disponível em tinyurl.com/hesiodo.

a ilha, dada às Sereias por Hades, filho de Cronos, como *Anthemoessa* (ou *Anthemusa*)¹²².

Maurice Blanchot (1907-2003), em sua obra *O Livro Por Vir*, ao desenvolver a questão da narrativa literária, traz a segunda contribuição importante para a instalação, a partir do canto enigmático e poderoso das Sereias. Segundo ele (2005: 3-4), é um canto do abismo que, ao ser ouvido, convida ao mergulho para desaparecer no desconhecido. Este canto inumano, chamado de ruído natural e que reproduz diversas referências sonoras é, ao mesmo tempo, estranho ao homem e com algo de maravilhoso relacionado ao canto simples e cotidiano e, portanto, facilmente reconhecível.

Esta narrativa sonora é “uma distância, e o que revelava era a possibilidade de percorrer essa distância, de fazer, do canto, o movimento em direção ao canto, e desse movimento, a expressão do maior desejo” (BLANCHOT, 2005: 4). Esta eventualidade se forma a partir de referenciais conhecidos, reais e comuns, que porém se transformam e se diferenciam em significado e se transformam em potências estranhas e imaginárias.

Porém, Blanchot ressalta o caráter de fluxo incontrollável que esta narrativa se desenrola, pois:

A narrativa é movimento em direção a um ponto, não apenas desconhecido, ignorado, estranho, mas tal que parece não haver, de antemão e fora desse movimento, nenhuma espécie de realidade, e tão imperioso que é só dele que a narrativa extrai sua atração, de modo que ela não pode nem mesmo “começar” antes de o haver alcançado; e, no entanto, é somente a narrativa e seu movimento imprevisível que fornecem o espaço onde o ponto se torna real, poderoso e atraente. (2005: 8)

Assim sendo, mesmo que se tenha um objetivo narrativo específico, este não se pode ser previsto ou identificado antes do início da narrativa e, mesmo assim, durante o desenvolvimento, este ponto a se atingir continua desconhecido.

Torna-se fundamental, desta forma, manter o desconhecimento deste caminho, ou como Blanchot (2005: 7) define, “ninguém pode rumar para essa

¹²² *Anthemoessa*, em grego antigo, significa ilha florida.

ilha, e aquele que decidisse fazê-lo só chegaria ali por acaso, um acaso ao qual estaria ligado por um acordo difícil de entender”. Este acaso, este desentendimento, é que se torna o fio condutor narrativo.

A terceira referência importante para a instalação, além da *Odisseia* de Homero e de *O livro por vir* de Blanchot, foi a narrativa¹²³ *O Silêncio das Sereias*, escrito em 1917 por Franz Kafka (1883-1924), mas publicado somente após a sua morte, no primeiro livro póstumo, *A Muralha da China* (*Beim Bau der Chinesischen Mauer*, lançado em 1931). Nela, Kafka subverte a história original de Homero, ao indicar que Ulisses colocou ceras nos ouvidos¹²⁴, e desta forma não ouviu o canto sedutor das Sereias. Desconstrói a história do herói tal e qual a conhecemos, trocando o ato de bravura de enfrentar o canto das Sereias pelo fato de ser “astucioso, uma raposa tão ladina que mesmo a deusa do destino não conseguiria devassar seu íntimo” (KAFKA, 2002: 105), um jogo de aparências. Walter Benjamin, em seu ensaio sobre Kafka (1999 [1934]: 799), salienta que este novo Ulisses se mantém na linha divisória entre a invencibilidade baseada na razão e na destreza do mito e o conto de fadas, histórias tradicionais que descrevem vitórias astuciosas. Para Benjamin, a música e o canto são para Kafka uma expressão que vem de um mundo contínuo e corriqueiro.

Mas a subversão que é importante para este projeto é o fato de Kafka (2002: 105) defender que não é o canto sedutor a arma mais terrível das Sereias, mas sim o seu silêncio. Mesmo que fosse possível para alguém escapar de seu canto, seria impossível se libertar de seu silêncio. As Sereias não cantaram quando da chegada de Ulisses, porque “julgavam que só o silêncio poderia ainda conseguir alguma coisa desse adversário” e Ulisses permaneceu em silêncio pois acreditou que elas cantavam e ele estava protegido pela cera no ouvido. Quanto mais próximos ambos estavam, mais as duas partes desapareciam, ao ponto de,

¹²³ O termo narrativa foi preferido, ao invés de conto ou pequena história (termos que também podem ser encontrados na literatura sobre Kafka), baseado no posfácio de Modesto Carone para a tradução brasileira de *Narrativas do Espólio*, onde se encontra *O Silêncio das Sereias*. Para o tradutor, escrever, para Kafka, tinha um sentido mais amplo, não só dedicado aos gêneros literários. O próprio Kafka denomina alguns de seus textos como peças, pequenas peças ou histórias. O termo narrativa se associa ao título original do livro, *Erzählungen aus dem Nachlass*, derivado de *erzählen* (narrar) e é amplamente aceito a partir das edições póstumas, denominando variados textos de diferentes tamanhos ou gêneros (KAFKA, 2002: 218).

¹²⁴ Ao contrário da narrativa da *Odisseia* de Homero, na qual Ulisses apenas se amarra ao mastro do navio e ouve o canto das sereias, Kafka introduz uma incorreção ao dizer que o herói estava protegido pela cera no ouvido. Esta “licença poética” possibilita ao escritor discorrer sobre a importância do silêncio.

quando imerso pelo ocorrido, “as Sereias literalmente desapareceram diante da sua determinação, e, quando ele estava no ponto mais próximo dela, já não as levava em conta”.

A importância do silêncio neste contexto nos remete aos conceitos de Cage, nos quais a ausência sonora esperada nos abre novas percepções e proporciona que a experiência englobe diferentes expressões que estariam escondidas pela obviedade da percepção sonora tradicional.

Assim sendo, a partir destas três referências (Homero, Blanchot e Kafka), a instalação *Anthemusa* torna-se um local geográfico desconhecido e indefinível, no qual ocorre esta sedução sonora, com o objetivo de envolver os presentes em um canto do qual não se consegue fugir, mas sim que se deseja escutar. Este canto é montado a partir de uma grande quantidade de objetos sonoros gravados do ambiente urbano, formando um universo a partir do qual são selecionados ao acaso dois a dois (as vozes das duas Sereias), e criando um diálogo que envolve o participante. Outro elemento de casualidade incorporado à instalação são os locais no espaço expositivo nos quais cada um destes sons serão reproduzidos. A cada escolha aleatória de um objeto sonoro, também é sorteado um lugar a partir do qual o participante vai perceber este som. O processo de espacialização será explicado detalhadamente nos itens a seguir.

Além dos objetos sonoros, os espaços de silêncio também são importantes para compor a narrativa. Estes também serão inseridos de forma aleatória, a partir do mesmo processo empregado para a seleção sonora. Todos estes elementos interagem entre si para a criação de uma narrativa sonora espacializada, criada dinamicamente em tempo real, e que se desenvolve sem que seja possível prever seus caminhos. Assim, resta ao participante se deixar levar e descobrir, a partir da sequência gerada ao acaso, sua própria experiência narrativa.

4.2. Estrutura e funcionamento

A instalação sonora *Anthemusa* foi composta por um espaço quadrado de aproximadamente 5 metros de lado, contendo, em cada um dos quatro vértices, uma caixa de som montada na altura de uma pessoa adulta. Estas quatro caixas formam, a partir da programação desenvolvida, a sensação de espacialização sonora.

Na Figura 37 se tem uma vista superior da instalação, com a delimitação do espaço de imersão e das quatro caixas, e a Figura 38 oferece uma projeção tridimensional do espaço. Os participantes devem entrar neste espaço, mas podem se movimentar, não sendo necessário ficar parado no centro do quadrado. Cada participante pode escolher um local ou andar pelo espaço, e não há uma limitação do número de pessoas que podem entrar simultaneamente. Em cada ponto de audição, a sensação sonora de espacialização será diferente. Este é também um dos objetivos da obra.

O espaço ideal para esta instalação sonora é uma sala maior que a área delimitada entre as quatro caixas, para que os participantes possam circular em volta da obra e decidirem entrar na região de audição espacializada no momento e pelo lado que desejarem. Outra característica do espaço expositivo é sua montagem de forma que cada lado do quadrado não seja paralelo à paredes da sala, para que não se associe a instalação a um local específico.

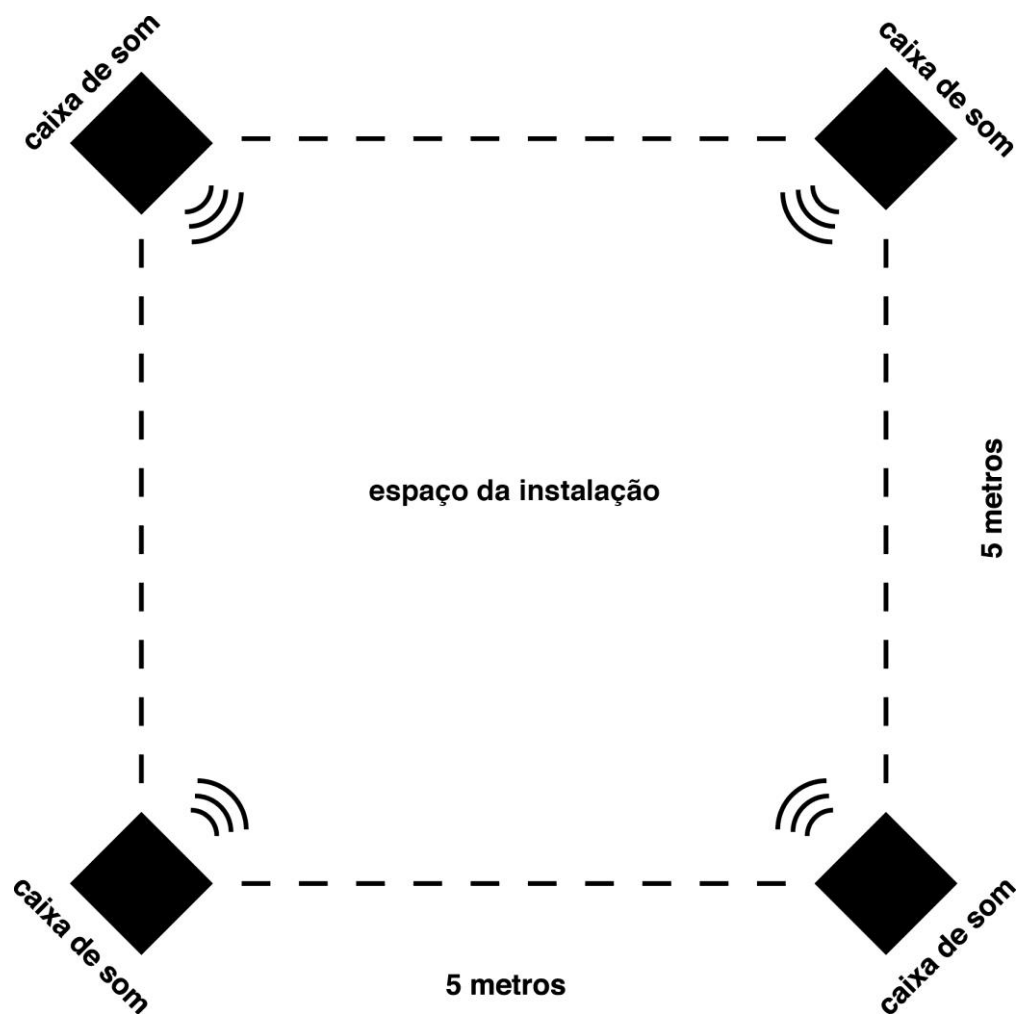


Figura 37: Vista superior da instalação *Anthemusa*. (Ilustração: German Alfonso Nunez)

