

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE MÚSICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MÚSICA**

EDUARDO FIGUEIREDO DE CARVALHO

**AKOUSMA: processos musicais, técnicos e criativos no
desenvolvimento de um espetáculo dramático-musical acusmático**

Maringá-PR

2019

EDUARDO FIGUEIREDO DE CARVALHO

**AKOUSMA: processos musicais, técnicos e criativos no
desenvolvimento de um espetáculo dramático-musical acusmático**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Estadual de Maringá, como parte das
exigências para obtenção do título de Bacharel em
Música.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Alessi Bittencourt

Maringá-PR

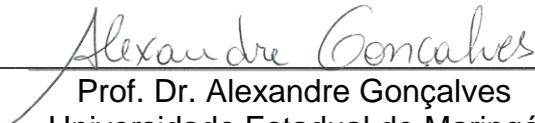
2019

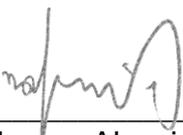
EDUARDO FIGUEIREDO DE CARVALHO

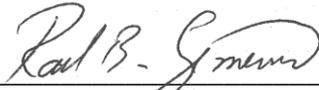
**AKOUSMA: processos musicais, técnicos e criativos no
desenvolvimento de um espetáculo dramático-musical acusmático**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Estadual de Maringá, como parte das
exigências para obtenção do título de Bacharel em
Música.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Alexandre Gonçalves
Universidade Estadual de Maringá


Prof. Dr. Marcus Alessi Bittencourt
Universidade Estadual de Maringá


Prof. Dr. Rael Bertarelli Gimenes Toffolo
Universidade Estadual de Maringá

AGRADECIMENTOS

À universidade, que capacita e incentiva o conhecimento. Criando não somente profissionais, mas boas pessoas para conviver em sociedade.

Ao meu orientador, Marcus Alessi Bittencourt, por ser um profissional de qualidade, não apenas orientando, mas também inspirando.

À Bárbara Bittencourt, Kemmy Yot e Vanderlei Junior, pessoas amáveis e excelentes profissionais que estiveram, juntos, na experiência ímpar que foi a elaboração desse projeto.

À família, meus pais, e minha companheira, Sarah Vinholi, pelo amor, carinho, incentivo e apoio incondicional.

E a todos os amigos e colegas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para minha formação.

RESUMO

Este artigo relata, discute e relaciona os processos criativos, artísticos e técnicos às práticas musicais históricas – especialmente à música eletroacústica – envolvidos no espetáculo dramático-musical acusmático, *Entrensejos*, primeira montagem do *Projeto Akousma*, contemplado e produzido com verba de incentivo à cultura (lei municipal 9160/2012 – Prêmio Aniceto Matti) através da Secretária Municipal de Cultura de Maringá, no estado do Paraná, Brasil. O espetáculo teve a radionovela como gênese de sua formatação, pesquisando e explorando as capacidades dramáticas através das sonoridades, propondo um formato cênico não convencional, com a quebra do tradicional palco italiano, e convidando o público a utilizar vendas para experienciar um espetáculo dramático-musical acusmático. Os relatos aqui contidos irão focar em minha perspectiva criativa como músico, diretor musical e técnico musical integrante do projeto, descrevendo a criação e funcionalidade de algoritmos, dispositivos eletrônicos, composições musicais e pesquisas sonoras desenvolvidas no processo de criação e nas execuções do espetáculo.

Palavras-chave: Música acusmática; Espetáculo dramático-musical acusmático; Interdisciplinaridade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pierre Schaeffer utilizando o pupitre d'espace (MERLIER, 2009, p. 3)	11
Figura 2: Gráfico ilustrando o cálculo de amplitude do algoritmo de espacialização.....	12
Figura 3: Coordenadas dos vértices de dois modelos do hexágono regular de centro (0,0). ...	13
Figura 4: Cinco modos de aplicar curvas nos valores de amplitude	14
Figura 5: Exemplo de código do Pure Data.....	15
Figura 6: Interface desenvolvida para o algoritmo de espacialização.....	16
Figura 7: Interface do subpatch da cena "Prelúdio/Prefácio"	17
Figura 8: Controlador MIDI Arturia MiniLab MKII.....	18
Figura 9: Da esquerda para direita: moeda de Um Real (para dar a noção de escala); Arduino Pro Micro Leonardo e circuito integrado cd4067.....	19
Figura 10: Controlador MIDI desenvolvido para o projeto.....	19
Figura 11: Estrutura desenvolvida para a utilização do ReactIVision.	20
Figura 12: Interface de áudio M-audio, modelo M-track Eight.	21
Figura 13: Sistema quadrafônico A: quatro alto-falantes para quatro cantos.....	22
Figura 14: Sistema quadrafônico B: proposta sem “buracos”.....	23
Figura 15: Coordenadas dos vértices do quadrado.....	23
Figura 16: Posição dos alto-falantes descritos no hexágono regular.....	24
Figura 17: Fluxograma de síntese.....	27
Figura 18: Mapa cênico – Quadrafônico.	33
Figura 19: Mapa cênico - Hexafônico.	34
Figura 20: Projeto Akousma; Entrensejos; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.	44
Figura 21: Projeto Akousma; Entrensejos; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.	44
Figura 22: Projeto Akousma; Entrensejos; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.	45
Figura 23: Projeto Akousma; Entrensejos; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.	45
Figura 24: Projeto Akousma; Entrensejos; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.	46
Figura 25: Projeto Akousma; Entrensejos; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.	46

Figura 26: Projeto Akousma; Entrensejos; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.	47
Figura 27: Projeto Akousma; Entrensejos; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.	47
Figura 28: Projeto Akousma; Entrensejos; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.	488
Figura 29: Projeto Akousma; Entrensejos; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.	48

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVOS, JUSTIFICATIVA E METODOLOGIA.....	7
2.1 OBJETIVOS	7
2.2 JUSTIFICATIVA	8
2.3 METODOLOGIA	8
3. DISCUSSÃO TEÓRICA.....	8
3.1. SOBRE O CONCEITO DE ACUSMÁTICO NO ESPETÁCULO	8
3.2. SOBRE O ACÚSTICO E O ELETROACÚSTICO NO ESPETÁCULO.....	10
3.3. ALGORITMO DE ESPACIALIZAÇÃO	10
3.3.1 INTERFACE DO ALGORITMO	15
3.4. EQUIPAMENTOS	18
3.4.1. DISPOSITIVOS CONTROLADORES	18
3.4.2. INTERFACE DE ÁUDIO	21
3.4.2.1 CAIXAS ACÚSTICAS.	21
3.4.2.2 OS PADRÕES QUADRAFÔNICO E HEXAFÔNICO.	22
3.4.3 INPUTS	24
3.5. PROCESSOS CRIATIVOS	25
3.5.1 EQUIPE.....	25
3.5.2 DRAMATURGIA	26
3.5.3 SOUND DESIGN.....	26
3.4.3.1 CENA: SOBRE SEU NICOLAU.....	28
3.4.3.2 CENA: PRELÚDIO/PREFÁCIO.....	28
3.4.3.3 CENA: A SALA DE SEU NICOLAU	28
3.4.3.4 CENA: OS RELÓGIO NÃO NOS DIZEM O QUE É O TEMPO	29
3.4.3.5 CENA: EM TEMPORADA	29
3.4.3.6 CENA: ALUCINAÇÃO.....	29
3.4.3.7 CENA: O CAOS DO TEMPO	30
3.4.3.8 CENA: COMPASSADO.....	31
3.4.3.9 CENA: O TEMPO ESCOA COMO AREIA	31
3.5.4 COMPOSIÇÕES E ADAPTAÇÕES MUSICAIS	32
3.5.4.1 ANA	32
3.5.4.2 COMPASSADO.....	32
3.6. O ESPETÁCULO	33

3.6.1 CENÁRIO	33
3.6.2 O PÚBLICO	35
4. PROJEÇÕES FUTURAS	36
5. REFERÊNCIAS	37
6. APENDICES	39
6.1. PARTITURA - ANA	39
6.2. PARTITURA – COMPASSADO.....	43
7. ANEXOS	44

1. INTRODUÇÃO

“Como resultado de nossa evolução biológica, desenvolvemos um rico e variado sistema perceptual e sensorio, com múltiplas modalidades através das quais estabelecemos contato com o mundo à nossa volta” (NEISSER, 1976, apud BORGES, 2005, p. 63). Através dessas percepções compreendemos, manipulamos e damos significados aos elementos ao nosso redor. O processo evolutivo nos coloca atualmente na situação em que utilizamos de forma constante todos os nossos sentidos, sendo diversas as informações recebidas por todo o nosso sistema e interpretadas de uma única vez, várias e várias vezes. Esse processo torna a maioria das percepções inconscientes, involuntárias, assim, nos fazendo deixar passar “sutilezas”, que podem ser interessantes em algum grau de qualidade estética. Neste caso, dependerá principalmente do interesse do receptor em focar seus sentidos e percebê-las.

A pura escuta dos sons, sem interferências visuais, é o princípio básico da música acusmática, um tipo de música eletroacústica que acontece exclusivamente através da reprodução da composição musical por meio de alto-falantes, de tal forma que não é necessário um intérprete no palco e o público não visualiza os elementos que originaram os sons. Mas se as composições acusmáticas são reproduzidas por meio de alto-falantes, por que a existência de um concerto acusmático, se o público tem a possibilidade de escutar as obras no conforto de sua casa? Bem, um dos diferenciais do concerto acusmático está na quantidade de alto-falantes, sua disposição pelo espaço e a possibilidade de espacializar – em tempo real – a composição por esses alto-falantes, “submergindo” a plateia em sons.

Com o advento do rádio doméstico, novas formas de expressão também puderam se aventurar no espectro acusmático, como por exemplo os dramas radiofônicos. As radionovelas levavam ao público os dramas vividos nas histórias que antes eram contadas apenas através dos livros ou do teatro. Iam além da leitura e da dramatização dos textos, pois, através da sonoplastia, desenhavam para seus ouvintes ambientes, objetos, fisionomias e sentimentos através dos sons. Segundo Chaves (2007, p. 35), “o sonoplasta é aquele que estuda minuciosamente as relações entre música e vida. [...] Ele tem que possuir o espírito criador. Afinal, esse tom certo, o momento e a música escolhida são vitais, especialmente, para a radionovela.”

A interdisciplinaridade entre a música e o teatro existe muito antes da radionovela. Essa combinação maximiza o poder de expressividade das duas artes, seja através de uma trilha sonora para “colorir” as sensações em uma cena, ou a expressividade artística corporal de um músico no palco. Um grande exemplo histórico dessa junção é a ópera, “um tipo de teatro no qual a maioria ou todos os personagens cantam durante a maior parte do tempo ou o tempo

todo” (ABBATE, 2012, p. 21). Também é comum nas montagens de ópera, a utilização de meios instrumentais, seja de pequenos grupos de instrumentistas, ou mesmo de uma tradicional orquestra sinfônica.

O *Projeto Akousma*¹, surge com o intuito de investigar a dramatização através das sonoridades, inspirando-se na era do rádio e desenvolvendo um trabalho que transita com frequência entre o mundo teatral e musical. Propõe uma formatação cênica que quebra com a tradição do palco italiano, e convida o público a ter os olhos vendados para experienciar uma dramaturgia que explora os sons e suas potencialidades estéticas.

