

Ariane de Souza Stolfi

**Música em Rede:
experimentos em interação musical**

São Paulo

2018

Ariane de Souza Stolfi

**Música em Rede:
experimentos em interação musical**

Tese apresentada à Escola de Comunicação e Artes para obtenção do título de Doutora em Música. Área de concentração: Processos de Criação Musical.

Universidade de São Paulo
Escola de Comunicações e Artes
Programa de Pós-Graduação em Música

Orientador: Fernando Henrique de Oliveira Iazzetta

São Paulo

2018

Ariane de Souza Stolfi
Música em Rede:
experimentos em interação musical/ Ariane de Souza Stolfi. – São Paulo, 2018-
229 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Fernando Henrique de Oliveira Iazzetta

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo
Escola de Comunicações e Artes
Programa de Pós-Graduação em Música, 2018.

1. Música. 2. Design de interface. 3. Improvisação livre. I. Fernando Henrique de Oliveira Iazzetta. II. Universidade de São Paulo. III. Escola de Comunicação e Artes. IV. Práticas de luteria na música experimental brasileira

Ariane de Souza Stolfi

Música em Rede: experimentos em interação musical

Tese apresentada à Escola de Comunicação e Artes para obtenção do título de Doutora em Música. Área de concentração: Processos de Criação Musical.

Trabalho aprovado. São Paulo, de 2018:

Fernando Henrique de Oliveira Iazzetta
Orientador

Professor
Convidado 1

Professor
Convidado 2

Professor
Convidado 3

Professor
Convidado 4

São Paulo

2018

A quem quiser tocar

Agradecimentos

À minha família, pelo apoio e suporte, e às minhas famílias provisórias que também me apoiaram nos lugares onde estive: Francesca Caravella, Miguel Ceriani, Eleonora Oreggia, Marcio JUnqueira, Erick Vinicius.

Aos colegas que colaboraram em alguma medida no desenvolvimento dos experimentos aqui apresentados, em especial Alessia Millo e Fábio Goródscy.

Alegria é a prova dos nove
(Oswald de andrade)

Resumo

Palavras-chave: Música experimental. Luteria digital, Música Interativa. *We-
bAudio*. Música Ubíqua.

Abstract

Lista de ilustrações

Figura 1 – Radio.garden.	27
Figura 2 – Interface do programa Audiogalaxy de compartilhamento de músicas.	39
Figura 3 – Manual dos bixos da chapa Concreto Armado, 2003.	40
Figura 4 – Painéis tosconconcretos montados na FAU.	41
Figura 5 – Ateliê móvel de Ethienne Delacroix.	42
Figura 6 – Aula da disciplina Ofina de Arte e programação, na Escola Politécnica.	43
Figura 7 – Interface do programa Buzz, mapa de conexões.	46
Figura 8 – Interface do programa Buzz, editor de padrões	46
Figura 9 – Interface do programa Buzz, editor de linha do tempo.	47
Figura 10 – Finetanks.com.	48
Figura 11 – Interface do repositório < http://finetanks/records >.	50
Figura 12 – Os arquivos de áudio são acessados pela interface padrão do navegador.	51
Figura 13 – Detalhes da performance Egggregore, do grupo CHDH apresentada na PdCon em 2009.	53
Figura 14 – Detalhes da performance HP Process, apresentada na Pd-Con de 2009.	54
Figura 15 – Fotos da performance audiovisual Cromocinética.	54
Figura 16 – Mosaicage em Homenagem a Décio Pignatari, de Daniel Scandurra.	56
Figura 17 – Interface do projeto “Hexagrama essa é pra tocar”.	58
Figura 18 – Interface do projeto “Hexagrama essa é pra tocar”.	58
Figura 19 – Trechos da apresentação de que ficou conhecida como “The Mother of all demos” em 1968.	64
Figura 20 – Daphne Oram e o Oramics.	65
Figura 21 – Três imagem extraídas do filme “Five Abstract Film Exercises” de John e James Whitney.	65
Figura 22 – À esquerda, quadros do filme Matrix mostram o movimento harmônicos dos hexágonos em relação ao tempo. À direita, a correlação gráfica da harmonia entre as notas musicais.	67
Figura 23 – Trecho de <i>Mycenae Alpha</i> de Iannis Xenakis.	68