Na montagem referente a apresentação desta tese, realizada na Galeria Alcindo Moreira Filho, localizada no 1º andar do Instituto de Artes da Unesp, o espaço interno é branco, incluindo paredes e chão da sala. Buscou-se utilizar uma iluminação superior, com foco somente no espaço interno e deixando a área externa na penumbra, para ressaltar a área na qual se desenvolve a narrativa e convidar o participante a entrar. As dimensões são as pretendidas quando do desenvolvimento do projeto: um quadrado de 5 metros de lado.



Figura 38: Projeção tridimensional da instalação Anthemusa. (Ilustração: German Alfonso Nunez)

Em termos de equipamentos, esta montagem foi formada por um notebook, com sistema operacional Windows, contendo os softwares necessários para a execução da obra, conectado via porta USB para uma interface de áudio Behringer Uphoria UMC 204, que possibilitou a saída dos quatro canais de áudio em alta qualidade de resolução (24-bit/192KHz) e zero latência. Estes quatro canais de áudio alimentaram dois amplificadores estéreo Tarkus TP-2170/II, cada um com uma potência máxima por canal de 85W RMS (8 Ohms, 20Hz-20KHz). Todo este aparato foi posicionado fora da área da instalação, de forma discreta dentro de uma caixa.

As quatro caixas são idênticas e de mesma potência e foram montadas em suportes de madeira em forma de paralelepípedo, pintados de branco, com medidas aproximadas de 1,5 x 0,4 x 0,4 (A x L x P), em cada um dos quatro vértices do quadrado no qual se desenrola a instalação. Foi importante, para um adequado efeito de espacialização, posicionar as caixas na mesma altura e em um ângulo exato de 45° nos vértices. A fiação que une as caixas aos amplificadores foram posicionados de forma que fiquem o mais discretos possível. Como haverá um cruzamento de fios no chão da sala para conectar as caixas, eles foram fixados ou cobertos para evitar acidentes.

O processo de funcionamento da instalação é simples. No início do dia deve-se ligar os equipamentos e carregar o software. A partir deste momento, são gerados os processos de sorteio e inicia-se a execução, que somente termina no momento em que se desliga os equipamentos. O participante pode iniciar um processo de imersão sonora a qualquer momento e escolhe o período de tempo durante o qual vai participar. Se decidir voltar posteriormente, terá outra experiência sonora.

4.3. Software e acaso

A instalação fornece ao participante um fluxo sonoro completamente gerado por processos aleatórios, na seguinte forma: a partir de um extenso banco dos mais diferentes objetos sonoros, previamente captados do ambiente urbano e tratados, o software, gerado no ambiente *Pure Data*, sorteia um deles, e em seguida sorteia um lugar no espaço da instalação para executar o objeto sonoro. Desta forma, são duas as instâncias do acaso: primeiro na escolha do som e segundo na sua distribuição no espaço.

Normalmente, este sorteio é feito a partir de técnicas de geração de um número aleatório em um computador. Tais técnicas são muito mais complexas e eficientes do que a utilização de um número randômico pela função *RAND* a partir de uma semente (*seed*) numérica baseada em dados do relógio digital. A mais utilizada, e estudada nesta tese, é a *Mersenne Twister (MT)*, desenvolvida por Makoto Matsumoto e Takuji Nishimura (1998), que é baseada em uma matriz linear.

O gerador de números aleatórios *Mersenne Twister (MT)* utiliza como período um número primo de Mersenne¹²⁵ e utiliza a seguinte fórmula (MATSUMOTO e NISHIMURA, 1998: 5):

$$x_{k+n} = x_{k+m} \oplus (x_k^u | x_{k+1}^l)A, (k = 0, 1, \dots)$$

onde as constantes são o inteiro n (grau da recorrência), o inteiro $1 \leq r \leq w-1$ (escondido na definição de x_k^u), o inteiro $1 \leq m \leq n$ e uma matriz A_{wxw} . O vetor $x = (x_{w-1}, x_{w-2}, \dots, x_0)$ é uma palavra de w bits, $\oplus$ é um operador ou exclusivo bit a bit e $|$ é a operação de concatenação. Dado as sementes iniciais $x_0, x_1, \dots, x_{n-1}$, a recorrência acima gera x_n com $k = 0$. Os outros valores $x_{n+1}, x_{n+2}, \dots$ são determinados fazendo-se $k = 1, 2, \dots$. Do lado direito da recorrência, x_k^u significa os $w-r$ bits superiores de x_k e x_{k+1}^l significa os r bits inferiores de x_{k+1} .

¹²⁵ Os números primos de Mersenne têm a forma $M_n = 2^n - 1$, onde n é um número primo.

Normalmente o período utilizado é $2^{19937}-1$ produz uma sequência de números inteiros de 32 bits o que evita o problema de confiabilidade de outros algoritmos que usam períodos menores. Além disso, a existência de diversas versões para diferentes plataformas de softwares facilitou a implementação deste algoritmo na programação da instalação.

Porém, confirmou-se que em geral as técnicas, do mais simples sorteio a partir da função RAND ao complexo algoritmo MT, dependem basicamente de uma semente, um número original, a partir do qual se efetuam os cálculos para geração de outros números, estes aleatórios. Se fornecermos a mesma semente, isto vai ocasionar a mesma sequência de números sorteados, originando, na verdade, números pseudoaleatórios, já que a aleatoriedade implica na impossibilidade de se reproduzir uma mesma sequência de sorteios. Um número pseudoaleatório não interessa a este projeto, pois faz-se necessário que, a cada inicialização, uma nova sequência de números seja gerada. Isto seria possível se alterássemos manualmente, a cada inicialização, a semente, mas o sistema perderia sua característica fundamental de autonomia.

Para evitar este problema, desenvolveu-se, para a instalação *Anthemusa*, um módulo (denominado *random_anthemusa*) utilizando-se a linguagem *Pure Data*¹²⁶, e que é responsável pela geração de um número aleatório de forma que não seja mais necessário inserir uma nova semente. Para tanto, utilizou-se uma função de geração de um ruído branco¹²⁷, disponível na linguagem. O módulo desenvolvido pode ser visto na Figura 39.

¹²⁶ A linguagem *Pure Data* é um ambiente gráfico de programação orientada ao áudio e vídeo baseado em funções e objetos que são graficamente interligados e formam blocos de programas que executam tarefas. Ele é um programa de código aberto para as plataformas Windows, MacOS e Linux, o que permite o aprimoramento da linguagem por diversos desenvolvedores. Foge do escopo desta tese o aprofundamento na linguagem, mas há farta literatura para consulta.

¹²⁷ Ruído branco é um ruído sonoro composto simultaneamente por todas as frequências e é assim chamado como uma analogia à luz branca, que é obtida a partir da combinação de todas as frequências cromáticas.