O nome do projeto vem do grego (*ἄκουσμα*), e pode ser entendido, segundo o dicionário Lexico, como "uma coisa ouvida" (ACOUSMA, 2019, s.p. tradução nossa). A palavra originou o termo “acusmático”, utilizado para a música eletroacústica, que reproduz os sons eletrônicos por meio de alto-falantes. Os conceitos desse tipo de música, como a espacialização; a utilização de síntese sonora digital e o processamento de áudio em tempo real, foram vastamente utilizados na elaboração e execução da sonoplastia deste projeto; assim, essa pesquisa busca relatar e analisar tais processos e os resultados destes para o público.

2. OBJETIVOS, JUSTIFICATIVA E METODOLOGIA

2.1 OBJETIVOS

- **Objetivo Geral:**

1. Relatar e analisar os processos técnicos, criativos e musicais utilizados durante o desenvolvimento do espetáculo dramático-musical acusmático *Entrensejos*, do *Projeto Akousma*, fundamentando as escolhas com base nas práticas musicais históricas, principalmente as que se relacionam no desenvolvimento da música eletroacústica.

- **Objetivos Específicos:**

1. Estudar a utilização do *Pure Data*, na confecção de um algoritmo capaz de espacializar sons em tempo real pelo ambiente do espetáculo.
2. Estudar a construção de um dispositivo controlador, utilizando a plataforma Arduino para auxiliar na manipulação do algoritmo na espacialização.
3. Elencar os equipamentos utilizados para as execuções eletroacústicas do projeto.

1 Projeto artístico contemplado e produzido com verba de incentivo à cultura (lei municipal 9160/2012 – Prêmio Aniceto Matti) da Secretaria de Cultura de Maringá, cidade do noroeste do estado do Paraná, Brasil, tendo como proponente a empresa Forféu Atividades Artísticas.

4. Descrever as composições, processos e dinâmicas de ensaios e criação com os atores na elaboração do espetáculo.
5. Relatar sobre as apresentações do espetáculo, experiências do público e espaços em que o espetáculo foi executado.

2.2 JUSTIFICATIVA

Os processos criativos e de expressão artística contemporâneos estão em constante desenvolvimento, agregando e explorando novas linguagens à suas manifestações, seja através do rompimento de tradições “sancionadas” ou do crescimento de novas ferramentas tecnológicas, criando um enorme leque de novas possibilidades. O registro de tais experimentações se mostra de grande importância especialmente em dois aspectos: a) a possibilidade daqueles que se aventuram na experimentação de novas propostas artísticas de poderem analisar, estudar e aprimorar seus resultados; b) a comunicação e exposição com a comunidade – tanto científica quanto artística – fomentando a pesquisa e o desenvolvimento de novas investigações, que poderão inspirar e conduzir novos trabalhos e pesquisas através destes registros.

2.3 METODOLOGIA

Este é um relato de experiência que descreve alguns dos processos técnicos, criativos e musicais utilizados pelo acadêmico Eduardo Figueiredo de Carvalho – autor deste artigo – em sua participação na elaboração de um espetáculo dramático-musical acusmático de caráter experimental, o qual desenvolve sua dramaturgia com foco na audição do público, convidando o mesmo a ser vendado durante o espetáculo. Inicialmente, foi desenvolvido o levantamento, estudo e fichamento de material bibliográfico que investiga as ferramentas tecnológicas capazes de auxiliar o músico compositor nas tarefas de sonoplastia e na execução e manipulação de sons em tempo real, tais como o software *Pure Data* – introduzido por PUCKETTE (1996) – e a plataforma Arduino, discutido em FERRONI (2015), e sua aplicação como dispositivo MIDI, abordado por GUSTAVO SILVEIRA (2016).

3. DISCUSSÃO TEÓRICA

3.1. SOBRE O CONCEITO DE ACUSMÁTICO NO ESPETÁCULO

Jérôme Peignot usou em 1955 o termo “acusmático” em uma transmissão de rádio para indicar quando o ouvinte não vê as fontes sonoras, como é no caso de conversas telefônicas e até mesmo no próprio rádio, fazendo analogia com certos discípulos de Pitágoras que apenas

escutavam seus ensinamentos durante 5 anos por trás de uma cortina (MELO, 2007, p. 64). Peignot sugeriu a Pierre Schaeffer – compositor e autor do *Traité des objets musicaux* – a utilização do termo acusmático para descrever a situação auditiva na música concreta (SCHAEFFER, 2017 [1966], p. 64).

Schaeffer propôs quatro principais níveis de modos para a percepção que temos com os sons, com base em especificidades da língua francesa: *écouter*, *ouïr*, *entendre* e *compreende*. O autor propõe as seguintes definições:

1. Escutar (*écouter*) é dar ouvidos, estar interessado. Eu me dirijo ativamente a alguém ou alguma coisa que me é descrita ou sinalizado através de um som.
2. Ouvir (*ouïr*) é perceber auditivamente. Em contraposição a escutar, que corresponde à atitude mais ativa: o que eu percebo auditivamente é o que me é dado na percepção.
3. Entender (*entendre*), reteremos o sentido etimológico: ter a intenção. O que eu ouço, o que me manifesta, é função dessa intenção.
4. Compreender (*compreende*), absorver, tem uma dupla relação com escutar (*écouter*) e ouvir (*entendre*). Eu entendo (*je comprende*) o que eu era com o objetivo de ouvir (*mon écoute*), graças ao que eu escolhi ouvir (*entendre*). Mas, reciprocamente, o que eu já entendi (*j'ai compris*) direciona minha audição (*mon écoute*) e informa o que eu ouço (*j'entends*). (SCHAEFFER 2017 [1966]: 74, tradução nossa)²

Para nossa discussão, é ainda possível sintetizarmos a audição em dois grupos básicos: audição indicial e audição musical. Na audição indicial, percebemos os sons de maneira mais primitiva, para constatar algo, advertir sobre o perigo. É a audição mais comum, pois é casual e espontânea. Já na audição musical, a percepção sonora vai além da constatação da possível causa do fenômeno sonoro e foca-se nas qualidades estéticas desses sons e em seus possíveis significados (SCHAEFFER, 2017 [1966], p. 82-83). Por exemplo, quando presenciamos um concerto de música e nos atemos às qualidades estéticas sonoras produzidas pelos músicos (audição musical), indo para além da percepção primária de que simplesmente existem pessoas tocando instrumentos musicais no palco (audição indicial). Encontramos à frente a barreira que separa a percepção de sons ruidosos dos sons musicais. Essa é uma ampla discussão que abrange, inclusive, questões culturais da nossa percepção quanto aos sons do mundo; entretanto, para esse texto, os termos que abordamos são suficientes para nossa discussão.

² 1. To listen (*écouter*) is to lend the ear, be interested in. I move actively toward someone or something that describes or signals its presence through a sound.

2. To perceive aurally (*ouïr*) is in contrast to listening (*écouter*), which describes the more active attitude; what I perceive aurally is what is given to my perception.

3. With to hear (*entendre*), we will retain the etymological sense: “to have an intention.” What I hear, what is manifest to me, is a function of that intention.

4. To understand (*comprendre*), to take in, has a double relationship with listening (*écouter*) and hearing (*entendre*). I understand (*je comprends*) what I was aiming to listen to (*mon écoute*), thanks to what I chose to hear (*entendre*). But, reciprocally, what I have already understood (*j'ai compris*) directs my listening (*mon écoute*) and informs what I hear (*j'entends*). (SCHAEFFER 2017 [1966]: 74)

3.2. SOBRE O ACÚSTICO E O ELETROACÚSTICO NO ESPETÁCULO

A música acusmática permite ao ouvinte uma experiência puramente sonora, na qual não é necessária a presença de um intérprete para a execução musical, que acontece por meio da reprodução da composição eletroacústica através de um número finito de alto-falantes. Semelhante aos discípulos de Pitágoras, a música acusmática se faz presente para o público por de trás do “véu” dos alto-falantes. A experiência de não visualizar a fonte sonora, pode incentivar a audição musical do público, focando nas qualidades estéticas dos sons, percebendo detalhes que antes eram “ocultos” pela visão, ou que simplesmente eram compreendidos através da audição indicial.

O “véu” de Pitágoras não é necessariamente um pré-requisito para uma audição musical, mas certamente contribui para tal vivência, principalmente quando lidamos com a utilização dos sons não “literais” puramente acústicos. Observando as questões acima, o *Projeto Akousma* utiliza-se de vendas no espetáculo *Entrensejos* para maximizar a experiência do público para com os demais sentidos além da visão, em especial a audição. Desta forma, é possível utilizarmos tanto sons eletroacústicos – que vivem por de trás do “véu” dos alto-falantes – quanto sons puramente acústicos, garantindo que o público não identifique visualmente a fonte sonora e, assim, sejam direcionados para uma audição musical podendo desfrutar mais da experiência auditiva. Inibir o público de visualizar diretamente como os sons são executados não garante que ele ative sua audição musical para perceber as qualidades estéticas desses sons; isso não pode ser garantido por ninguém além do próprio indivíduo que se disponibiliza para tal experiência.

3.3. ALGORITMO DE ESPACIALIZAÇÃO

A espacialização – ou difusão sonora, ou ainda difusão eletroacústica –, no contexto da música eletroacústica, é uma técnica utilizada para criar a ilusão da localização de fontes sonoras por meio de um conjunto finito de alto-falantes. É possível espacializar um som eletroacústico a partir de um sistema estéreo (dois canais de saída de áudio), simulando, por exemplo, a presença de sons frontais a partir do posicionamento adequado dos dois alto-falantes com relação ao ouvinte.

Diversas são as configurações possíveis para espacialização eletroacústica; assim, desde a quantidade de caixas acústicas até a configuração do *mixer* de áudio, todo sistema deve ser pensado para um tipo de configuração específica, pois do contrário podem ocorrer inconvenientes como, por exemplo, um áudio não ser reproduzido pois foi enviado para um canal sem alto-falante. Veremos mais sobre as configurações de canais na espacialização nos

tópicos a seguir; no momento vamos nos ater em como os sons são manipulados no sistema.

A maneira como os sons são mixados em tempo real também pode ser diversa. Certamente a forma mais “arcaica” seria alterar todos os valores de amplitudes individualmente, diretamente no *mixer*; entretanto, felizmente existem alternativas que possibilitam a automação de grande parte desse processo, como por exemplo o potenciômetro de espaço (*pupitre d’espace*) desenvolvido por Pierre Schaeffer e o engenheiro Jacques Poullin na década de 1950, que consistia em “um dispositivo capaz de distribuir ao vivo uma pista pré-gravada entre quatro alto-falantes, incluindo um no centro do teto” (PALOMBINI, 1999, s.p.).



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

Se na década de 1950 já era possível o desenvolvimento de dispositivos eletrônicos capazes de auxiliar nas tarefas eletroacústicas em tempo real, atualmente essa tarefa se torna cada vez mais acessível, como postulam Meneses, Novo Jr. e Wanderley (2015, p. 14): “No final do século XX e início do século XXI, computadores, sensores, transmissores e receptores eletrônicos tornaram-se cada vez mais baratos e ubíquos”. Assim, existem diversas ferramentas e plataformas tecnológicas que podem auxiliar o artista contemporâneo nos processos criativos. Ferramentas como placas eletrônicas modulares – Raspberry, Arduino – ou plataformas de linguagens de programação, como Processing, Max e *Pure Data*.