Figura 24 – À esquerda, interface do ENIAC, a programação era feita diretamente no nível do hardware, através de cabos e potenciômetros. À direita o sintetizador modular montado por Joseph Paradiso, um dos maiores, montado no museu do MIT de janeiro a abril de 2012.	70
Figura 25 – Max Mathews e L. Rosler com a estação de trabalho Graphic 1.	71
Figura 26 – Interface do Pro Tools em 2015	75
Figura 27 – À esquerda, um exemplo de patch feito no software Patcher de 1988, e à direita, objetos pré-programados e elementos de controle para configuração da interface gráfica.	76
Figura 28 – Interface do site Lalo.li.	79
Figura 29 – Interface do Spectrogram and Oscillator.	80
Figura 30 – Interface do Patatap.	81
Figura 31 – Interface do Plink.	81
Figura 32 – Interface do Multiplayer Piano.	82
Figura 33 – À esquerda, interface do programa looper, e à direita do BITSLC, alguns dos aplicativos desenvolvidos pelo projeto Música móvel.	83
Figura 34 – Partitura gráfica para a peça Bandas Críticas.	86
Figura 35 – Patch para a peça Bandas Críticas.	87
Figura 36 – Espectrogramas gerados a partir das gravações da peça no Estúdio Fita Crepe (acima) e no SBCM (abaixo).	87
Figura 37 – Interface do site da digitalização da revista Código.	89
Figura 38 – Interface do experimento QWERTY, com fragmento de texto do Galáxias digitado.	90
Figura 39 – Protesta Sonora.	91
Figura 40 – Banda aberta, imagem conceito para a proposta de intervenção pública.	92
Figura 41 – Participadores vestindo parangolés de Hélio Oiticica	93
Figura 42 – Mood Conductor sendo utilizado em performances na Inglaterra	95
Figura 43 – Open Symphony	95
Figura 44 – Interface da audiência na peça Crowd in c[loud]	96
Figura 45 – Tweedreams, de Luke Dahl, Jorge Herrera e Carr Wilkerson	96
Figura 46 – Diagrama esquemático dos servidores do projeto Banda Aberta	100
Figura 47 – Primeiro teste do projeto realizado no NuSom.	101
Figura 48 – Espectrogramas do Conjunto de Samples Galáxias	105

Figura 49 – Espectrogramas do Conjunto de Samples Percussão e Acorde	106
Figura 50 – Espectrogramas do Conjunto de Samples Colaborativo	108
Figura 51 – Espectrogramas do Conjunto de Samples Orquestra Errante	109
Figura 52 – Audiotype, diagrama de composição das letras	111
Figura 53 – Um dos alfabetos modulares propostos por Douglas Hofstadter	112
Figura 54 – Esboço para a fonte modular utilizada como base para síntese sonora	113
Figura 55 – Funções para tocar blocos de síntese de ruído	114
Figura 56 – Funções para tocar linhas horizontais e diagonais através de osciladores	114
Figura 57 – Espectrogramas gerados pelo programa	114
Figura 58 – Pessoas interagindo na performance do festival Bigorna	115
Figura 59 – Banda Aberta em Aarhus	119
Figura 60 – Nuvem de tags gerada pelas palavras utilizadas nas performances analisadas	124
Figura 61 – Nuvem de tags gerada pelas palavras utilizadas nas performances analisadas	125
Figura 62 – Gráfico mostrando as proporções dos temas recorrentes nas performances	127
Figura 63 – Gráfico mostrando as proporções dos temas subjetivos nas performances	128
Figura 64 – Frequências de conteúdos por pacote de sample	129
Figura 65 – Variação na frequência de temas entre pacotes de samples	129
Figura 66 – Screenshots da faixa “Mother of All Funk Chords” do compositor Kutiman	136
Figura 67 – Exemplo de representação do som por espectrograma	139
Figura 68 – Exemplo de representação do som pela forma da onda	139
Figura 69 – Utopia	140
Figura 70 – Primeiro rascunho do sistema, que ainda se chamava audioquery	141
Figura 71 – Timeline do desenvolvimento do Playsound	142
Figura 72 – Primeira versão funcional do software desenvolvida	144
Figura 73 – Espectrogramas da faixa “spacefrogs”. Gerado pela autora utilizando o software sonic visualiser	145
Figura 74 – Detalhes da faixa “spacefrogs”. Gerado pela autora utilizando o software sonic visualiser	145
Figura 75 – Fotos dos testes com usuários no laboratório do C4DM	148