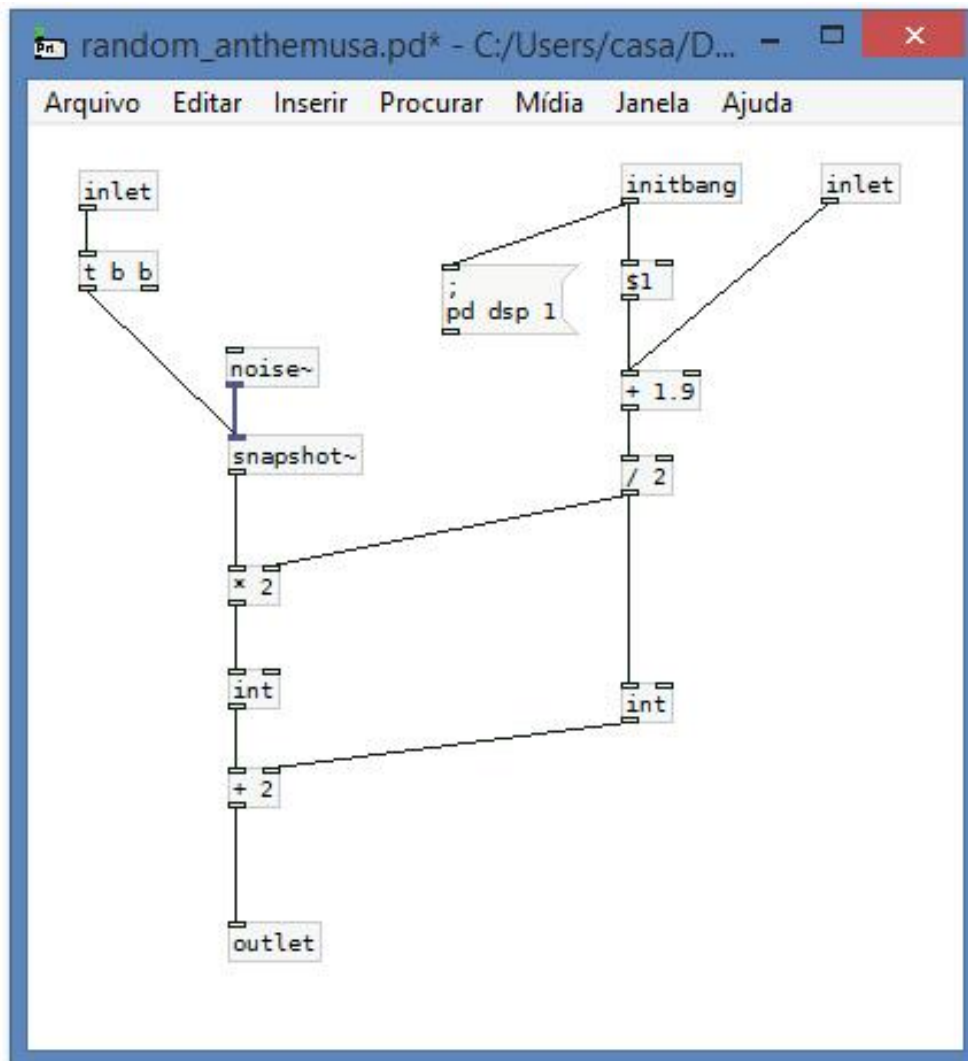


Figura 39: Módulo de geração de números aleatórios para a instalação *Anthemusa*

O funcionamento se dá da seguinte forma: os dois *inlets* (atributos de entrada) são os parâmetros a serem inseridos no sistema. O *inlet* da direita na Figura 39 fornece o número total de objetos sonoros que podem ser selecionados. O *inlet* da esquerda dispara o sorteio, a partir do objeto gerador de ruído branco (*noise~*). Quando ele é acionado, se captura o valor da frequência naquele instante no objeto *snapshot~*. O valor obtido é um número de ponto flutuante¹²⁸ compreendido entre -1 e 1. Este número é multiplicado no objeto seguinte (**2*) pela metade do número total de objetos sonoros (valor que vem do lado direito do

¹²⁸ Número de ponto flutuante é uma forma de representação dos números reais usada em computadores. Os números de ponto flutuante têm o formato, por exemplo, 0,28934.

módulo, como resultado do objeto */2*) e a parte inteira (*int*) é somada à parte inteira de */2*. Com isso se obtém no atributo de saída (*outlet*) um número entre zero e o número total de objetos sonoros. Este é o número que será usado para selecionar qual objeto sonoro será executado.

Como se pode observar, este algoritmo independe de uma semente inicial, e se baseia somente em uma captura de um valor de frequência em um instante de tempo que se dá somente no momento definido no *inlet*. Desta forma não existem sequências de operações matemáticas a partir de um número inicial, como as observadas em algoritmos tradicionais de geração de números aleatórios, como os do tipo *Mersenne Twister*, por exemplo. Assim não se pode repetir uma mesma sequência de sorteios. Este momento de captura do valor da frequência pode ser definido de diversas formas. Para a instalação *Anthemusa*, ele foi efetivado ao final da execução do objeto sonoro anterior. Assim, o instante varia de acordo com a duração de cada arquivo de áudio.

Uma adaptação deste módulo foi utilizado na instância nas quais foram definidos os dois números das coordenadas espaciais nas quais o som foi espacializado dentro do ambiente da instalação. Chamada *random_place* (Figura 40), funciona de forma semelhante ao módulo anterior, porém para as coordenadas de posicionamento, foram necessários, para uma maior precisão, números de ponto flutuante (ao contrário do sorteio para os objetos, que são números inteiros). Portanto foram retiradas as funções que tornavam os números sorteados apenas inteiros.

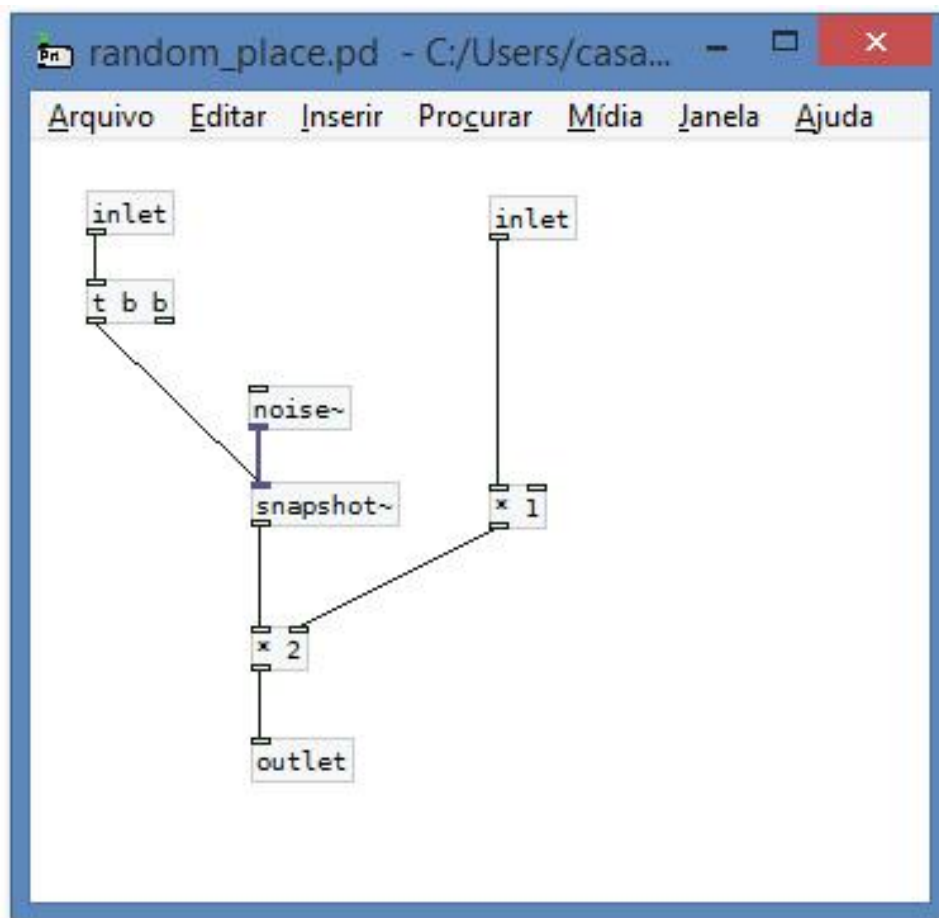


Figura 40: Módulo de geração de números aleatórios para espacialização

Um conceito importante para a estruturação desta instalação sonora está relacionado à forma como esta obra sonora é percebida pelo ouvinte. Comumente quando se escuta música em casa ou com fone de ouvidos, os dois canais são suficientes para simular o palco sonoro de forma satisfatória. Mesmo neste caso, diversas técnicas de gravação e reprodução tentam minimizar a dualidade esquerda/direita, de forma a tentar reconstruir a sensação de estar presenciando a execução uma música, por exemplo.

No caso de instalações sonoras imersíveis, nas quais os sons envolvem os participantes e podem ser percebidos como originados a partir de diferentes lados, o sistema estéreo de dois canais não dá mais conta da complexidade e sutileza das camadas sonoras envolvidas na obra. Inicialmente desprovidos do elemento de execução ao vivo, já que este tipo de criação

normalmente está baseada na execução de objetos sonoros gravados e previamente mixados, as instalações adotam estruturas de difusão sonora, definidas por Denis Smalley em entrevista a Larry Austin (2000: 10) como uma “projeção e propagação do som em um espaço acústico para um grupo de ouvintes – em oposição a uma escuta em um espaço pessoal”. Esta projeção sonora ocasiona uma “sonorização do espaço acústico e o reforço de estruturas e formas sonoras de forma a criar uma experiência gratificante de escuta” (AUSTIN, 2000: 10).

Neste sentido, a espacialização tem um papel fundamental na elaboração de um fluxo narrativo no qual a sucessão de interações entre objetos sonoros cria uma ambientação única e rica em nuances perceptivas. Edgard Varèse definiu este ritmo sonoro em entrevista a L. Alcopley (1968: 190):

[...] ritmo deriva da interação simultânea de elementos independentes que intervêm em lapsos de tempo calculados, mas não regulares. Isso corresponde mais à definição da física e da filosofia como uma sucessão “de estados alternativos e opostos ou correlatos”.

A interação entre objetos sonoros é elemento gerador de ritmo narrativo que define a estrutura macro da obra. Além dela, a projeção sonora pode fornecer características perceptivas importantes para uma obra de arte sonora. A sensação de projeção fornece ao participante a composição do espaço sonoro tridimensional, a partir da sugestão de campos sonoros envolventes e ambiências com sensações de espacialidade em três dimensões. Torna-se então necessária a estruturação de um sistema sonoro que tenha a capacidade de reproduzir as características de posicionamento dos objetos, tanto em relação à direção (esquerda e direita), quanto à distância do participante (perto e longe) e, assim, estruturar as características acústicas referentes ao ambiente sonoro que se deseja criar.

Esta espacialização, para Régis Faria (2005: 41), “se refere à produção de um efeito aural tridimensional perceptível, que pode explorar diversos mecanismos psicoacústicos inerentes à percepção da localização, do envolvimento por um ambiente acústico, ou de movimento.” Desta forma, busca-se a criação de

envolvimentos deste ambiente que independem da correlação precisa dos objetos sonoros e sua associação com objetos ou espaços reais.

Por outro lado, este efeito auditivo implica no “processo de tornar audível, por modelamento físico ou matemático, o campo sonoro de uma fonte no espaço, de maneira a simular a experiência bi-aural de audição numa dada posição dentro do espaço modelado” (KLEINER, 1993: 867). Para criar este efeito (chamado auralização) torna-se necessária, portanto, a produção de experiências sonoras espacializadas.

Como mencionado anteriormente, a espacialização vem sendo utilizada na música desde a Idade Média, mas de forma mais intensa a partir do início do século XX e utilizando sistemas eletrônicos desde a segunda metade do século passado¹²⁹. Diversos são os sistemas multicanais¹³⁰ desenvolvidos para viabilizar a auralização, cada um tendo suas particularidades e especificidades.

O Sistema Vetorial de Panorama por Amplitude (SVPA)¹³¹ foi desenvolvido por V. Pulkki (2001) e consiste em um sistema composto por pelo menos três alto-falantes no qual as fontes sonoras são distribuídas com diferentes amplitudes, em um funcionamento similar aos sistemas estéreos (Figura 41). Entre suas vantagens estão o baixo custo e facilidade de implementação, porém sua eficiência depende do posicionamento do ouvinte.