O *Pure Data* (ou apenas Pd), desenvolvido por Miller Puckette (PUCKETTE, 1997), trata-se de uma plataforma de linguagem de programação gráfica de código aberto, voltado para

multimídia, capaz de processar e gerar som, vídeo, gráficos 2D/3D, receber informações de sensores, interfaces e dispositivos de entrada MIDI (IEM, 2019, s.p. tradução nossa), e foi o software utilizado no processamento em tempo real de todos sons eletroacústicos do espetáculo *Entrensejos*.

O algoritmo criado no *Pure Data* foi desenvolvido para reproduzir e manipular sons de um banco de dados, receber e processar áudio em tempo real e – a partir do usuário ou de forma randômica previamente programável – espacializar toda saída de áudio para um sistema com seis alto-falantes. Para executar a espacialização dos sons, é necessário alterar dois valores simultâneos para cada canal de áudio no sistema, as variáveis cartesianas X e Y, que localizam a posição em um sistema de coordenadas dentro da área de um hexágono regular representando o espaço onde os alto-falantes estão distribuídos. Nesse processo, são automatizados os valores de amplitudes de cada saída de áudio de maneira que quanto mais próximo for a localização do canal de áudio com alto-falante, maior será o seu nível de amplitude e, quanto maior for a distância, proporcionalmente menor será o nível de amplitude, como é exemplificado na figura a seguir:

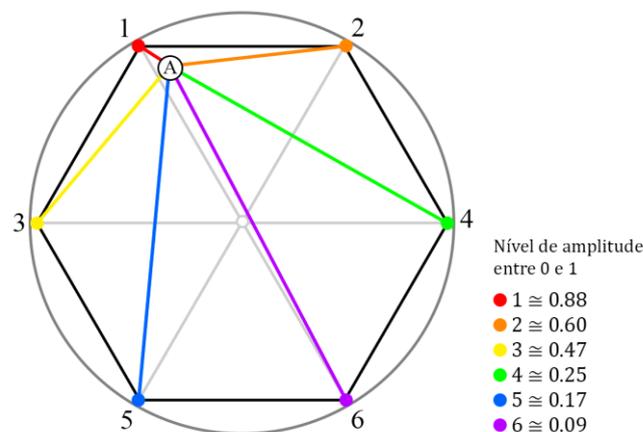


Figura 2: Gráfico ilustrando o cálculo de amplitude do algoritmo de espacialização

Na figura 2 temos a localização de um ponto A dentro da área do hexágono regular e, como é possível observar, o alto-falante 1 tem o maior nível de amplitude ($\cong 0.88$), pois a posição da fonte sonora virtual se encontra próxima à região destinada a essa saída de áudio; entretanto, os canais 2 e 3 também apresentam valores de amplitudes elevados ($\cong 0.60$; $\cong 0.47$, respectivamente), pois não se encontram tão afastados de sua fonte sonora quanto os canais 4, 5 e 6.

Para calcular as distâncias da fonte sonora aos vértices destinados aos 6 alto-falantes, foram utilizados os conceitos da geometria analítica (BEZERRA; SILVA, 2010) e a função que calcula a distância entre dois pontos, expressado pela seguinte fórmula:

$$d_{AB} = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$$

Desta maneira, as coordenadas dos vértices de dois modelos do hexágono regular de centro (0,0) são:

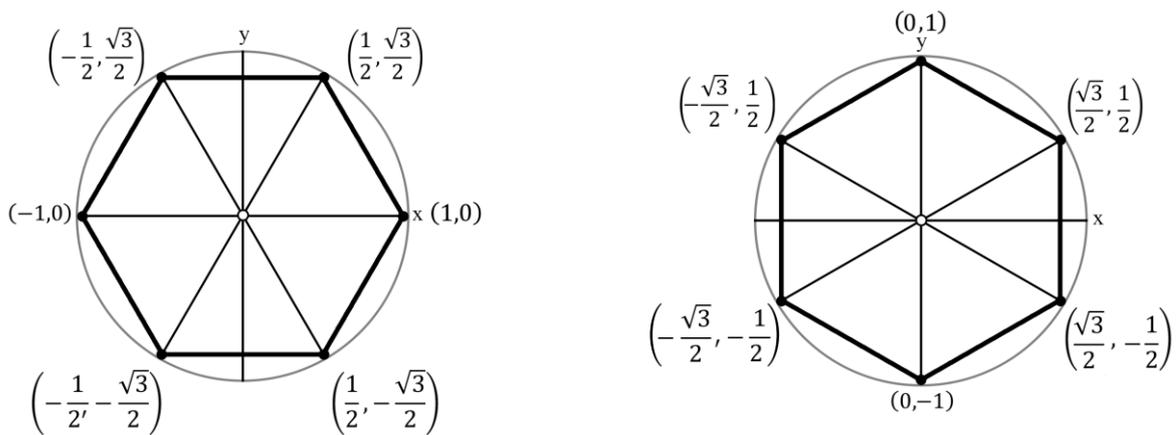


Figura 3: Coordenadas dos vértices de dois modelos do hexágono regular de centro (0,0).

Assim, a distância máxima possível entre uma fonte sonora e um alto-falante será igual a duas vezes o lado do triângulo equilátero que forma o hexágono regular. Essa é a mesma distância percorrida pelo eixo X, no caso do modelo a esquerda, definida arbitrariamente como 1, então o eixo X percorre os valores de -1 a 1, sendo 0 o centro da figura.

Com todas essas informações, podemos direcionar as fontes sonoras virtuais em qualquer área do hexágono regular circunscrito pelos dos 6 alto-falantes, calculando a amplitude $A_{(f,v)}$ de cada alto-falante $V_{(x_v,y_v)}$ para a fonte $f_{(x_f,y_f)}$, por meio da seguinte equação:

$$\text{sendo: } \beta = \frac{\sqrt{(x_f - x_v)^2 + (y_f - y_v)^2}}{2}$$

$$\text{então: } A_{(f,v)} = 1 - \beta \quad \text{se } \beta \leq 1$$

ou

$$A_{(f,v)} = 0 \quad \text{se } \beta < 1$$

Desta maneira, movimentando os eixos X e Y é possível fazer uma transição suave entre as amplitudes de cada alto-falante, simulando a movimentação do som pelo espaço. Também é possível executar transições abruptas enviando coordenadas específicas, ou então através do cursor do *mouse* ou ainda do dispositivo tátil desenvolvido para esse algoritmo, que veremos em breve nos tópicos a seguir.

Também foi adicionado ao algoritmo funções que permitem alterar a curvatura da linha de amplitude.

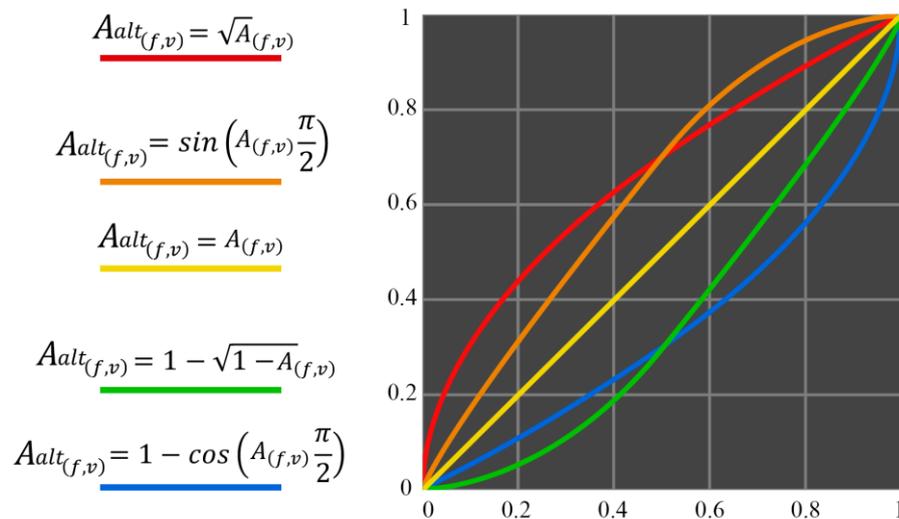


Figura 4: Cinco modos de aplicar curvas nos valores de amplitude

Na figura 4 temos as cinco formas com as quais os valores de amplitude podem ser utilizados. Em vermelho e laranja temos funções exponenciais que privilegiam os valores de amplitudes mais elevados. Ambos converterão, por exemplo, valores iguais a 0.5 em, aproximadamente, 0.7. As funções em azul e verde são exatamente opostas às duas anteriores, prevalecendo os níveis de amplitude menos elevados, nos quais os valores iguais a 0.5 serão convertidos em aproximadamente 0.29. Utilizando essas curvas de volumes, é possível localizar os sons pelo espaço com maior facilidade, pois se posicionarmos a fonte sonora virtual em uma região em que um determinado alto-falante tenha a amplitude máxima (1), por exemplo, teremos os segundos valores de amplitudes mais elevados (aproximadamente a 0.29); contudo, ao localizar a fonte no centro pode-se haver a sensação de perda de amplitude. Dentre as cinco opções, após testes de audição no espaço cênico, foi escolhido manter o padrão linear, pois percebeu-se que ao aplicar as curvas de amplitude azul e verde, por exemplo, os sons centrais pareciam cair em um “buraco”, perdendo nível de amplitude, enquanto as curvas de amplitude vermelha e laranjas dificultavam uma localização mais precisa das fontes sonoras virtuais.

3.3.1 INTERFACE DO ALGORITMO

Embora o *Pure Data* seja uma linguagem de programação gráfica, os projetos com os códigos (também chamados *patch*) podem não ser convidativos para o usuário final, principalmente para aqueles que não estão habituados com os processos e a lógica aplicadas em programação computacional. A figura a seguir é um exemplo de uma parte do código desenvolvido para o algoritmo de espacialização:

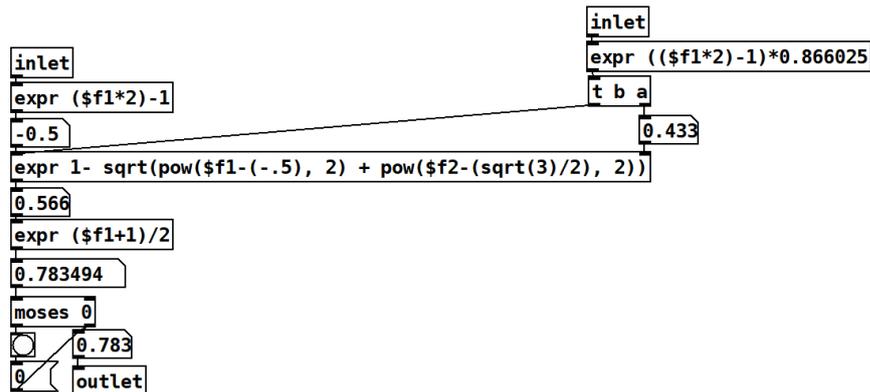


Figura 5: Exemplo de código do *Pure Data*.

Existem diversas informações dentro do código que são irrelevantes para o usuário final, podendo dificultar o entendimento do mesmo durante a execução da espacialização, ainda mais quando é necessário dividir a atenção com outros elementos em cena, como é no caso do espetáculo. Sendo assim, foi importante desenvolver uma interface gráfica que indicasse com maior fidelidade ao usuário o que está sendo processado no código. Felizmente, o *Pure Data* possibilita o desenvolvimento de interfaces gráficas; entretanto, esteticamente as possibilidades de design gráfico são limitadas, pois esse não é o foco do *software*. Mas ele é suficientemente capaz de ocultar a complexibilidade algorítmica, e fornecer ao usuário apenas as informações fundamentalmente necessárias para a operação do algoritmo.