Figura 76 – Resultados obtidos na avaliação de usabilidade.	149
Figura 77 – Resultados obtidos na avaliação do questionário.	150
Figura 78 – Resultados do questionário CSI, como os maiores valores médios em negrito.	151
Figura 79 – Performance solo no evento A'mas em Londres.	157
Figura 80 – Espectrograma da faixa Handbell.	159
Figura 81 – Detalhe do espectrograma da faixa.	159
Figura 82 – Interface da página de chat.	161
Figura 83 – Avaliação com a Orquestra Errante.	163
Figura 84 – Amostras selecionadas para a aula sobre timbre.	166
Figura 85 – Professor Leo Souza coordenando a experiência de corpo sonoro na Aula da UFSB.	167
Figura 86 – Heictor Miranda Cruz improvisando sobre a playlist pré definida.	168
Figura 87 – Diagrama para organização da performance no palco.	170
Figura 88 – Espectrograma da gravação da performance no UBIMUS. .	170
Figura 89 – Espectrograma da gravação da performance no UBIMUS. .	171
Figura 90 – Todos sons utilizados na performance.	173
Figura 91 – Imagina! Reverbera.	174
Figura 92 – Sons usados na performance com a FLO.	177
Figura 93 – Screenshot da tela no momento da apresentação online, com Playsound, Butt, para streaming e whatsapp para comunicação com o grupo à distância.	178

Lista de abreviaturas e siglas

W3C	<i>World Wide Web Consortium</i> , entidade que define os padrões das linguagens web.
FFT	<i>Fast Fourier Transform</i> , transformada rápida de Fourier.
SVG	<i>Standard Vector Graphics</i> , formato aberto para imagens vetoriais.
MIDI	<i>Musical Instrument Digital Interface</i> , Interface Digital de Instrumentos Musicais, um protocolo para comunicação entre instrumentos digitais.
DAW	<i>Digital Audio Workstation</i> , modelo de software para produção musical.
HTML	<i>HyperText Markup Language</i> , linguagem de marcação para formatação de páginas web.
CSS	<i>Cascading Stylesheets</i> , linguagem de estilização de páginas web.
IRCAM	<i>IRCAM</i> , instituição francesa dedicada à pesquisa e à criação de música contemporânea.
FAU	<i>Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo</i>
CC	<i>Creative Commons</i> , sistema de licenças livres para conteúdo criativo.
IHC	<i>Interação Humano Computador</i>
NIME	<i>Conferência New Interfaces for Musical Expression</i>
NuSom	Núcleo de estudos em sonologia da Universidade de São Paulo
USP	Universidade de São Paulo
QMUL	<i>Queen Mary University of London</i> , sistema doméstico de gravação e reprodução de vídeo
FLO	<i>Female Laptop Orchestra</i>