¹²⁹ Um levantamento histórico das experiências de espacialização na foga ao escopo deste artigo. Para mais detalhes sobre a trajetória da utilização da espacialização na música, consultar CODEVILLA, CENTOLA, DUARTE e SOUZA (2014).

¹³⁰ São considerados neste estudo somente os sistemas multicanais, deixando de lado os sistemas compostos por dois canais, como por exemplo o binaural e o dipolo estéreo.

¹³¹ *Vector Based Amplitude Panning* (VBAP) em inglês.

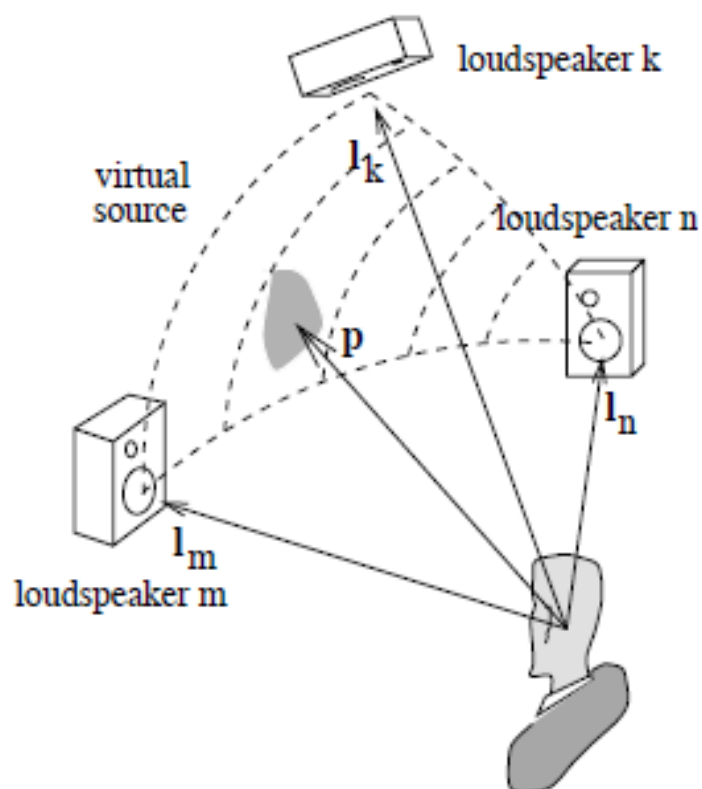


Figura 41: Posicionamento dos falantes em um sistema SVPA (PULKKI, 2001: 17)

A técnica de gravação e reprodução surround *Ambiophonic*, desenvolvida por Ralph Glasgal (2001), suporta até no máximo seis canais e separa o som direto (os ambiopos na Figura 42) da ambiência, reproduzidas por outro conjunto de alto-falantes (S_n). Também um sistema de baixo custo, pode ser incluída em mídias como o SACD e o DVD-Audio¹³² e é eficiente para no máximo dois ouvintes.

¹³² O SACD (*Super Audio Compact Disc*) e o DVD-Audio são formatos de discos de áudio lançados no mercado no começo dos anos 2000, buscando uma maior qualidade de reprodução (superior ao *Compact Disc*) de áudio digital.

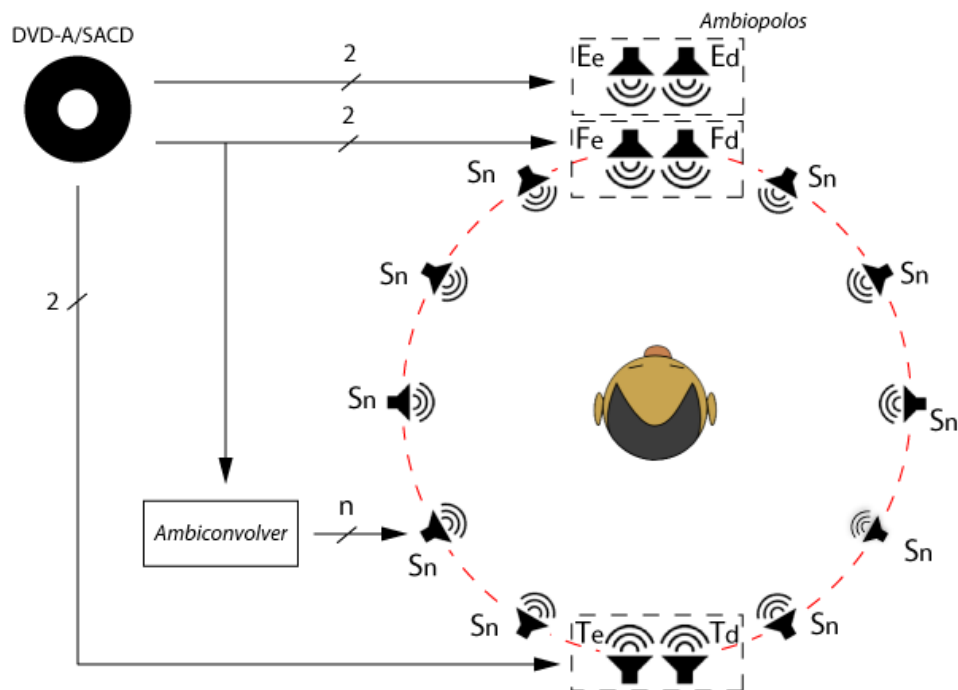


Figura 42: Montagem *Ambiophonic* (THOMAZ, 2007: 58)

A técnica *Wave Field Synthesis* (WFS), desenvolvida por Berkhout em 1988, utiliza uma matriz de alto-falantes para obter uma sobreposição de ondas sonoras conforme o princípio de Huygens¹³³, o que permite recompor uma fonte sonora em uma área de reprodução. A Figura 43 mostra uma configuração para gravação (esquerda) e reprodução (direita), utilizando a técnica WFS.

¹³³ O princípio de Huygens, aplicado a este caso, diz, de forma geral, que os pontos de origem da onda sonora (cada alto-falante) são compostos e formam uma única onda sonora.

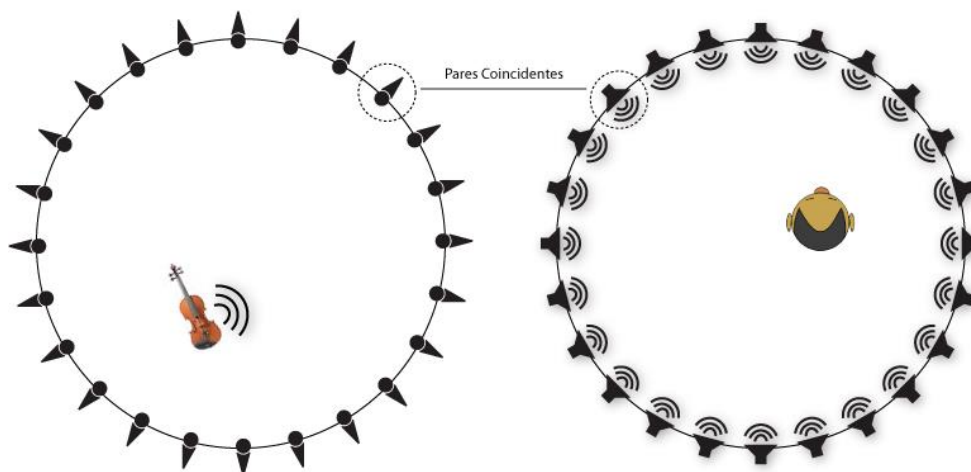


Figura 43: Montagem para gravação e reprodução WFS (THOMAZ, 2007: 60)

Em 1973, Michael Gerzon desenvolveu o sistema *Ambisonics*, a partir do estudo dos problemas de reprodução em sistemas quadrafônicos. Capaz de gravar e reproduzir campos sonoros tridimensionais, o sistema somente suscitou interesse na década de 1990. Sua grande vantagem é a escalabilidade¹³⁴ de canais e a capacidade de recriar espaços com efeitos realmente tridimensionais (Figura 44). Além disso, ele contempla também a sensação de distanciamento da fonte sonora para o ouvinte, o que proporciona uma melhor sensação de espacialização.

¹³⁴ Escalabilidade é uma característica desejável em sistemas e processos, que consiste na capacidade de suportar um aumento de carga ou recursos, sem que haja uma piora no seu desempenho. No caso específico do sistema *Ambisonics*, o sistema permite um aumento no número de canais na reprodução de sistemas especializados, sem perder as características de reprodutibilidade.

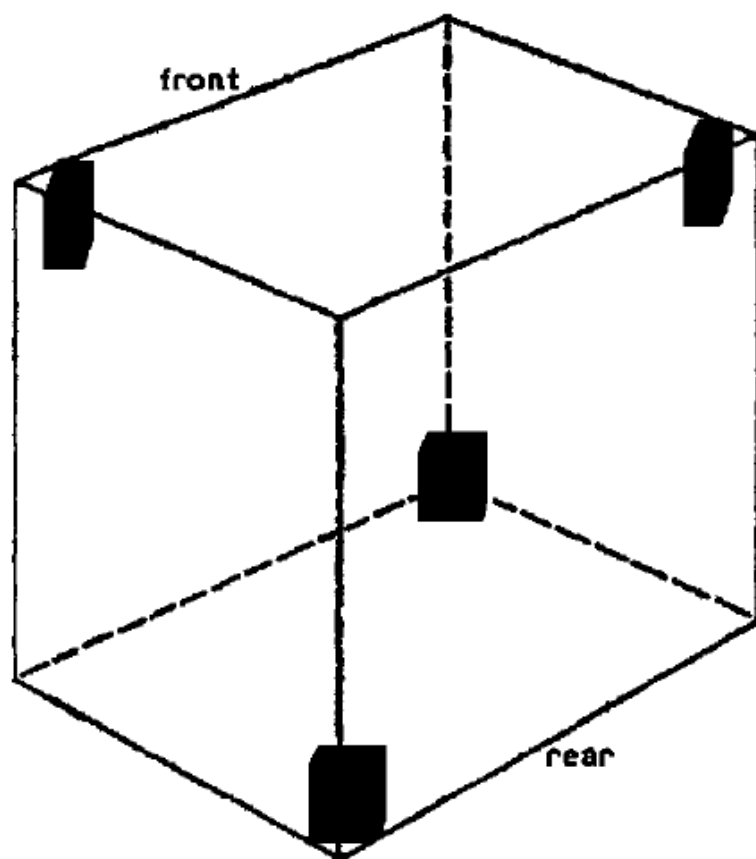


Figura 44: Uma das alternativas de instalação em *Ambisonics* (GERZON, 1973: 3)

A partir destes modelos de espacialização sonora, optou-se por utilizar o sistema *Ambisonics*, devido principalmente à viabilidade de recriação espacial de ambientes complexos. Para tanto, tomou-se como base o sistema AUDIENCE (*AUDio Immersion ExperieNce by Computer Emulation*)¹³⁵, desenvolvido no Núcleo de Engenharia de Áudio e Codificação Sonora (NEAC) do Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI-EP-USP) da Escola Politécnica da USP. Em 2009, a equipe do NEAC finalizou uma versão em software livre do sistema, denominado OpenAUDIENCE¹³⁶, programado em *Pure Data*, com a finalidade de produção de cenas sonoras em sistemas multicanal e a reprodução espacializada, inclusive em tempo real.