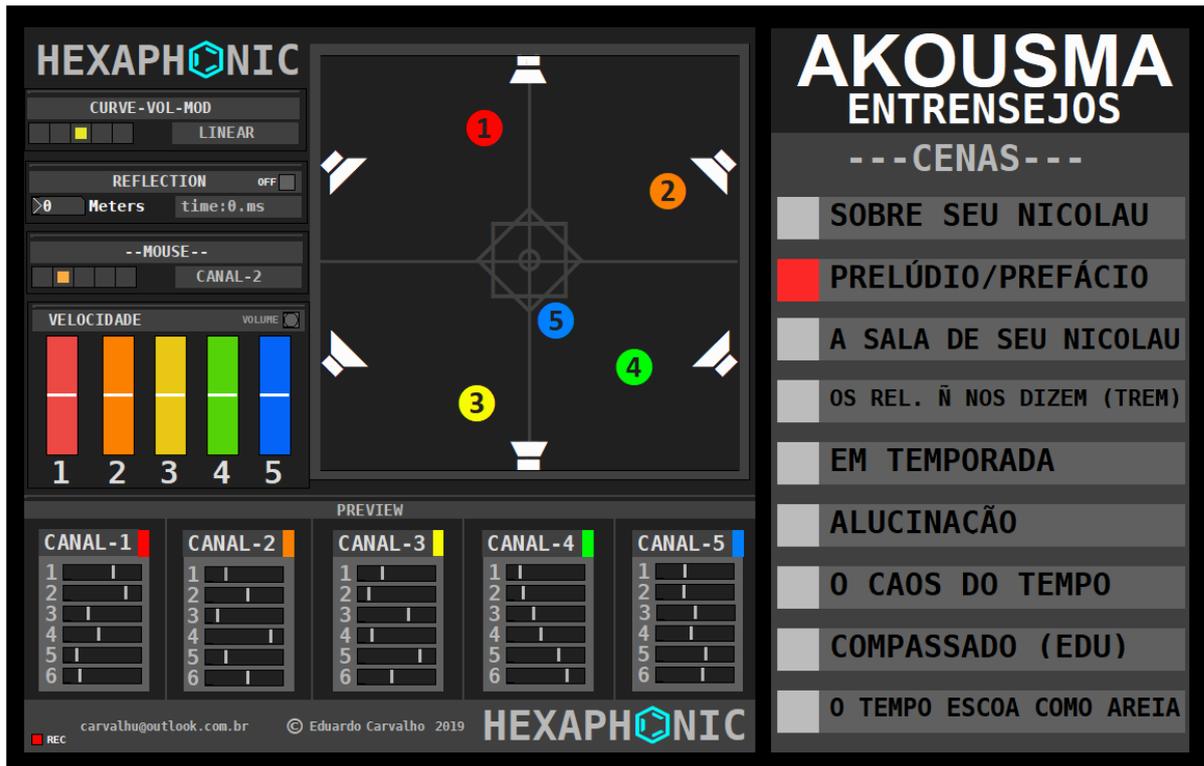


Figura 6: Interface desenvolvida para o algoritmo de espacialização.

A figura acima é a interface principal do algoritmo de espacialização; nela identificamos o posicionamento virtual das fontes sonoras eletroacústicas – que são endereçadas em 5 canais de áudio e espacializadas para 6 alto-falantes – e onde são visualizadas as cenas habilitadas do espetáculo. A funcionalidade da interface é semelhante à figura 2, ou seja, a medida que os canais virtuais de entrada de áudio se aproximam do ícone de um alto-falante, a saída de áudio endereçada àquele ponto receberá maior nível de amplitude; ao mesmo tempo que, de forma proporcional, os demais canais de saída de áudio dos alto-falantes perdem nível de amplitude.

Todas as cenas que utilizam de algum elemento eletroacústico contam com uma sessão de *subpatch* dedicada exclusivamente para ela, de tal maneira que quando uma cena está habilitada, todas as demais são desabilitadas automaticamente, evitando a interferência de uma cena em outra. A complexibilidade dos *subpatches* das cenas é diversificada, variando de acordo com a necessidade de cada cena. Descreverei a seguir os processos utilizados na cena “Prelúdio/Prefácio”.

A maior parte desta cena é acústica, com a declamação do texto pelo elenco em formato de jogral; contudo, pontuações eletroacústicas são utilizadas para aumentar a carga expressiva da dramaturgia. Neste caso, os elementos eletroacústicos caminham constantemente entre o indicial e o musical, como por exemplo uma amostra de áudio do zunido de abelha, que é espacializado pelo ambiente enquanto uma atriz corre pelo espaço a procura do “inseto virtual”,

isso ao mesmo tempo em que o outro ator recita uma parte do texto que fala sobre a abelha e seu senso de direção. A atriz segue o percurso de espacialização da amostra de áudio, que se foca em um ponto; ouve-se uma palma; a amostra de áudio é interrompida abruptamente; silêncio...

Outro exemplo, utilizando processamento de áudio em tempo real, acontece com dois atores recitando o texto em um microfone, que capta o áudio e o processa, adicionando *delay* e *reverb*, enquanto outra atriz também espacializa o áudio no ambiente. O processamento do áudio é cortado abruptamente com a interrupção do texto falado, puramente acústico, por um quarto ator.



Figura 7: Interface do *subpatch* da cena "Prelúdio/Prefácio"

As interfaces gráficas facilitam o entendimento dos usuários com a utilização direta do algoritmo. Contudo, viu-se ainda a necessidade de aprimorar o acesso dos usuários com o algoritmo, além do contado direto com o computador. A solução foi a utilização de dispositivos com interfaces táteis para controlar os parâmetros do *patch*.

3.4. EQUIPAMENTOS

3.4.1. DISPOSITIVOS CONTROLADORES

Atualmente, existem diversos modelos de dispositivos controladores, cada um com suas especificidades, desenvolvidos para auxiliar o músico durante os processos de criação e performance. Cabe, então, a investigação de qual dos modelos disponíveis no mercado melhor irá atender o projeto. Neste caso, para a execução do espetáculo *Entrensejos*, foram utilizados dois tipos de dispositivos controladores, o primeiro para disparar e manipular eventos sonoros – pré-gravados ou em tempo real – e um segundo dispositivo para direcionar a posição virtual dos sons pelo algoritmo de espacialização.

No caso do primeiro dispositivo, como se trata de uma função mais genérica, diversos são os modelos de controladores capazes de suprir essa necessidade; na ocasião, foi utilizado o modelo MiniLab MKII, da marca Arturia (veja a figura 8). Esse dispositivo controlador é compacto, entretanto, fornece diversos sensores – 8 PADS sensíveis ao toque, que possuem 2 bancos para um total de 16 funções utilizáveis; 16 potenciômetros de rotação infinita e *touch strips* de *modulation* e *pitch bend* – que podem ser direcionados para controlar os parâmetros do algoritmo, como por exemplo iniciar ou para uma amostra pré-gravada, ou então alterar valores de volume e modulação de algum áudio reproduzido. Esse controlador também conta com um teclado de duas oitavas, cujas teclas assim como os demais sensores, podem ser direcionadas para a finalidade estipulada através do *software*.



Figura 8: Controlador MIDI Arturia MiniLab MKII.

No segundo caso, temos uma situação mais específica, onde é necessário um dispositivo que direcione o posicionamento virtual dos sons no algoritmo de espacialização. Para que a manipulação dos parâmetros de posicionamento de espacialização aconteça, o usuário deve informar apenas dois valores (x e y), como vimos anteriormente na sessão destinada ao algoritmo. Utilizando-se do primeiro controlador, seria possível direcionar um potenciômetro

para cada eixo de cada um dos cinco *inputs* definidos no sistema, ou então definir botões analógicos para quando pressionados direcionar o posicionamento dos canais de acordo com uma velocidade predefinida; entretanto, em ambos os casos a utilização do dispositivo não se torna intuitiva, podendo interferir na performance do espetáculo.

Felizmente, com o fácil acesso a informação e o barateamento de dispositivos e sensores eletrônicos, temos a possibilidade de desenvolver um dispositivo capaz de suprir essa necessidade específica. Neste projeto, foi construído um dispositivo controlador que envia informações MIDI – acrônimo inglês para *Musical Instrument Digital Interface* - Interface Digital de Instrumentos Musicais – padrão de comunicação entre interfaces físicas e digitais. O controlador utiliza diversos potenciômetros analógicos, giratórios e módulos *joystick* conectados a uma placa Arduino – plataforma de software e hardware livre que permite o desenvolvimento de projetos de eletrônica e programação – modelo Pro Micro e um circuito integrado multiplexador cd4067, permitindo multiplicarmos as portas de entrada da placa.



Figura 9: Da esquerda para direita: moeda de Um Real (para dar a noção de escala); Arduino Pro Micro Leonardo e circuito integrado cd4067.

No total, foram utilizados cinco potenciômetros giratórios – definidos no *patch* para alterar valores de volume e velocidade de movimentação dos canais – e cinco módulos *joystick* para Arduino. Cada módulo *joystick* possui internamente dois potenciômetros posicionados de forma que enviam informações simultaneamente quando movimentado, tornando a espacialização através do algoritmo mais intuitiva.



Figura 10: Controlador MIDI desenvolvido para o projeto.

Toda a parte eletrônica do dispositivo MIDI foi montada em uma estrutura de madeira MDF (*Medium-Density Fiberboard*) de 3 milímetros de espessura, projetada utilizando o *software Inkscape*, e encaminhada para uma empresa especializada em corte a laser. Embora os componentes eletrônicos tenham tamanhos reduzidos, o controlador foi projetado com uma largura de 50 centímetros pensando na utilização prática simultânea de até 4 pessoas.

Notou-se certa instabilidade nas informações enviadas através dos módulos *joystick*, incapacitando a precisão na movimentação das fontes sonoras no algoritmo de espacialização; sendo assim, os módulos foram utilizados basicamente para direcionar a movimentação, mas a velocidade da movimentação foi definida através dos potenciômetros giratórios logo acima de cada *joystick*. Também foram investigadas outras possibilidades de interface táteis que fossem mais intuitivos e precisos para a execução da espacialização. Uma possibilidade, que foi estudada e utilizada nas últimas três das nove apresentações do espetáculo, foi um sistema de movimentação utilizando figuras fiduciais aplicadas ao software *ReactIVision*.

O *ReactIVision* é um sistema de interfaces tangíveis para o processamento computacional em uma plataforma de código aberto para a identificação da posição X, Y e angulação de figuras fiduciais anexadas em objetos físicos e sua conversão em dados digitais; além do rastreamento de toques com dedos em uma superfície preparada para o sistema, que é composto principalmente por uma câmera. Há ainda, a possibilidade de ser utilizado um projetor para criar imagens que respondem à movimentação dos objetos. Em nosso caso, o processamento da posição X e Y dos objetos fiduciais e a conversão dos valores em informação MIDI foram suficientes para serem utilizados como interface de controle da espacialização. Na figura a seguir, é mostrada a estrutura desenvolvida, utilizando canos de policloreto de vinila (PVC) e uma *webcam* da marca Logitech, modelo C922, que faz capturas de movimentos em até 60 quadro por segundo.



Figura 11: Estrutura desenvolvida para a utilização do *ReactIVision*.