Sumário

	Introdução	25
0.0.1	Música como potência	29
0.0.2	Acesso	31
1	PERCURSO	37
1.1	Da música à rede	37
1.2	Da rede à música	44
1.2.1	Cultura Digital	47
1.2.2	Records	49
1.2.3	Pure Data	52
1.2.4	Essa é pra tocar	55
2	INTERFACES PARA PRODUÇÃO SONORA	61
2.0.0.1	Precursors	62
2.0.0.2	Brasil	68
2.0.0.3	Interfaces digitais	70
2.0.0.4	New Interfaces for Music Expression	77
2.0.0.5	Experiências em Web Audio	78
3	EXPERIMENTOS	85
3.1	Primeiros Experimentos	85
3.1.1	Bandas Críticas	85
3.1.2	QWERTY	87
3.1.3	Protesta Fora Temer	88
3.2	Banda Aberta	91
3.2.1	Trabalhos relacionados	93
3.2.2	Desenvolvimento do Projeto	98
3.2.3	Desenvolvimento do Projeto	100
3.2.4	Tradução Inter Semiótica	102
3.2.5	Segunda Versão – Tipografia sonora	110
3.2.6	Apresentações públicas	114
3.2.7	Análise preliminar	119
3.2.8	Análise da interação com a audiência	120
3.2.8.1	Resultados	122
3.2.8.2	Análise temática	125
3.2.8.3	Conclusões	130

3.3	Playsound.space	134
3.3.1	Re-aproveitamento de sons	135
3.3.2	Composição por Espectrogramas	138
3.3.3	Desenvolvimento do Projeto	140
3.3.4	Primeiras avaliações	143
3.3.4.1	Puppets Ensemble	145
3.3.4.2	Teste com usuários	146
3.3.4.3	Avaliação prática	156
3.3.5	Playsound WebAudio	157
3.3.5.1	Chat	160
3.3.6	Tradução	160
3.3.6.1	Teste com a Orquestra Errante	162
3.3.6.2	Análise das performances	163
3.3.6.3	Análise temática	164
3.3.7	Aplicação Prática	165
3.3.7.1	Curso de Edição, Captação e Produção de Audio Digital	165
3.3.7.2	Sarau do Binho	167
3.3.7.3	Cannibal Soundscapes	168
3.3.7.4	Tender Buttons Sound Space	170
3.3.7.5	Imagina! Reverbera	172
3.3.7.6	Transmusiking II	175
4	CONCLUSÃO	179
4.1	O que fazer?	179
4.2	Porque fazer?	181
	REFERÊNCIAS	185
	APÊNDICES	197
	APÊNDICE A – APPENDIX A	199
	APÊNDICE B – APÊNDICE A	201
B.1	Linguagens	202
B.1.1	HTML5	202
B.1.2	JavaScript	202
B.1.2.1	Node.js	202
B.1.2.2	Angular	202

B.1.2.3	JSON	202
B.1.3	CSS	202
B.1.4	API's	202
B.1.4.1	WebAudio API	202
B.1.4.2	Freesound API	202
B.2	Ferramentas	205
B.2.1	Terminal	205
B.2.2	Git	205
B.2.3	LaTex	206
B.2.4	207

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE
USABILIDADE DO PLAYSOUND NA
QMUL** **209**

Introdução

Esta pesquisa tem vários pontos de partida. Como um projeto transdisciplinar, entre campos como Música, Design e Computação Musical, parte de uma pesquisa anterior de investigação das tecnologias que dão suporte à web, desde o trabalho final de graduação na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU), um dicionário de linguagens de marcação e programação para web (HTML, CSS e JavaScript), que continuou no mestrado¹. Parte também de uma prática de produção, edição e gravação experimental de música e do trabalho junto a diversos grupos e coletivos em práticas artísticas diversas, parte delas organizadas no acervo da página Finetanks.com que mantendo desde 2005. Esta tese, surge em parte como um desejo de síntese entre essas diversas práticas e interesses, no campo do design, programação e música, de um desejo de investigar os potenciais de exploração de tecnologias web para criação musical.

Filósofos da sociedade pós-industrial como Daniel Bell (1979)² relacionam o processo de digitalização da informação e dos meios de comunicação com a emergência de uma sociedade pós-industrial, onde a “a informação se tornou o recurso estratégico e transformador na sociedade como o trabalho e o capital foram recursos estratégicos e transformadores na sociedade industrial”³. Neste contexto, os sistemas de comunicação se tornam a principal estrutura de amarração e unificação da sociedade. Bell, que Richard Barbrook⁴ considera um dos principais expoentes da esquerda estadunidense da guerra fria, já apontava as potencialidades da criação de uma rede mundial de computadores como catalisador de interações interpessoais e como ampliadora das “arenas onde ocorrem as ações sociais”⁵. Bell, desenvolve essa noção de “sociedade da informação” a partir de idéias propostas por Marshall McLuhan, difundidas principalmente no livro “Os meios de comunicação como extensões do homem”⁶, de que a sociedade se transforma a cada mudança ocorrida nas tecnologias e nos meios de comunicação.