¹³⁵ Mais informações sobre o sistema podem ser obtidas em tinyurl.com/audienceneace e em FARIA, Regis R. A. *Auralização em ambientes audiovisuais imersivos*. 2005. 191 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

¹³⁶ O sistema pode ser baixado em tinyurl.com/openaudience.

Tendo como base este sistema, foi desenvolvido, no estudo desta tese, um sistema para fazer a interface entre o OpenAUDIENCE, o banco de objetos sonoros e o sistema de sorteio. As Figura 45 e 46 trazem o sistema desenvolvido para a instalação *Anthemusa* (a imagem total da aplicação foi dividida em duas para facilitar a visualização).

A Figura 45 mostra o sistema *Anthemusa*, desenvolvido em *Pure Data*. Do lado direito da figura, a etapa de sorteio das coordenadas vertical e horizontal dos objetos 1 e 2 (as duas vozes das Sereias), é feita a partir do módulo de sorteio *random_place* (da Figura 40). Os números sorteados alimentam o grid de visualização do espaço, indicando a posição na qual o objeto sonoro será percebido pelo participante (pontos verdes 1 e 2). Os dados de posicionamento irão alimentar a espacialização através dos objetos *s o1* e *s o2*.

No lado esquerdo está o módulo de sorteio dos números dos dois objetos sonoros (*random_anthemusa*, na Figura 39), que são então alocados aos respectivos arquivos no objeto *makefilename %04d.wav*. Ao final da reprodução, é enviado um sinal (*s bangloc*) aos módulos de sorteio e o processo se repete. Até aqui os módulos foram desenvolvidos especificamente para esta instalação. O arquivo é então enviado para o módulo do OpenAUDIENCE chamado *audce_L3_3obj_amb3rd~*, que faz a codificação das informações de posicionamento para reproduzir o áudio em um sistema *Ambisonics* e posteriormente para o módulo *audce_L4_amb_3rd~*, que decodifica o arquivo para o sistema de quatro canais composto pela interface de som e amplificação.

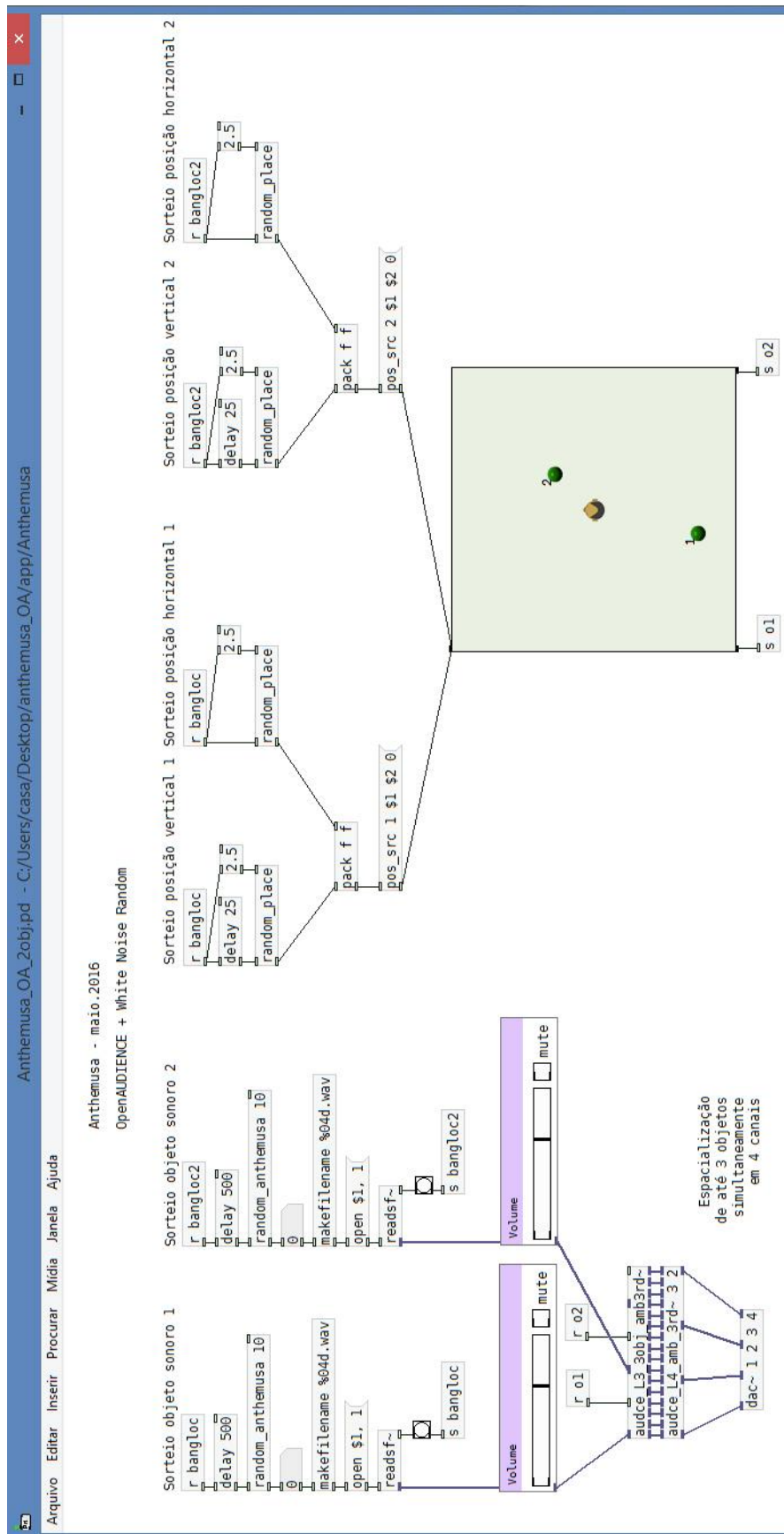


Figura 45: Sistema de espacialização Anthemusa

Todo o sistema é portátil: pode ser instalado e executado em qualquer computador com sistema operacional Windows (ou mesmo OS X, da Apple), respeitadas as exigências de equipamentos definidos no item anterior. Ele é escalável, ou seja, podem ser usadas diversas combinações de quantidades de canais sem que sejam necessárias mudanças substanciais na programação. Como foi explicado, para a instalação *Anthemusa*, foram usados quatro canais, mas o sistema poderia ser expandido para oito, 16 ou outro número de canais para espacialização.

O sistema OpenAUDIENCE também possui módulos que podem trabalhar com três, cinco ou oito objetos sonoros simultaneamente. Foi escolhido o módulo de três objetos pelas definições iniciais da instalação (dois objetos simultâneos), mas é possível facilmente alterar esta proposição utilizando o módulo adequado. Em caso de expansão, também teriam que ser adicionados novos módulos de sorteio, de forma a atender a todos os objetos e situações.

4.4. O universo sonoro de *Anthemusa*

Para a definição dos parâmetros e as características dos objetos sonoros captados e tratados para a instalação *Anthemusa*, foram considerados uma série de atributos sonoros necessários para a criação de um espaço sonoro espacializado, a partir dos parâmetros definidos por Jan Berg e Francis Rumsey (2003) para a percepção da qualidade desta simulação (Tabela 2).

Cinco atributos estão relacionados diretamente à criação da espacialização em obras de arte sonora. *Largura de Conjunto* diz respeito à amplitude espacial percebida de todos os elementos considerados em conjunto. Não indica necessariamente a extensão de cada fonte sonora (por exemplo cada elemento de um quarteto de cordas), mas sim mas sim o quão extenso este quarteto é percebido dentro do espaço sonoro.

O atributo *Largura da Fonte Individual* indica a amplitude percebida de cada elemento sonoro individualmente, não o tamanho físico de cada objeto, mas sim sua extensão sonora.

Localização mostra o quão fácil é perceber a localização espacial de cada fonte sonora, ou seja, indicar a direção dos objetos sonoros. Já *Distância da Fonte* diz respeito à identificação da distância entre o objeto sonoro e o ouvinte.

Por fim, *Envoltório da Fonte* indica em que medida existe a sensação de estar cercado por uma fonte sonora. Pode ser aplicado em conjunto por vários objetos sonoros simultâneos, na avaliação de como este conjunto é envolvente.

Atributo	Descrição
Naturalidade	A similaridade do som produzido pelos alto-falantes com a produzida naturalmente.
Presença	Simular a experiência de estar na mesma sala que a fonte sonora.
Preferência	Se o som como um todo agrada.
Conteúdo de Baixa Frequência	O nível sonoro de baixas frequências.
Largura do Conjunto	A largura percebida do conjunto de todas as fontes sonoras, o ângulo ocupado pelo conjunto.
Largura da Fonte Individual	A largura percebida de uma fonte sonora, o ângulo ocupado pela fonte.
Localização	A facilidade de se perceber a posição de uma fonte sonora.
Distância da Fonte	A distância percebida da fonte.
Envoltório da Fonte	A extensão com que uma fonte sonora envolve o ouvinte.
Largura da Sala	A largura/ângulo ocupado pelos sons vindos das reflexões das fontes sonoras. Não considera o som direto das fontes.
Tamanho da Sala	O tamanho percebido da sala, se é grande ou pequena.
Nível Sonoro da Sala	O nível sonoro gerado na sala como resultado da ação das fontes sonoras. Não considera o som direto.
Envoltório da Sala	A extensão com que o som vindo das reflexões na sala envolve o ouvinte.