3.4.2. INTERFACE DE ÁUDIO

Para que o som digital seja efetivamente reproduzido através das caixas acústicas, é necessária uma interface de áudio, que irá efetuar a conversão do sinal de áudio digital para o sinal de áudio analógico. Existem diversos modelos e marcas desse tipo de equipamento, escolher um dependerá da necessidade do projeto. Neste caso, havia a necessidade de no mínimo seis saídas de áudio mono e um padrão de comunicação suportada pelo computador utilizado, que seria, no caso, o USB (*Universal Serial Bus*).

A interface de áudio utilizada foi da marca M-audio, modelo M-track Eight (ver figura 12), contendo oito canais de entrada de áudio, do tipo XRL/TS, e oito saídas de áudio, do tipo TRS de $\frac{1}{4}$, com impedância balanceada e resposta de frequência de 20 Hz - 20 kHz, suprimindo a necessidade do projeto e, até mesmo, possibilitando a aplicação de um sistema de espacialização com oito alto-falantes.



Figura 12: Interface de áudio M-audio, modelo M-track Eight.

3.4.2.1 CAIXAS ACÚSTICAS.

A interface de áudio executa a conversão do sinal digital em analógico, e o envia através das saídas TRS, em sinal de linha, sendo necessário que esse sinal seja amplificado antes de ser de fato enviado para os altos-falantes. No caso, foram utilizadas caixas acústicas ativas – que integram um sistema de amplificação do sinal de áudio para os alto-falantes – da marca KSR, modelo K815, alto falante de 12 polegadas, com potência RMS de 500 watts. O sinal analógico convertido pela interface de áudio é então enviado através de cabos tipo TRS. Embora os sinais de áudio sejam mono, decidiu-se utilizar do padrão TRS balanceado ao invés do TS para garantir maior fidelidade e menor interferência de fontes externas no sinal enviado, principalmente se tratando de longas distâncias. Para isso, é importante garantir que todo sistema possua suporte balanceado para o padrão TRS.

Ao todo, até a publicação deste artigo, o espetáculo foi montado nove vezes, com duas configurações de espacialização diferentes. Nas seis primeiras montagens, foram utilizadas apenas quatro caixas acústicas, do modelo citado acima, pois, tratando-se de apresentações

executadas através do edital Prêmio Aniceto Matti, decidiu-se utilizar apenas da estrutura adquirida através do prêmio. Em um segundo momento, outras três apresentações do espetáculo foram executadas, de forma independente e, neste caso, adicionando outras duas caixas acústicas ao sistema de espacialização – marca Attack, modelo MP304TI, ativas com um alto-falante de 12 polegadas cada – emprestadas pelo LAPPSO (Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora), do Departamento de Música da Universidade Estadual de Maringá.

3.4.2.2 OS PADRÕES QUADRAFÔNICO E HEXAFÔNICO.

A proposta da espacialização, como vimos anteriormente, é a de criar a ilusão da localização de fontes sonoras pelo público no ambiente onde os alto-falantes estão distribuídos. Essa sensação dependerá da eficiência do sistema de espacialização desenvolvido; do contrário, algumas possibilidades de localização sonora poderão ser inviáveis ou então não corresponder com o esperado, como pode ocorrer na utilização de um sistema quadrafônico, como afirma a compositora Wendy Carlos (CARLOS, 2019).

Embora distribuir quatro alto-falantes nos cantos de uma sala pareça ser uma “abordagem legal e democrática”, como comenta Carlos, cometeremos um erro comum, caso a intenção for executar uma difusão eletroacústica realmente eficiente em todo espaço. Para que a ilusão de movimentação seja eficiente, mesmo em um sistema estéreo clássico, deve-se manter uma distância entre 45 e 60 graus com relação ao ouvinte ideal, localizado à frente dos alto-falantes, como sugere Carlos. Em uma configuração quadrafônica (“quadrafônico A”) na qual os alto-falantes são posicionados nos ângulos de 45 graus a partir do centro da sala, teremos não um, mas sim quatro “buracos”, identificados nos locais escuros da figura 13.

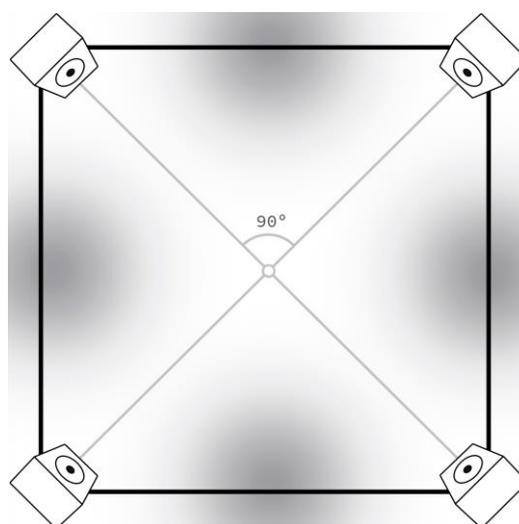


Figura 13: Sistema quadrafônico A: quatro alto-falantes para quatro cantos.

Os “buracos” são, na realidade, locais ineficientes para gerar à ilusão da localização das fontes sonoras virtuais. Como é possível observar na figura acima, com essa configuração teremos uma angulação de 90 graus em todos os alto-falantes com relação a posição do ouvinte ideal, localizado no centro da sala. Para solucionar essa questão, mantendo um sistema quadrafônico, é possível posicionar dois alto-falantes à frente do ouvinte, com a angulação sugerida entre 60 e 45 graus, e os outros dois posicionadas um em cada lado do ouvinte, como demonstrado na figura 14 (“quadrafônico B”).

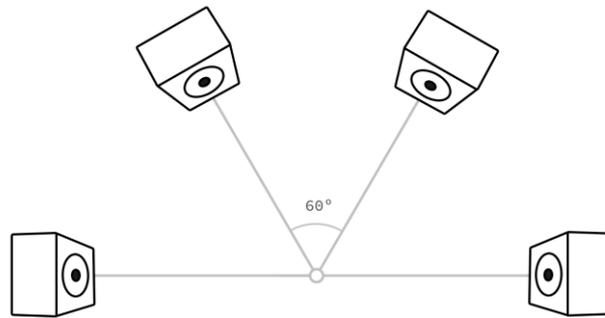


Figura 14: Sistema quadrafônico B: proposta sem “buracos”.

Embora essa configuração resolva a questão dos “buracos” na espacialização, perdemos por completo a possibilidade de manipular sons eletroacústicos em um dos lados da sala. Mesmo cientes das consequências do sistema quadrafônico A, optamos inicialmente por esse tipo de configuração, pois a estrutura do espetáculo foi pensada de forma que o público ficasse espalhado pelo ambiente, para que assim, ele pudesse estar envolto de sons, acústicos e eletroacústicos.

Também foi necessário alterar o algoritmo de espacialização para que pudesse corresponder com a configuração quadrafônica escolhida. A fórmula da geometria analítica, da distância entre dois pontos, se mantém, mas as coordenadas dos vértices devem ser alteradas para corresponder com o quadrado. As coordenadas são:

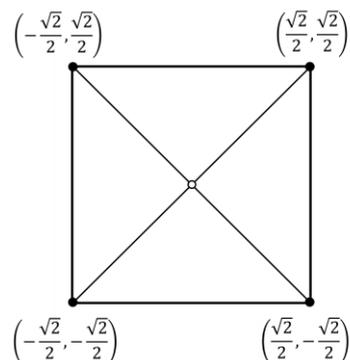


Figura 15: Coordenadas dos vértices do quadrado.

Posteriormente, nas últimas três montagens do espetáculo – como mencionado na sessão anterior – foram adicionadas duas caixas acústicas no ambiente do espetáculo, possibilitando maior possibilidade e precisão na espacialização dos sons eletroacústicos pelo ambiente. As caixas acústicas então ocuparam os mesmos pontos dos vértices de um dos modelos do hexágono regular, sendo capaz de administrar a angulação máxima de 60 graus para cada alto-falante, como é possível identificar na figura 16.

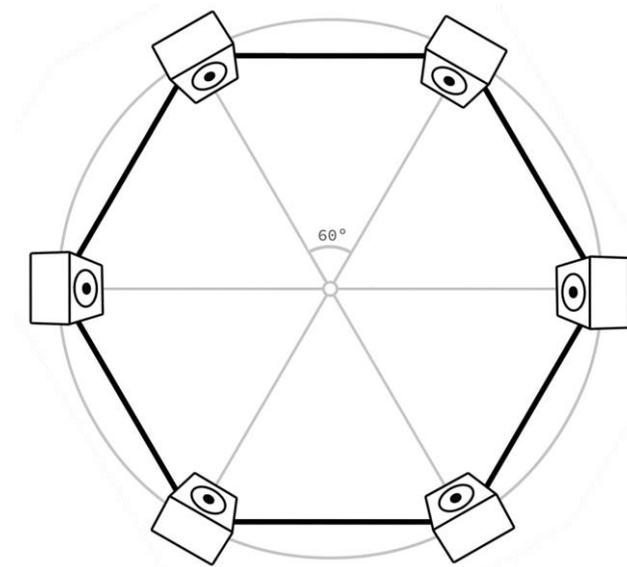


Figura 16: Posição dos alto-falantes descritos no hexágono regular.

3.4.3 INPUTS

Além de converter o sinal digital em analógico, a interface de áudio permite a conversão inversa, possibilitando a utilização de equipamentos como instrumentos musicais e microfones, consecutivamente seu processamento digital e, por fim, novamente a conversão digital/analógico. O espetáculo *Entrensejos* utilizou quatro dos oito canais de entrada de áudio analógico disponíveis na interface. Dois canais foram destinados a microfones condensadores, ambos da marca Arcano, modelo AM-01, utilizados na captação de voz e sons de objetos variados, como veremos nos tópicos a seguir. Os outros dois canais foram utilizados para instrumentos musicais: uma guitarra elétrica da marca Fender, modelo Telecaster Deluxe Nashville, e um contrabaixo elétrico da marca Yamaha, modelo TBX174, utilizados em uma das canções executadas durante a peça, que também veremos em detalhes nos tópicos que se seguem.

3.5. PROCESSOS CRIATIVOS

3.5.1 EQUIPE

A equipe contratada contou com 4 membros, sendo eles três atores (Bárbara Bittencourt, Kemmy Yot e Vanderlei Junior) e um músico (Eduardo Carvalho, autor deste artigo). Embora cada membro tenha sua especificidade de trabalho, é importante mencionar que toda a equipe já possuía algum tipo de participação em outros tipos de projetos musicais e cênicos. Sendo assim, durante a elaboração do espetáculo, todos atuaram em algum nível dos processos de criação e execução dramáticas e musicais. A seguir, uma breve descrição de cada membro da equipe:

- Bárbara Bittencourt (n. 1995), graduada em Artes Cênicas pela Universidade Estadual de Maringá (2017), é professora de teatro, possui experiência em ensino do teatro na comunidade, ensino de dança, espetáculos musicais e produção musical.
- Eduardo Carvalho (n. 1997), é bacharelado em música, na habilitação de composição musical pela Universidade Estadual de Maringá. Possui experiência com produção musical, arranjo, composição e regência. É um entusiasta da interação e aplicações musicais entre o ser humano e dispositivos tecnológicos. Também tem experiência como músico e ator em espetáculos teatrais na cidade de Sarandi, Paraná.
- Kemmy Yot (n. 1995), graduada pela Universidade Estadual de Maringá em Artes Cênicas (2017) é professora especializada em educação especial. Possui experiências em espetáculos locais da cidade Maringá, Paraná, de dança contemporânea, música e teatro físico.
- Vanderlei Junior (n. 1997) também é graduado em Artes Cênicas pela Universidade Estadual de Maringá (2019). Atualmente é mestrando em Teatro pela Universidade do Estado de Santa Catarina, especialista em Voz Profissional, iluminador e professor de teatro.