¹ Com a dissertação “World Wide Web: Forma aparente e forma oculta”, procurei investigar história, processos e metodologias para o design de websites, com o sentido de aproximar os campos de atuação de designers e programadores

² (BELL, 1979)

³ (BELL, 1979, 26)

⁴ (BARBROOK, 1999)

⁵ (BELL, 1979, 22)

⁶ (LUHAN, 1964)

A internet pode ser considerada uma espécie de “meio de meios”⁷, que começou como um sistema de troca de informação, onde imperava principalmente o texto e passou gradualmente a ser suporte para diversos outros meios de comunicação como telefone, rádio, cinema e televisão, um meta-meio, cujo conteúdo é, não só o conteúdo de todos meios anteriores, mas também o próprio usuário que coloca o conteúdo online⁸. Quando Levinson analisava McLuhan em “Digital McLuhan”, a internet ainda era um meio ainda dominado principalmente pela tecnologia da escrita, e sendo assim, dominado ainda pelo espaço visual. Apesar disso, a música foi um dos conteúdos significativos da rede, desde os primeiros sistemas de compartilhamento de arquivos entre usuários, e o desenvolvimento constante das tecnologias, traz a ela cada vez mais novos potenciais acústicos.

Hoje, por exemplo enquanto escrevo esse texto, posso ouvir qualquer estação de rádio do mundo que faça *live streaming* pela internet, através de um site como o Radio.garden (figura 1), por exemplo. O projeto coordenado pelo Netherlands Institute for Sound and Vision, reúne as estações de rádio em um mapa, e podemos acessá-las de qualquer lugar, e trocá-las com um girar do globo com o mouse, permitindo aos ouvintes a conexão com culturas distantes, ao explorar formas diversas de transmissão e identidades culturais de todo planeta⁹.

Posso também acessar uma base de dados extensiva da produção humana em música, cinema e televisão construída a partir do trabalho de pessoas em todo o planeta, reunida em grandes portais como o Youtube, onde segundo estatísticas atuais são depositadas 300 horas de conteúdo a cada minuto. Mas, como bem apontou a compositora Pauline Oliveros em “Software for people”, “As mídias e a maior mobilidade obviamente acomodam mais informação, mas não necessariamente mais sabedoria”¹⁰.

Teóricos da sociedade da informação, professavam que a internet teria um papel demiúrgico, que “libertaria a humanidade sem qualquer necessidade de luta de classes”¹¹. Para Howard Rheingold, da revista Wired, por exemplo, a internet também seria a “curandeira da alienação social”, como aponta Barbrook:

⁷ (LEVINSON, 2001, 5)

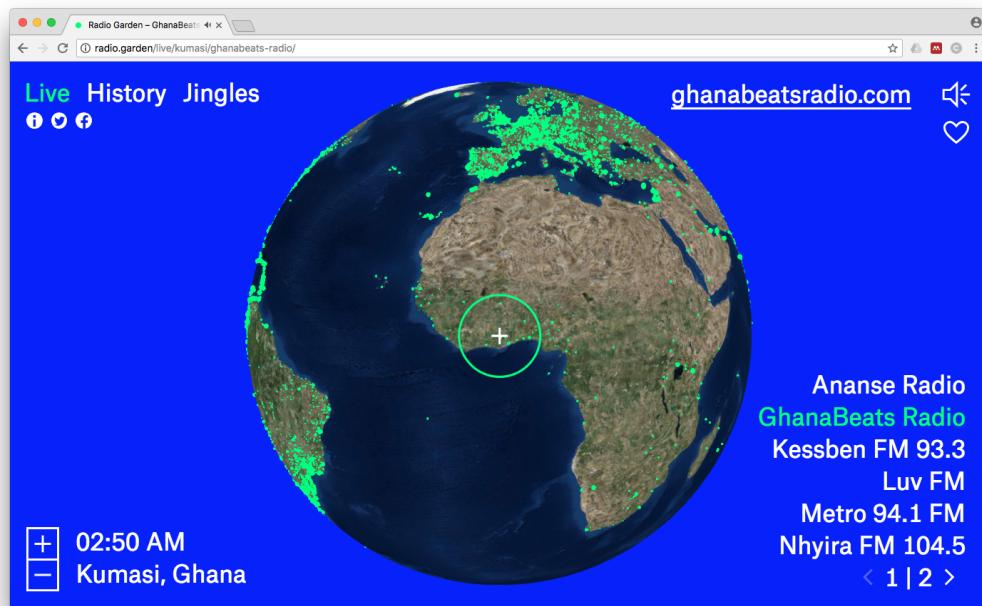
⁸ (LEVINSON, 2001, 39)