Tabela 2: Atributos de espacialização – adaptado de *Berg e Rumsey (2003: 12)*.

Outros quatro atributos são importantes e influenciam na qualidade da espacialização desejada, mas de certa forma não são características relacionadas à criação da obra sonora a partir de objetos sonoros, mas sim são atributos relacionados ao espaço no qual a instalação será produzida. *Largura da Sala* denota a extensão dos sons provenientes das reflexões ocorridas no ambiente. *Tamanho da Sala* tem a ver com a percepção do tamanho real do espaço. *Nível Sonoro da Sala* relata a altura dos sons gerados por fontes externas

aos objetos, como por exemplo reverberações e movimentação de pessoas. *Envoltório da Sala* denota o quanto a sensação de estar envolvido pelo som derivado de reverberações altera a percepção direta do mesmo som.

Outros quatro atributos não estão relacionados à questão da espacialização mas sim à qualidade perceptiva sonora destes objetos. *Naturalidade* demonstra a similaridade da experiência sonora a partir de uma gravação com seu registro original. A *Presença* busca reproduzir, em uma sala específica, a relação sonora com o ambiente original de captação. *Preferência* representa o quanto o conjunto sonoro agrada o ouvinte, independentemente de sua preferência sonora. O último deles, *Conteúdo de Baixa Frequência*, se preocupa com a reprodução das frequências graves, em geral mais complexas que as frequências agudas.

Desta forma, a utilização deste conjunto de atributos - sejam os diretamente relacionados à criação da obra sonora, ao espaço da instalação ou à qualidade perceptiva - individualmente em maior ou menor grau, definem a qualidade de espacialização e o nível de imersão sonora obtidos e foram os elementos trabalhados na criação dos objetos sonoros disponíveis na instalação *Anthemusa*.

A estrutura de programação desenvolvida para esta instalação tem como características a modularidade e escalabilidade e, desta forma, pode ser adaptada a quaisquer tipos e quantidades de objetos sonoros, sem que seja necessário alterar a programação. A única mudança a se fazer é inserir o respectivo número total de objetos sonoros na entrada do módulo de sorteio apresentado no item anterior, e o sistema se adapta à quantidade existente.

Uma das referências utilizadas foram as gravações de Irv Teibel para a série de onze LPs denominados *Environments*, lançados pela *Syntonic Research* entre 1969 e 1979. Estes registros consistem em gravações em ambientes naturais em diferentes locações (campos, praias, parques, florestas, pântanos, cidades etc), buscando-se uma imersão nestes espaços. Porém, diferentemente desta série, foi definido como universo sonoro utilizado na instalação *Anthemusa* apresentada nesta tese, um conjunto de objetos sonoros

captados no ambiente urbano a partir das mais diferentes fontes, sejam internas às casas ou externas, no espaço público.

A proposta foi registrar os mais diferentes sons encontrados nas cidades (nesta montagem foram feitas gravações em São Paulo, Rio de Janeiro, Ribeirão Preto e Araraquara), de forma a depois poder montar diferentes ambientes sonoros a partir deste conjunto, que tem por volta de 400 objetos sonoros. Este universo é composto por uma gama variada de sons, como por exemplo sons internos de uma casa (portas, e janelas batendo, chuveiros, máquinas etc); sons do espaço urbano (carros, ônibus, elevadores, animais etc) e atividades humanas (caminhadas, calçadas sendo lavadas etc). Como explicado anteriormente, este número pode ser expandido no futuro, caso novas gravações sejam feitas.

Para o registro foi utilizado um gravador digital portátil Tascam DR-07MKII, que ofereceu a versatilidade necessária para as gravações em diferentes locais e condições. As gravações foram todas feitas no formato WAV, com frequência de amostragem de 48KHz a 24 bits em mono (um canal). A escolha da opção mono ao invés de estéreo se deve ao fato de que a espacialização foi feita posteriormente via software, e portanto não havia necessidade do registro em dois canais, que depois seriam necessariamente transformados em um só.

Posteriormente os arquivos de áudio foram editados para formarem os diferentes objetos sonoros, considerando os mais representativos sons captados em campo. Cada um foi tratado para melhorar a qualidade de áudio, mas não foi introduzido nenhum efeito nem alterados os parâmetros sonoros, de forma a manter as características originais de cada objeto sonoro. Cada arquivo foi nomeado sequencialmente no formato NNNN.wav, no qual N é um número. Desta forma, o número escolhido no módulo de geração de número aleatório pode ser associado automaticamente ao arquivo escolhido.

Também foram criados diversos arquivos de variadas durações sem som audível, chamados arquivos de silêncio, para inserir o conceito explicado anteriormente da importância do silêncio no contexto da instalação *Anthemusa*. Estes arquivos foram adicionados ao conjunto dos objetos sonoros e também são objeto de seleção automática pelo módulo desenvolvido.

A partir deste universo sonoro é possível criar um número enorme de alternativas de ambientes e narrativas sonoras o que estimula uma gama variada de leituras por parte dos participantes, o que é uma das características principais da instalação *Anthemusa*.

Let $X=X$.

Laurie Anderson

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mais que apresentar conclusões, estas considerações finais trazem praticamente um diário de bordo dos pensamentos, expectativas e realizações desta tese de doutorado. Tomo a liberdade, portanto, de utilizar a primeira pessoa no desenvolvimento desta narrativa, como forma de registrar o desenvolvimento deste processo.

A ideia inicial desta tese de doutorado estava praticamente consolidada logo depois do término da minha dissertação de mestrado sobre a instalação *Poème Électronique*. O estudo de um dos primeiros projetos no qual a integração entre som e imagem, controlados por equipamentos, possibilitaram um diálogo tão complexo, suscitou o pensamento sobre a viabilidade de pensar uma dinâmica semelhante, porém com um ingrediente a mais, vindo da experiência com o coletivo +zero: o acaso.

Em obras anteriores do grupo, o inesperado sempre foi um componente a ser considerado. Performances e instalação foram pensadas e desenvolvidas sempre com o intuito de incorporar, em algum momento, seja na criação ou na execução, elementos de alteração narrativa sem que houvesse um controle, seja por parte dos criadores, seja pelos interatores. Nada mais esperado que este conceito se reproduzisse no meu estudo de doutorado.

Porém, uma diferença importante se coloca: o acaso sai da posição de apenas elemento contribuinte da obra, para se tornar um protagonista-criador da construção narrativa. A opção feita neste estudo de doutorado foi a de utilizar um banco de objetos sonoros gravados, mas a programação pode ser facilmente alterada para diversas outras configurações, como por exemplo, a captação sonora em tempo real de acontecimentos do ambiente, a busca de sons pela rede ou mesmo a interação com participantes. As possibilidades são inúmeras.

No âmbito deste doutorado, a premissa original de estudar e conceber uma obra artística, na qual som e imagem dialogassem, cedeu lugar à proposta de uma instalação apenas sonora, obviamente sem a conotação diminuidora da palavra apenas. O foco na dimensão sonora se deu pelo fato de que, em grande parte das instalações que envolvem imagem e som, este último seja por vezes relegado a uma categoria secundária, um mero coadjuvante do efeito visual. A própria qualidade do material sonoro produzido, ou mesmo a forma de difusão via amplificação e caixas, muitas vezes deixa a desejar e diminuem a importância do som na narrativa final da obra de arte. A meu ver, a dimensão sonora sempre merece um tratamento mais cuidadoso e criterioso, como forma de induzir novas alternativas perceptivas em instalações artísticas

Neste sentido, reduzir ao mínimo os estímulos visuais (algumas limitações foram enfrentadas pela própria estrutura da instalação e pelo local de montagem) foi uma forma de enfatizar a importância do som como elemento constituinte em uma instalação, incluindo todos os cuidados na captação, tratamento e difusão sonora para se obter a melhor qualidade possível. A ênfase no sonoro nos coloca em uma posição diferente na leitura narrativa da obra. A ausência quase total de visualidades a atrair nossa percepção nos obriga a aguçar o sentido do ouvir, do perceber sonoro, não só como um componente a mais, mas sim como o mais importante elemento constitutivo. Diferentes nuances e sutilezas, muitas vezes soterradas na variedade de estímulos, ou diminuídas nas limitações de reprodução, podem então ser percebidas.

Outro elemento que estimulou minhas pesquisas foi a questão da espacialização sonora. Desde o início, essa tridimensionalidade foi estipulada como peça fundamental para a criação destes ambientes sonoros. Buscando extrapolar a audição normal em dois canais, que algumas vezes consegue reproduzir com certa fidelidade o espaço sonoro, a espacialização em quatro canais ofereceu a experiência de movimentação dos participantes dentro deste espaço, alterando desta forma a percepção dos elementos no ambiente. Buscou-se, entretanto, evitar o artifício comum dos sons aproximando-se, afastando-se ou em movimento circular, que induzem uma espacialização, porém fogem do objetivo primordial desta instalação, que era registrar os pontos de origem bem definidos de

cada objeto sonoro e com isso estimular a criação de uma tridimensionalidade ambiental a partir da percepção do ouvinte.

A instalação *Anthemusa* foi pensada não como um registro de um local específico, mas sim como uma construção constante de um ambiente sonoro espacializado, na qual cada elemento se sucede aleatoriamente, originando-se em pontos específicos neste espaço também de forma casual. Assim, do mesmo modo que nunca se entra no mesmo rio, nunca se entra no mesmo ambiente sonoro, pois os elementos do acaso contidos na obra possibilitam uma sequência diferente.

Nas primeiras montagens, feitas como experimentação para testar as implementações do programa, quase imediatamente senti uma criação narrativa a partir do *corpus* sonoro disponível. Rapidamente, quando começaram a surgir as sequências sorteadas, o ritmo, ora aparentemente estático, ora dinâmico, se impôs e me senti como que envolvido por lembranças sonoras reconfortantes. Mesmo quando pareceu que o caos se instalaria, pela relação antagônica de determinados objetos sonoros, o enlevo por estas dissonâncias me estimulou a esperar sempre pelo próximo som, como que para novamente ser envolvido pelos cantos que surgiam de todos os lados. A experiência a cada execução foi singular.