3.5.2 DRAMATURGIA

A dramaturgia de *Entrensejos* tem como gênese o debate sobre memórias e a percepção que o homem tem do tempo. É inspirada no livro “Alucinado Som de Tuba”, de Frei Betto (BETTO, 1993), e desenvolve uma história para um dos seus personagens, Seu Nicolau, um velho sozinho e que começou a contar o tempo para trás, após completar 50 anos. Vive em uma sala repleta de relógios que pulsam cada um a sua maneira. Enseja a volta de sua amada, Ana, junto com seus três maiores sonhos, seus netos.

O roteiro foi desenvolvido, em sua maior parte, por Vanderlei Junior, mas a dramatização como um todo foi elaborada em um processo coletivo da equipe, com sugestões e adaptações de todos sobre os textos, encenações, diálogos, sons e músicas.

O processo criativo surgiu, na maioria das vezes, durante os ensaios que aconteciam uma vez por semana. Nesse meio tempo, era de costume que cada membro da equipe preparasse, durante a semana, algum tipo de material para que o grupo pudesse conhecer melhor a personalidade de cada membro e analisar a possibilidade de inserir tal proposta do ensaio dentro da dramaturgia. Em um segundo momento, já com o roteiro previamente definido, foram pensadas em imagens sonoras que colaborassem na ambientação e acrescentassem a dramaturgia das cenas da peça. A esse tipo de trabalho podemos chamar de *sound design*.

3.5.3 SOUND DESIGN

OPOLSKI (2009, p. 46 - 48) discute sobre a polêmica do termo, e chega à conclusão de que, independentemente da nomenclatura, é importante que os profissionais que atuam nas decisões sonoras de pós-produção de uma obra, – no caso, Opolski aborda as produções cinematográficas – tanto na gravação, manipulação, edição e mixagem, tenham consciência que suas escolhas farão parte da construção da obra.

No caso, estamos lidando com um espetáculo que é executado ao vivo; o processo então é o da pré-produção, que irá analisar as necessidades e possibilidades de contribuição de trilhas, ruidagens e manipulação sonora que poderão contribuir durante a performance no palco. Para isso, foi elaborado um banco de dados contendo 204 amostras de áudio – gravadas e utilizadas de bancos de áudios gratuitos, como *soundbible*³ e *freesound*⁴ – previamente editoradas para serem disparadas e manipuladas em tempo real através do *Pure Data*.

3 Disponível em: <<http://soundbible.com/>>. Acesso em: 26 out de 2019.

4 Disponível em: <<https://freesound.org/>>. Acesso em: 26 out de 2019.

3.4.3.1 CENA: SOBRE SEU NICOLAU

O propósito dessa cena é transportar, figurativamente e literalmente, o público para o ambiente do espetáculo. Enquanto a público aguarda o início da peça do lado de fora, é reproduzido um áudio gravado com os próprios atores, que instrui a plateia sobre o formato do espetáculo e sobre a utilização das vendas. Antes de adentrarem no espaço o público é solicitado a colocar as vendas, disponíveis na bilheteria e, em seguida, os atores guiam um a um dentro do ambiente. Como todos os atores estão envolvidos em guiarem o público nesse momento, foi desenvolvido um processo que automatiza a execução eletroacústica.

Como comentado na sessão anterior, esse processo reproduz um conjunto de amostras de áudio de forma aleatória. Esses áudios são fragmentos do roteiro, gravados pelos atores – pelo menos duas variantes da mesma frase – e preparados no banco de dados. Além do texto principal, existe um segundo conjunto de áudios, que são sussurros de palavras chaves do texto, também disparados de forma aleatória.

A cena também conta com oito amostras diferentes de sons de relógios, que podem ser tocadas em tempos e velocidades independentes. Há ainda a utilização de síntese digital, utilizando ruído e filtragens, para simular um som de mar. Todos esses sons estão distribuídos em 5 canais de áudio, que estão em movimento constante e suave, de forma aleatória através da sessão de espacialização. Após todo público estar devidamente acomodado pelo espaço, são desativadas as frases aleatórias e então reproduzido um áudio específico para interligar com a próxima cena.

3.4.3.2 CENA: PRELÚDIO/PREFÁCIO

Essa cena foi ilustrada na sessão 3.3.1 e, como vimos anteriormente, é uma cena em formato de jogral e contém algumas amostras de áudio de sons de abelha – usando o método da figura 17 –, uma amostra de prato de bateria, que é reproduzido de forma reversa, e por fim, uma sessão que habilita os microfones para alguns atores, que falam palavras específicas, as quais são processadas no sistema com um efeito de *delay* e outro de *reverb*, além de serem espacializadas pelo ambiente.

3.4.3.3 CENA: A SALA DE SEU NICOLAU

Aqui são novamente utilizadas as amostras de áudio dos relógios, que são espacializados aleatoriamente pelo espaço enquanto ocorre o diálogo entre os personagens. Após os relógios serem desativados, a cena permanece apenas com sons acústicos do diálogo e dos objetos em cena e, em seguida, é cantada uma canção, que veremos em mais detalhes na sessão 3.5.4.

3.4.3.4 CENA: OS RELÓGIO NÃO NOS DIZEM O QUE É O TEMPO

As amostras de sons de relógio são utilizadas novamente e, após um diálogo entre dois personagens, um dos sons de relógio tem sua velocidade aumentada gradativamente até ser semelhante a uma segunda amostra de áudio, de uma locomotiva, que “passeia” pelo espaço a buzinar, através da espacialização. Essa transição é utilizada para ambientar a segunda metade da cena, que se passa em duas estações de trem, uma francesa e outra italiana.

Para ajudar a “colorir” esses locais, foram utilizadas duas canções com características da música folclórica francesa e italiana, além de amostras de áudio de pessoas conversando. À medida que a cena transitava entre uma estação e outra, era executado um *cross fade* entre as amostras. Além disso, também foi utilizado o microfone para os personagens do maquinista, que assim como as demais amostras, tinha posições específicas na espacialização.

Após todo diálogo, uma sessão apenas com as amostras de duas locomotivas são o foco da peça. Cada locomotiva tem um canal de áudio individual, que são espacializados em tempo real pelos atores, enquanto o volume também é mixado em tempo real. Após a “dança” de espacialização – também coreografada – uma amostra de batida e explosão acontece, ao mesmo tempo que o canal destinado a ela percorre um trajeto de espacialização programado. O som da batida é diluído pelo espaço, e após instantes de silêncio volta o diálogo de um dos personagens junto com os sons de relógios.

3.4.3.5 CENA: EM TEMPORADA

A cena inicia com os personagens de crianças – os netos de Seu Nicolau – descobrindo e tentando tocar os instrumentos de seu avô. Alguns sons são reproduzidos através de instrumentos reais, como gaita de boca, flautas e violino, mas também é utilizado um cano de PVC para gerar um som grave, simulando uma tuba mal tocada.

Após um diálogo, a cena é ambientada em um circo, contendo duas músicas temáticas (uma delas composta utilizando instrumentos virtuais produzidos previamente), sons de plateia – como aplausos e vaias – amostras de tambor, rugidos de leão, um som de disparo de arma de fogo e algumas falas dos personagens projetadas através do microfone.

3.4.3.6 CENA: ALUCINAÇÃO

Como o nome sugere, nesta cena descobrimos na dramaturgia que na realidade os netos de Seu Nicolau são alucinações que sua mente cria, pelo ensejo de querer ter vivido uma vida que não teve com sua amada, Ana. Para gerar um caráter onírico à cena, foi decidido mesclar os sons acústicos com os eletroacústicos processados com um nível de *delay* e *reverb* elevados.

A cena utiliza do microfone para projetar algumas falas e também de frases pré-gravadas pelos atores que são disparadas aleatoriamente por uma atriz enquanto os demais atores estão correndo pelo espaço repetindo as mesmas frases. Além das amostras de áudio, também é utilizado um timbre sintetizado do piano Rhodes⁵, compartilhado na comunidade *Pure Data* pelo usuário Miguel Moreno.

Outra vantagem de utilizar *patches* do *Pure Data* compartilhados pela comunidade é a de poder explorar e fazer alterações no código para adequação a sua necessidade. No caso, também foi adicionado um filtro de *reverb* e uma modulação em anel (*ring modulation*) no timbre desenvolvido por Moreno.

Uma última amostra pré-gravada com os atores é disparada e, em seu final, processada através de uma modulação *pitch shifter*. Após isso, entra um monólogo do personagem de Seu Nicolau e, em determinado momento, o tema da canção Ana é tocada; gradativamente ele é submetido à modulação em anel, distorcendo o timbre e sendo utilizado como transição para a próxima cena.

3.4.3.7 CENA: O CAOS DO TEMPO

A proposta dessa cena é retratar o caos temporal cotidiano, e a música para esta cena pode até mesmo ser considerada uma peça eletroacústica mista, com processamento de áudio em tempo real, pois, a cena é desenvolvida a partir de sons de objetos do mundo real, captados através dos microfones e armazenados em *loop*. Todo o resultado passa ainda por filtros de *delay*, *reverb* e *pitch shifter*. Um microfone é destinado a captar apenas os sons dos objetos e outra captura a leitura do texto – escrito pelo público antes da entrada – pelos atores.

Embora parte do material da cena seja de fato estocástico (como o texto lido pelos atores), a cena segue uma estrutura lógica, que utiliza do contraste sonoro entre os tipos de ruidagens para manter a cena viva. À medida que os sons são colocados em *loop*, um timbre agudo (próximo ao SI₃ (250 Hz), produzido com síntese aditiva) aos poucos ganha amplitude junto com o *loop*, que quando atinge um certo nível de ruidagem é silenciado ao mesmo tempo em que é executado um *glissando* na síntese aditiva, levando-a à região grave (algo próximo ao LÁ#₀ (30 Hz)).

Após isso, a síntese se mantém na região grave enquanto é processada em filtro de efeito de *chorus*, *reverb*, *flanger* e *phaser*. Após o *glissando*, sons acústicos em dinâmica *piano* e com objetos diversos são reproduzidos pelos atores, que estão espalhados pelo ambiente do

⁵ Disponível em: < <https://github.com/MikeMorenoAudio/pd-mkmr/tree/master/06-Instruments>>. Acesso em 07 nov. 2019.

espetáculo. Então, uma amostra de áudio de motor de motosserra é acionada; após algum tempo, esse som é ampliado e a amostra de áudio altera para a de uma motosserra em ação de corte; em seguida, outra amostra de áudio de uma árvore caindo intensifica e toma conta do espaço. Após a queda, os sons acústicos têm a sua dinâmica intensificada enquanto uma amostra de relógio está em um plano sonoro inferior. Os atores se posicionam para a próxima cena e, quando estão em posição, todos os sons são cessados.

3.4.3.8 CENA: COMPASSADO

A cena logo após “O Caos do Tempo” de fato é uma peça musical, e trata-se de uma versão em forma de canção de uma composição minha para coro a três vozes. Essa é a primeira aparição da peça (em um formato contendo voz, guitarra e contrabaixo elétrico, cantada ao vivo), que ocorre enquanto os canais de áudios destinados aos *inputs* são espacializados aleatoriamente. Esta composição aparecerá novamente a seguir, mas com um novo arranjo.

3.4.3.9 CENA: O TEMPO ESCOA COMO AREIA

A cena final do espetáculo pode ser subdividida em três momentos. No primeiro, Seu Nicolau está em sua casa, com as amostras de relógios espacializadas aleatoriamente pelo ambiente; após uma amostra de áudio de uma porta se abrindo, os relógios vão dando lugar à síntese do som de oceano, junto com o som de folhas secas que são espalhadas em um ponto do cenário.

Após um diálogo entre os personagens, a síntese do oceano é desativada e um sino de mesa é tocado. Nesse momento, o público é convidado de forma indireta pelo personagem do Seu Nicolau a retirarem as vendas. Essa é uma escolha facultativa por parte do público, que poderá presenciar a execução dos momentos finais da peça.

Em um segundo momento, a composição Compassado é novamente executada; porém, desta vez é cantada a três vozes com acompanhamento do sintetizador de piano Rhodes. Após a música, cada personagem retira um objeto de parte do cenário e executam sons com estes, enquanto o personagem do Seu Nicolau fala as últimas palavras do texto, juntamente com a amostra de áudio de um único relógio, que vai diminuindo sua velocidade gradativamente até ser silenciado.

3.5.4 COMPOSIÇÕES E ADAPTAÇÕES MUSICAIS

3.5.4.1 ANA

Algumas músicas compostas pela equipe do projeto foram inseridas em momentos específicos dentro do espetáculo, de forma a contribuírem com a dramaturgia, ao mesmo tempo em que executam uma quebra na narrativa principal da mesma. Ao todo (como pode ser observado na descrição das cenas), foram duas canções, sendo que uma delas foi executada com dois arranjos distintos.

A primeira canção, “Ana”, foi escrita pelo ator Vanderlei Junior, que propôs ao grupo uma melodia e harmonia iniciais, que sofreram alterações para melhor execução com o grupo. Estas alterações incluíram ajustes rítmicos, melódicos, de acentuações e prosódia, além de adaptações na harmonia do acompanhamento, executada em um sintetizador de piano Rhodes. Houve também a adição de uma segunda linha melódica, cantada pela atriz Kemmy Yot, que o faz enquanto anda pelo espaço cênico, assim como Vanderlei, do lado oposto no espaço.

Assim como a escolha dos cantores andarem pelo espaço, outras decisões contribuíram para que a composição pudesse se manter ativa durante o tempo necessário. Dentre elas, momentos antes da entrada da segunda voz, durante o interlúdio que antecede essa segunda metade, é acionada uma amostra de áudio de um pássaro, que toca de forma aleatória e autônoma, espacializada pela atriz Bárbara Bittencourt nas caixas acústicas.

Com relação ao acompanhamento harmônico, devido à limitação do número de teclas do controlador MIDI (25 teclas), foram utilizados os botões de navegação de oitavas do controlador, para que assim pudessem ser utilizado em tessituras contrastantes, também contribuindo com a sensação de novidade musical na canção.

3.5.4.2 COMPASSADO

A segunda composição, escrita pelo autor deste artigo, é executada em um primeiro momento com um arranjo para voz, guitarra (por Eduardo Carvalho) e contrabaixo elétrico (por Bárbara Bittencourt). Todos estão conectados à interface de áudio, que distribui os canais no algoritmo, que por sua vez executa a espacialização de forma automática. Nos canais destinados ao microfone da voz e à entrada de áudio da guitarra, foi adicionado um pequeno filtro de *reverb* para dar mais ambiência ao áudio processado.

O segundo arranjo de compassado foi escrito para três vozes, cantadas individualmente pelos atores, com acompanhamento do sintetizador do piano Rhodes. A escrita polifônica embora seja curta, apresenta um contraponto elaborado, que requereu uma maior atenção

durante os ensaios com os atores que, dedicados, acabaram por executar a composição com precisão.

3.6. O ESPETÁCULO

3.6.1 CENÁRIO

Como mencionado na introdução deste trabalho, o espetáculo *Entrensejos* quebra com a tradição do palco italiano, utilizando todo ambiente como parte do espaço de performance. A distribuição do público foi pensada para que todos estivessem dentro da área de ação dos alto-falantes, e com espaço suficiente para a locomoção dos atores entre a plateia.

Como vimos na sessão 3.4.2.1, até esta data o espetáculo foi montado nove vezes, e utilizou dois tipos de configuração de espacialização diferentes. As figuras a seguir ilustram a disposição dos equipamentos e do público pelo ambiente do espetáculo nessas duas versões.

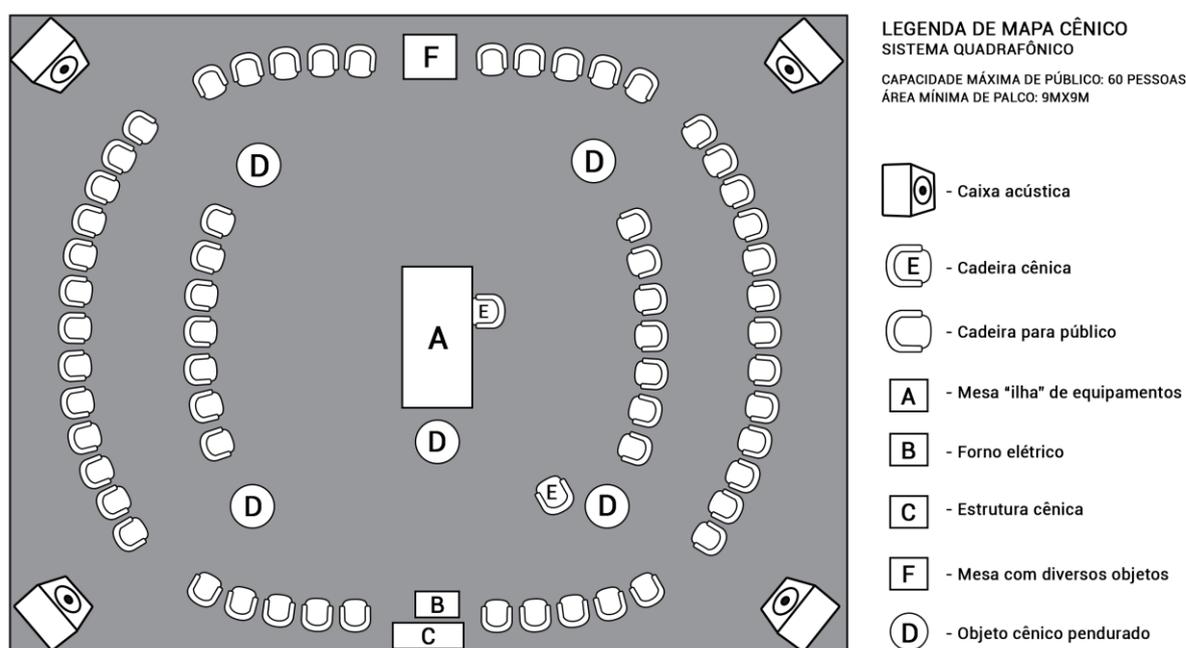


Figura 18: Mapa cênico – Quadrafônico.

As primeiras montagens do espetáculo foram executadas com a versão quadrafônica, distribuindo no espaço sessenta lugares para o público. Grandes espaços foram deixados entre as filas de cadeiras para que os atores pudessem atuar entre os espectadores, garantindo também melhor locomoção da plateia, que iria adentrar no espaço de olhos vendados.

No centro do espaço, foi posicionada uma mesa com diversos equipamentos (ver anexos), tais como os dispositivos controladores, a interface de áudio – direcionando cada cabo de áudio para sua caixa acústica específica –, o notebook (Lenovo ThinkPad T480S) e alguns

objetos utilizados em cena. Ao redor da mesa, também foram mantidos os instrumentos musicais e os microfones.

Além dessa mesa central, alguns outros objetos, utilizados para reproduzir sons acústicos, foram dispostos pelo espaço, como é possível observar na figura 19.

A versão hexafônica do cenário é semelhante à versão quadrafônica, evidentemente com a adição de mais duas caixas acústicas. Além disso, para melhor distribuição da plateia dentro da área de ação da espacialização, optou-se por reduzir para quarenta o número de lugares disponíveis por sessão.

Ao final deste artigo, na sessão de anexos, encontram-se algumas fotografias do espetáculo, tiradas durante sua primeira temporada de 2019, para ajudar a melhor visualizar o ambiente cênico.

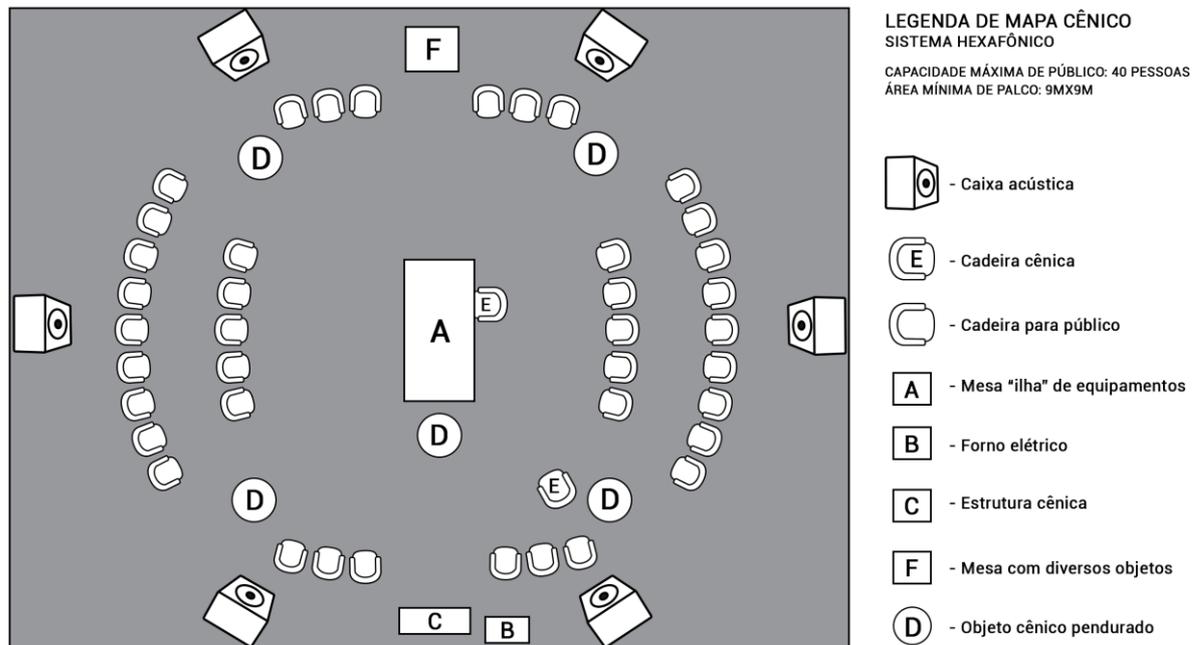


Figura 19: Mapa cênico - Hexafônico.

3.6.2 O PÚBLICO

Estima-se que o espetáculo atendeu, até o momento, um total de cerca de 350 pessoas, além da sessão de pré-estreia, que foi executada para um grupo específico de profissionais das áreas das artes cênicas e da música. Abordarei a seguir alguns dos relatos orais e escritos pelo público – colhidos de forma anônima através da plataforma Google Forms – sobre a experiência que tiveram durante o espetáculo.