Estas foram, portanto, as principais questões e percepções envolvidas nesta tese. Mais que um porto de destino, o desenvolvimento da instalação *Anthemusa* é um ponto de partida de experimentações, que no futuro podem envolver outras fontes sonoras e diferentes configurações de espacialização, com mais canais e novas possibilidades espaciais.

Referências Bibliográficas

ABBAGNANO, Nicola. Azar. In: _____. *Dicionário de Filosofia*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica, 1997. p. 123-5.

ALCOPLEY, L. Edgard Varèse on Music and Art: a Conversation between Varèse and Alcopley [entrevista]. *Leonardo*, Oxford, v. I, n. 2, p. 187-195, 1968.

ANJOS, Moacir dos. O Barulho do Mundo. In BARRÃO; ZERBINI, Luiz; MEKLER, Sérgio. *Chelipa Ferro*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008.

ARNHEIM, Rudolf. *Radio*. London: Faber and Faber, 1936.

AUSTIN, Larry. Sound diffusion in composition and performance: an interview with Denis Smalley. *Computer Music Journal*, Vol. 24, No 2, Summer 2000, p.10–21.

BENJAMIN, Walter. Franz Kafka – On the Tenth Anniversary of His Death (1934). In JENNINGS, Michael; EILAND, Howard; SMITH, Gary. *Walter Benjamin – Selected Writings Volume 2, Part 2, 1931-1934*. Cambridge: First Harvard University Press, 1999. p. 794-818.

BERG, Jan e RUMSEY, Francis. Systematic evaluation of perceived spatial quality. *24th AES International Conference on Multichannel Audio*. p. 184-198, 2003.

BERKHOUT, A. J. A Holographic Approach to Acoustic Control. *Journal of the Audio Engineering Society*, v. 36, n. 12, p. 977-995, 1988.

BETANCOURT, Michael. Chance Operations / Limiting Frameworks: Sensitive Dependence on Initial Conditions. *Tout-fait – The Marcel Duchamp Studies Online Journal*, v. 2, issue 4, janeiro/2002. Disponível em: <http://www.toutfait.com/issues/volume2/issue_4/music/betancourt/betancourt.htm> Acesso em: 15.jan.2015.

BISHOP, Claire. *Installation Art: a Critical History*. New York: Routledge, 2005.

BLANCHOT, Maurice. *O livro por vir*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

BOULEZ, Pierre. Alea. In _____. *Apontamentos de Aprendiz*. São Paulo: Editora Perspectiva, 1995. p. 43-55.

CAESAR, Rodolfo. Novas tecnologias e outra escuta: para escutar a música feita com tecnologia recente. *I Colóquio de Pesquisa e Pós-graduação da Escola de Música/UFRJ, Rio de Janeiro*, 2000. Disponível em: <https://www.academia.edu/312195/Novas_Tecnologias_E_Outra_Escuta_Para_Escutar_a_Música_Feita_Com_Tecnologia_Recente> Acesso em: 15.out.2015.

CAGE, John. Composition as Process – II. Indeterminacy. In _____. *Silence*. Hannover: Wesleyan University Press, 1973a. p. 35-40.

_____. Composition – To Describe the Process of Composition Used in Music of Changes and Imaginary Landscape No. 4. In _____. *Silence*. Hannover: Wesleyan University Press, 1973b. p. 57-59.

_____. Composition as Process – I. Changes. In _____. *Silence*. Hannover: Wesleyan University Press, 1973c. p. 18-34.

_____. Changes. In _____. *Silence*. Hannover: Wesleyan University Press, 1973c. p. 7-12.

CENTOLA, Nicolau. *As experiências de performance conjunta humano-máquina de Thomas Edison*. In: #8ART, 2009. Brasília. 8º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia... Brasília: UnB, 2009. p. 323-326.

CENTOLA, Nicolau. *A instalação Poème Électronique: espaço, timbre e imagem*. São Paulo, 2011, 127 p. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie São Paulo.

CHILVERS, Ian. *Dicionário Oxford de Arte*. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

CODEVILLA, F.; CENTOLA, N.; DUARTE, F. C. A. e SOUZA, R. R. de. Espacialização sonora e visual. In BERNAL, Raúl Niño (Ed.). *Estética, convergência, acontecimientos creativos: percepciones urbanas y transformaciones de las artes, las ciencias y las tecnologías*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2014. p. 243-258.

CONNOR, Steven. Ears Have Walls: On Hearing Art (2005). In: KELLY, Caleb (Ed.). *Sounds – Documents of Contemporary Art*. London: Whitechapel, 2011. p. 129-139.

COURNOT, Antoine Augustin. *Exposition de La Théorie des Chances et des Probabilités*. Paris: J. Vrin, 1984. Disponível em <<https://archive.org/stream/expositiondelat00courgoog#page/n92/mode/2up>> Acesso em: 28.outubro.2014.

COX, Christoph. From Music to Sound: Being as Time in the Sonic Arts (2006). In: KELLY, Caleb (Ed.). *Sounds – Documents of Contemporary Art*. London: Whitechapel, 2011. p. 80-87.

COX, Christoph; KUBISCH, Christina. Invisible Cities: an Interview with Christina Kubisch. *Cabinet*, Issue 21, Spring 2006. Disponível em <<http://www.cabinetmagazine.org/issues/21/cox.php>> Acesso em: 13.janeiro.2016.

DOWNING, Douglas. *Dictionary of Mathematics Terms*. New York: Barrons Educational, 1995.

ECO, Umberto. *Obra Aberta*. São Paulo: Editora Perspectiva, 1986.

ENTLER, Ronaldo. *Acidentes e encontros na criação artística*. São Paulo: ECA-USP, 2000, 203 p., Tese (Doutorado) – Escola de Comunicação e Artes, USP, São Paulo, 2000.

FALLOWS, David. Johannes Ockeghem: The Changing Image, the Songs and a New Source. *Early Music*, Oxford University Press, 12 (2): p. 218–230, 1984.

FARIA, Régis Rossi Alves. *Auralização em Ambientes Audiovisuais Imersivos*. São Paulo, 2005. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo (USP). São Paulo.

FREIRE, Sérgio. Early Musical Impressions from Both Sides of the Loudspeaker. *Leonardo Music Journal*, vol 13: p. 67–71, 2003.

FRIEDMAN, Ken; SMITH, Owen; SAWCHYN, Lauren (Eds.). *Fluxus Performance Workbook*. London: Routledge/Taylor & Francis, 2002. Disponível em: <http://www.deluxxe.com/beat/fluxusworkbook.pdf> Acesso em: 4.out.2015.

GERZON, Michael. Periphony: With-Height Sound Reproduction. *Journal of the Audio Engineering Society*, v. 21, n. 1, p. 2-10, jan.-fev. 1973.

GIBBS, Tony. *The Fundamentals of Sonic Art & Sound Design*. Lausanne: AVA Publishing, 2007.

GLASGAL, Ralph. The Ambiophone Derivation of a Recording Methodology Optimized for Ambiophonic Reproduction. *19th AES International Conference on Surround Sound Techniques*, 2001.

GOULD, Stephen Jay; SHEARER, Rhonda Roland. Hidden in Plain Sight: Duchamp's 3 *Standard Stoppages*, More Truly a "Stoppage" (An Invisible Mending) Than We Ever Realized. *Tout-fait – The Marcel Duchamp Studies Online Journal*, Nova York, v. 1, issue 1, dezembro/1999. Disponível em: http://www.toutfait.com/issues/issue_1/News/stoppages.html Acesso em: 15.jan.2015.

GRAYSON, John. *Sound Sculpture: a collection of essays by artists surveying the techniques, applications and future directions of sound sculpture*. Vancouver: A.R.C. Publications, 1975.

GRIFFITHS, Paul. *A Música Moderna: uma História Concisa e Ilustrada de Debussy a Boulez*. Trad. de Clóvis Marques. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1987.

_____. Aleatory. In: SADIE, Stanley (Ed.). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2001. V. 1: p. 341-347.

HARLEY, James. *Xenakis – His Life in Music*. New York: Routledge, 2004.

HAYS, Sorrel (Ed.). Encarte do CD – *Piano Music – Henry Cowell*. Washington: Smithsonian Folkways Recordings, 1993.

HEDGES, Stephen. Dice Music in the Eighteenth Century. *Music and Letters* 59: 180–87, 1978.

HIGGINS, Dick. Intermedia (1966). *Leonardo*, vol 34, nº 1: p. 49–54, 2001.

HIGGINS, Hannah. *Fluxus Experience*. Berkeley: University of California Press, 2002.

HILLER, Lejaren; ISAACSON, Leonardo. Musical composition with a high-speed digital computer. In: SCHWANAUER, Stephan M.; LEVITT, David A. (Ed.). *Machine models of music*. Cambridge (Massachusetts): MIT, 1993. p. 9-21.

HOMERO. *Odisseia*. Trad. de Carlos Alberto Nunes. Rio de Janeiro: Ediouro, 1970.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

HUSARIK, Stephen. John Cage and Lejaren Hiller: HPSCHD, 1969. *American Music*, Vol. 1 N° 2: p. 1–21, Summer 1983.

IAZZETTA, Fernando. *Música: processo e dinâmica*. São Paulo: Annablume, 1993.

IAZZETTA, Fernando. *Música e mediação tecnológica*. São Paulo: Perspectiva, 2009.

IAZZETTA, Fernando. Da escuta mediada à escuta criativa. *Contemporânea Comunicação e Cultura*, v. 10, n. 1, p. 10-34, 2012.

KAFKA, Franz. O silêncio das sereias. In: _____. *Narrativas do Espólio (1914-1924)*. Trad. de Modesto Carone. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. p. 104-106.

KAHN, Douglas. The Latest: Fluxus and Music (1993). In: KELLY, Caleb (Ed.). *Sounds – Documents of Contemporary Art*. London: Whitechapel, 2011. p. 28-42.

KAHN, Douglas. *Noise Water Meat – A History of Sound in the Art*. Cambridge: The MIT Press, 2001.

KAYE, Nick. *Site-specific art – Performance, place and documentation*. Nova York: Routledge, 2000.

KELLER, Damián; FERNEYHOUGH, Brian. Analysis by Modeling: Xenakis's ST/10-1 080262. *Journal of New Music Research*, Routledge, Vol. 33 N°2: p. 161–171, 2004.