Alguns dos relatos mencionam sobre a percepção dos “buracos” no sistema quadrafônico utilizado. Sobre isso, a “pessoa 1” escreve: “Na primeira temporada, o uso de 4 caixas deixou alguns espaços e não permitiram que algumas coisas causassem o efeito sonoro-espacial mais adequado”. Outro relato sobre o mesmo tema comenta sobre a sensação de que, durante a movimentação lateral do som, ele se iniciava em um ponto e seguia um percurso até que em certo momento parecia sumir e aparecer do outro lado da sala.

Em contrapartida, outros relatos demonstraram que não identificaram os tais “buracos” no sistema quadrafônico, inclusive se mostrando curiosos sobre como o som circulava de forma suave pelo ambiente do espetáculo. Diversos são os fatores que podem ter influenciado os relatos sobre a espacialização, tais como a capacidade de percepção de cada público ou até mesmo o local exato em que cada pessoa estava sentada. De qualquer modo, os relatos sobre os “buracos” na espacialização não ocorreram após a utilização do modelo hexafônico.

No caso da percepção espacial, a maioria dos relatos descrevem que perceberam o ambiente do espetáculo como um grande salão, maior do que realmente é. A “pessoa 2” relata: “Estava sentado logo à frente de uma parede, mas tinha a sensação de que era um completo vazio atrás de mim”. Em outro caso, é descrito que havia a sensação de que os sons dos atores quando posicionados no centro da sala, vinham de um lugar elevado, como uma espécie de palco.

Em pouco mais de 3 casos, ocorreram situações em que uma pessoa da plateia sentiu algum tipo de mal-estar durante o espetáculo; nesses momentos, sempre havia um membro externo da equipe de prontidão para atendê-los.

4. PROJEÇÕES FUTURAS

Certamente, umas das partes mais complexas desse trabalho foi desenvolver todos os algoritmos, processos de automação e escolher os equipamentos adequados para a execução da parte eletroacústica do espetáculo. Agora com todo esse material já disponível, é possível utilizarmos dele para o desenvolvimento de novos espetáculos com formatos semelhantes, os quais não necessariamente, precisam que o público tenha os olhos vendados. Ou então, pode-se pensar um novo tipo de protocolo com as vendas, que ficariam apenas destinadas ao tipo de público que aceita experiências mais intensas com relação a sensações durante a peça. Além dessa possibilidade, planeja-se para que no futuro uma nova atualização do espacializador seja desenvolvida, a qual irá simular o processo de reflexão do som.

No mundo real, além da projeção em tempo real da fonte sonora, os sons são percebidos com um pequeno atraso, chamado de reflexão, que é a ocasião em que o som é rebatido em uma superfície e enviado para outras direções. A reflexão dependerá do tipo de material contra o qual o som será rebatido, a distância que o som percorrerá, e até mesmo a temperatura do local pode influenciar nessa resposta. No algoritmo de espacialização, foram feitos alguns testes com a utilização de *delay* para simular a reflexão do som em um ambiente, e viu-se que a adição da simulação de reflexão, mesmo que de forma rudimentar, realmente maximiza ainda mais a ilusão da localização das fontes sonoras. Esse é um processo complexo, pois requer a mudança em tempo real do tamanho do atraso com relação a posição da fonte sonora virtual. Entretanto, com uma certa engenhosidade e pequenas alterações no código de espacialização, é possível utilizarmos desse sistema para novos espetáculos e até mesmo incorporá-lo a concertos de música eletroacústica.

5. REFERÊNCIAS

ABBATE, Carolyn; PARKER, Roger. **Uma história da ópera: Os últimos quatrocentos anos.** Tradução por Paulo Geiger: 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2015. Disponível em: <<https://www.companhiadasletras.com.br/trechos/13456.pdf>>. Acesso em 06 out. 2019.

ACOUSMA. Dicionário online Lexíco, 16 set. 2019. Disponível em: <<https://www.lexico.com/en/definition/acousma>>. Acesso em: 16 set. 2019.

BETTO, Frei. **ALUCINADO SOM DE TUBA.** São Paulo: editora ática, 2005.

BEZERRA, Licio Hernanes; SILVA, Ivan Pontual Costa e. **Geometria Analítica.** 2. ed. – Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2010. Disponível em: <<http://mtm.grad.ufsc.br/files/2014/04/Geometria-Anal%C3%ADtica.pdf>>. Acesso em: 01 nov. de 2019.

BORGES, Antônio Tarciso; RODRIGUES, Bruno Augusto. **O ENSINO DA FÍSICA DO SOM BASEADO EM INVESTIGAÇÕES.** Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 07. n. 02. p. 61-84, maio-agosto. 2005.

CARLOS, Wendy. **What comes around goes soundsound,** c2001. Digression I -- Classic Blunders to Avoid. Disponível em: <<http://www.wendycarlos.com/surround/surround.html#digress1>>. Acesso em: 30 out.2019.

CHAVES, Glenda Rose Gonçalves. **A RADIONOVELA NO BRASIL: um estudo de ODETTE MACHADO ALAMY (1913-1999).** 2007. Dissertação (Mestrado em Estudos Literários) – Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte.

FERRONI, Eduardo Henrique et al. A PLATAFORMA ARDUÍNO E SUAS APLICAÇÕES. **Revista UIIPS**, Número Especial da Rede ACINNET, p. 133-148, set. 2015. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/uiips/article/view/14354>> Acesso em: 23 out. 2019.

GUSTAVO SILVEIRA. **Músico Nerd**, c2016. Página inicial. Disponível em: <<https://www.musiconerd.com/>> Acesso em: 23 out. 2019.

IEM. **Pure Data**, c2019. Página inicial. Disponível em: <<https://puredata.info/>> Acesso em: 23 out. 2019.

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: Acesso em: <<http://tc2.free.fr/espace/articles/Conf51b2.pdf>> 16. set. 2019

MENESES, E. A. L.; NOVO JR, J. E. F.; WANDERLEY, M. M. **Projeto e construção de uma interface gestual para Improvisação Livre.** NICS Reports, São Paulo, n. 12, p. 13-19, 2015. Disponível em: <<https://revistas.nics.unicamp.br/revistas/ojs/index.php/nr/article/view/152/125>>. Acesso em: 11 set. 2019.

OPOLSKI, Débora Regina. **Análise do *design* sonoro no longa-metragem *Ensaio Sobre a Cegueira***. 2009. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Programa de Pós-Graduação em Música. Curitiba.

PUCKETTE, Miller S. **Pure Data**: another integrated computer music environment. Proc. the Second Intercollege Computer Music Concerts, Tachikawa, pp. 37-41. 1997.

PALOMBINI, Carlos. A Música Concreta Revisitada, **Revista Eletrônica de Musicologia**, 1999. Disponível em < http://www.rem.ufpr.br/_REM/REMr4/vol4/art-palombini.htm > Acesso em: 11 set. 2019.

SCHAEFFER, Pierre. **Treatise on Musical Objects**: An Essay across Disciplines. Tradução por Christine North and John Dack. California: University of California Press, 2017.

6. APENDICES

6.1. PARTITURA - ANA

ANA

composição: Vanderlei Junior

Arranjo: Eduardo Carvalho, Bárbara Bittencourt e Kemmy Yot

Transcrição: Eduardo Carvalho

1 $\text{♩} = 70$
D7+ % % **F#m7** **Em7**

Voz I
 Co-mo_otem-popas-sa os pás - sa-ros se can - samde can - tar so -

6 **A** **D7+** **F#m7** **A** **A#°**

Voz I
 zinhos E dega-lho_emga-lho eu me punha_acan-tar Co -

11 **Bm** **G7+** **D** **Bm₂** **A**

Voz I
 mo_umavi-da_en-tei-ra co-mo_um pás-sa-ro apri-sio - nado es - ti - ve só_e-de-sampa -

15 **D** % **F#m7** **Bm** **A** **D**

Voz I
 ra-do Eisque_en - tão co-mo con-tamas his-tó - rias de_a - mor can-tei

20 **Bm7** **A** **G7+** **A** **D** **Bm7** **A** **G** **A**

Voz I
 mais al - to que_eu pu-de ou - ço tão distan-te_oseu can - tar___

26 **Bm7** **A** **G7+** **A** **D**

Voz I
 eu a - chei meu par

*Ativar amostras de pássaro

29 % % F#m7 Em7(9,11) A D F#m7 Em7(9,11) A

Voz I

Voz II

Co-

Co-

38 D F#m7 Em7(9,11) A

Voz I

Voz II

mo vo-cê me fez fe-liz quando pou-sou nes-sa gai o-la me

mo vo-cê me fez fe-liz quando pou-sou nes-sa gai o-la me

42 D F#m Em7(9,11) A

Voz I

Voz II

lem - bro do teucheiro, da tuavoz doseu abra-ço Eu

lem - bro do teucheiro, da tuavoz doseu abra-ço Eu

46 D F#m7 Em7(9,11) A

Voz I

Voz II

me per-gun-to co-mo po-de cria - tura que- rer vi - ver so - zinha E

me per-gun-to co-mo po-de cria - tura que- rer vi - ver so - zinha E

50 **D** **F#m7₂** **Em7(9,11)** **A** **A#^o**

Voz I
com vo-cê vei-o_a_es - pe - ran - ça Re - ga -

Voz II
com vo - o_a_es - pe - ran - ça

54 **Bm** **A** **G7+** **A** **D** **%**

Voz I
tei meus so - nhos mais per - di - dos O

58 **Bm** **A** **G7+** **A** **D** **%**

Voz I
cho - ro da cri - an - ça

62 **%** **%** **%** **%**

Voz I
Ter vo-cê porper - to me fez tãobem A por - ta da gai - o - la um

66 **%** **%** **%**

Voz I
di - a se fe - chou

6.2. PARTITURA – COMPASSADO

COMPASSADO

CARVALHO, E

Allegretto

Soprano
Mezzo-soprano
Tenor

pas-sa - gei - ro, li - gei-ro pas-sagei-ro
Com pas - sa-do compas-sa-do com pas-sa - gei - ro,
Com pas - sa - do pas-sa gei - ro, pas-sagei ro

8

1. 2.

Sop.
MzS.
Ten.

já se pas - sou. sou. Compas-sos sem es - pa-ço, com pas - sos de a-ma -
já se pas - sou. sou. sem pa-so com pas - sos de a-ma -
já sou. sou. sem pa-so com pas - sos de a-ma -

16

(4x)

Sop.
MzS.
Ten.

- dor com - pas - sos de a - ma... dor
- dor pa - sos de a - ma... dor.
- dor pa - sos de a - ma... dor.

© Eduardo F. Carvalho

7. ANEXOS

Algumas imagens da primeira temporada de 2019 do espetáculo *Entrensejos*. Fotos por Carla Guizelin.



Figura 20: *Projeto Akousma; Entrensejos*; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.



Figura 21: *Projeto Akousma; Entrensejos*; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.



Figura 22: *Projeto Akousma; Entrensejos*; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.



Figura 23: *Projeto Akousma; Entrensejos*; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.



Figura 24: *Projeto Akousma; Entrensejos*; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.



Figura 25: *Projeto Akousma; Entrensejos*; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.



Figura 27: *Projeto Akousma; Entrensejos*; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.



Figura 26: *Projeto Akousma; Entrensejos*; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.



Figura 29: *Projeto Akousma; Entrensejos*; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.



Figura 28: *Projeto Akousma; Entrensejos*; primeira temporada de 2019 - Foto de Carla Guizelin.