KLEINER, Mendel et AL. Auralization – an overview. *Journal of the Audio Engineering Society*, v.41, n.11, p.861-875, Nov. 1993.

KOTIK, Petr. Encarte do CD - *The Entire Musical Work of Marcel Duchamp*. Chicago: Amperesound, 1976.

LABELLE, Brandon. *Background Noise – Perspectives on Sound Art*. Nova York: Continuum, 2010.

LANDY, Leigh. *Understanding the Art of Sound Organization*. Cambridge: MIT Press, 2007.

LARIVIÈRE, Régis Renouard. Encarte do CD – *L'oeuvre musicale*. Paris: Ina Editions, 2007.

LEJEUNE, Denis. *The Radical use of Chance in 20th Century Art*. Amsterdam: Editions Rodopi, 2012.

LESTIENNE, Rémy. *O acaso criador*. O poder criativo do acaso. São Paulo: Edusp, 2008.

LICHT, Alan. *Sound Art: Beyond Music, Between Categories*. Nova York: Rizzoli, 2007.

LOTRINGER, Sylvère. Becoming Duchamp. *Tout-fait – The Marcel Duchamp Studies Online Journal*, v. 1, issue 2, maio/2000. Disponível em: <http://www.toutfait.com/issues/issue_2/Articles/lotringer.html> Acesso em: 15.jan.2015.

MASON, Catherine. *A computer in the art room*. The origins of british computer arts 1950-80. Hindricham, Norfolk: JJG Publishing, 2008.

MATSUMOTO, Makoto; NISHIMURA, Takuji. Mersenne twister: a 623-dimensionally equidistributed uniform pseudo-random number generator. *ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation*, Association for Computing Machinery, 8 (1): 3–30, 1998.

MERLIER, Bertrand. Musiques électroacoustiques mises en espace pour le surround 5.1 et encodées en DTS. *Proceedings of the JIM 2000 (Journées d'Informatique Musicale)* 2000. Disponível em: <<http://tc2.free.fr/espace/articles/Conf51b2.pdf>> Acesso em: 15.out.2015.

MINARD, Robin. Musique Concrète and Its Importance to the Visual Arts, in SCHULT, Bernd (Ed.). *Resonances: Aspects of Sound Art*. Heidelberg: Kehrer Verlag, 2002, p. 44-48.

MOLDERINGS, Herbert. *Duchamp and The Aesthetics of Chance*. Nova York: Columbia University Press, 2010.

MOZART, Wolfgang Amadeus.- “*Anleitung zum Componiren von Walzern so viele man will vermittelst zweier Würfel ohne etwas von der Musik oder Composition zu verstehen*.” Bonn: N. Simrock, 1793. Disponível em: <[http://imslp.org/wiki/Musikalisches_W%C3%BCrfelspiel,_K.516f_\(Mozart,_Wolfgang_Amadeus\)](http://imslp.org/wiki/Musikalisches_W%C3%BCrfelspiel,_K.516f_(Mozart,_Wolfgang_Amadeus))> Acesso em: 03.jan.2015.

MÜLLER, Daniel. *Processos Estocásticos e Aplicações*. Coimbra, Portugal: Edições Almedina, 2007.

NATTIEZ, Jean-Jacques (Ed.). *Orientations: collected writings by Pierre Boulez*. Cambridge: Harvard University Press, 1986.

NEUHAUS, Max. *Inscription – Sound Works Volume I*. Ostfildern, Alemanha: Cantz Verlag, 1994.

OSBORNE, Martin; RUBINSTEIN, Ariel. *A course in game theory*. Cambridge: The MIT Press, 1994.

PATTERSON, David. Two Cages, One College. *Black Mountain College Studies*, volume 4, spring 2013. Disponível em: <<http://www.blackmountainstudiesjournal.org/volume-iv-9-16/4-11-david-patterson/>> Acesso em: 05.jun.2016.

PEIRCE, Charles Sanders. *Chance, love and logic*. Philosophical essays. Lincoln: University of Nebraska Press, 1998.

PERRY, Walter Copland. The sirens in ancient literature and art. *Choice Literature: a monthly magazine*, v. III, p. 160-169, January-June 1885. Disponível em <babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=hvd.32044092664218;view=1up;seq=174> Acesso em: 03.jan.2015.

POLTRONIERI, Fabrizio Augusto. *Um estudo sobre a abrangência do acaso na arte computacional: Reflexões sobre a relação entre sistemas informacionais e estéticas da comunicação*. São Paulo, 2010, 206 p. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

PRITCHETT, James. *The Music of John Cage*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

PULKKI, V. *Spatial Sound Generation and Perception by Amplitude Panning Techniques*. Helsinki: Helsinki University of Technology, 2001.

REYNOLDS, Andrew. The Incongruity of Peirce's Tychism. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v. XXXIII, n. 3, p. 704-721, 1997.

RUSSOLO, Luigi. A Arte dos Ruídos: Manifesto Futurista (1913). In: Menezes, Flo (Org.). *Música Eletroacústica 2ª ed.* São Paulo: Edusp, 2009. p. 51-56.

SADIE, Stanley (Ed.). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians: Second Edition*. Oxford: Oxford University Press, 20 v., 2001.

SADIE, Stanley (Ed.). *Dicionário Grove de música: edição concisa*. Trad. de Eduardo Francisco Alves. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994.

SALATIEL, José Renato. *Sobre o conceito de acaso na filosofia de Charles S. Peirce*. São Paulo, 2008, 176 p. Tese (Doutorado em Filosofia) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

_____. O que Peirce quer dizer por violação das leis da natureza pelo acaso? *Cognitio: revista de filosofia*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 105-117, jan./jun. 2009.

SANTAELLA, Lúcia. *Matrizes da linguagem e pensamento*. Sonora Visual Verbal. São Paulo: Iluminuras, 2005.

SCHAFER, Raymond Murray. *A Afinação do Mundo* – uma exploração pioneira pela história passada e pelo atual estado do mais negligenciado aspecto do nosso ambiente: a paisagem sonora. 2ª Ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

SCHAEFFER, Pierre. *Tratado dos Objetos Musicais* (1966). Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993.

SCHULLER, Gunther. Conversation with Varèse [entrevista]. *Perspectives of New Music*, v. 3, n. 2, p. 32-37, Spring/Summer 1965.

SCHULZ, Bernd. Introduction, in _____ (Ed.). *Resonances: Aspects of Sound Art*. Heidelberg: Kehrer Verlag, 2002, p. 14-18.

TARUSKIN, Richard. Music from the Earliest Notations to the Sixteenth Century. *The Oxford History of Western Music 1*. New York: Oxford University Press. p. 479–480, 2010.

TERRA, Vera. *Acaso e Aleatório na Música: Um Estudo da Indeterminação nas Poéticas de Cage e Boulez*. São Paulo: EDUC, 2000.

TERUGGI, Daniel. Technology and Musique Concrete: The Technical Developments of the Groupe de Recherches Musicales and Their Implication in Musical Composition. *Organised Sound* 12, no. 3, p. 213–31, 2007.

THOMAZ, Leandro Ferrari. *Aplicação à Música de um Sistema de Espacialização Sonora Baseado em Ambisonics*. 2007. 148 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

THOMPSON, Emily Ann. Sound, Modernity and History (2002). In: KELLY, Caleb (Ed.). *Sounds – Documents of Contemporary Art*. London: Whitechapel, 2011. p. 117-120.

TOMKINS, Calvin. *Duchamp*. São Paulo: Cosac Naif, 2004.

TREIB, Marc. *Space Calculated in Seconds*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1996.

VARÈSE, Edgard. The Electronic Medium (1962). In: SCHWARTZ, Elliott; CHILDS, Barney (Eds.). *Contemporary Composers on Contemporary Music*. New York: Da Capo Press, 1998a. p. 207-208.

_____. New Instruments and New Music (1936). In: SCHWARTZ, Elliott; CHILDS, Barney (Eds.). *Contemporary Composers on Contemporary Music*. New York: Da Capo Press, 1998b. p. 196-198.

WILHELM, Richard. *I Ching – O livro das mutações*. São Paulo: Editora Pensamento, 1993.

WISHART, Trevor. *On Sonic Art – A New and Revised Edition* edited by Simon Emmerson. Amsterdam: Harwood Academic Publ., 1996.

WURTZLER, Steve. *She Sang Live, But the Microphone Was Turned Off: The Live, The Recorded and The Subject of Representation*. In ALTMAN, R. (Ed.). *Sound Theory, Sound Practice*. New York, London, Routledge, 1992, p. 92-94.

XENAKIS, Yannis. *Formalized Music – Thought and Mathematics in Music* (Revised Edition). Stuyvesant, NY: Pendragon Press, 1992.

_____. The Philips Pavilion at the 1958 Brussels World Fair – I. The Architectural Design of Le Corbusier and Xenakis. *Philips Technical Review*, Eindhoven, v. 20, n. 1, p. 2-8, 1958.

YATES, Peter. Encarte do LP – *John Cage & Lejaren Hiller – HPSCHD – Ben Johnston – String Quartet N° 2*. Nova York: Nonesuch Records, 1969.

YOUNG, La Monte; MAC LOW, Jackson (Eds.). *An Anthology of Chance Operations*. Nova York: La Monte Young & Jackson Mac Low, 1963. Sem paginação.

YOUNG, La Monte. Lecture 1960. *The Tulane Drama Review* vol. 10, n° 2, p. 73–83, winter 1965.

ZBIKOWSKI, Lawrence. *Conceptualizing Music – Cognitive Structure, Theory and Analysis*. Nova York: Oxford University Press, 2002.

ANEXO

Para facilitar a consulta durante a leitura e evitar possíveis falhas devido a links que porventura tenham saído do ar, encontra-se anexo à versão impressa desta tese de doutorado um pendrive que contém, na pasta *Notas de Rodapé*, uma cópia de todos os arquivos de áudio e vídeo citados nas notas de rodapé. Os arquivos tem o formato N_NOME, no qual N é o número da nota de rodapé e NOME faz referência ao conteúdo do arquivo, de acordo com o texto da tese. É bom lembrar que não constam deste anexo os links de notas de rodapé que apontam para sites ou textos. O pendrive também contém, para consulta ou execução, na pasta *anthemusa_OA/app/Anthemusa*, toda a programação desenvolvida para esta tese, exceto os arquivos de áudio.