⁹ (CAROLINE et al., 2016)

¹⁰ (OLIVEROS, 2012, 179)

¹¹ (BARBROOK, 2009, 275)

Figura 1 – Radio.garden.



Fonte: Screenshot da autora, 8 de junho de 2018

Em sua atualização da Nova Esquerda mcluhanista do início dos anos 1990, BBSs, MUDs, NT2, serviços de bate-papo instantâneos e servidores de lista de e-mail representavam os princípios da ágora eletrônica postos em prática: as comunidades virtuais. Fundada sobre o compartilhamento de informação e conhecimento, a Internet era uma das ferramentas para pensar que liberariam a humanidade da sociedade fabril fordista.¹²

Mas sob a neoliberal “ideologia californiana”, a internet se transformou na apoteose do mercado¹³. Em “Technologies of Freedom”, de 1983 Ithiel de Sola Pool codificava o que Barbrook chama de “sua apropriação neoliberal do mluhanismo”:

Ao invés de construir a ágora eletrônica, a convergência da mídia, das telecomunicações e da computação criava o mercado eletrônico. De programas de computadores a novelas, todas as formas de informação seriam logo negociadas como mercadorias pela Internet. Pela primeira vez, todos poderiam ser um empreendedor de mídia.¹⁴

¹² (BARBROOK, 2009, 350)

¹³ (idem, p. 353)

¹⁴ (BARBROOK, 2009, 348)

Ele aponta ainda que há quem inclusive culpe a mídia eletrônica por exacerbar uma série de males da sociedade como: “elitismo, pedofilia, terrorismo, deficiência educacional e solidão”.

Não é difícil de concordar com essa visão. Uma simples tecnologia que permite ao usuário deixar sua opinião nas notícias dos grandes portais é suficiente para nos assombrar com o nível de barbárie latente na sociedade, a cada notícia veiculada na supostamente isenta “grande mídia”. Abre espaço para a voz do Zé Ninguém, como definido por Wilhelm Reich¹⁵, aquele ser de mentalidade tacanha, que “está sempre do lado dos perseguidores” (p. 27), que persegue mães solteiras, por serem imorais, ao mesmo tempo que cultua Jesus, que “é tolerante com a sua própria religião mas com nenhuma outra (p.51)":

como não tem memória para coisas que aconteceram há dez ou vinte anos, você ainda repete os mesmos disparates de dois mil anos atrás. Pior, você se agarra com unhas e dentes a absurdos como “raça”, “classe”, “nação” e à obrigação de seguir uma religião e reprimir sua desgraça.¹⁶

No momento em que escrevo esta tese, passamos no Brasil por uma eleição onde o candidato vencedor explorou fortemente o apelo de notícias para uma população desinformada que pode acreditar nos maiores absurdos propagados pelas redes sociais. Produtores de notícias falsas por todo o mundo exploram deliberadamente recursos e algoritmos das redes sociais para propagar suas mensagens¹⁷, que influenciam resultados políticos em diversos países.

Apesar disso, nós, que somos artistas, pesquisadores e pessoas que criam, não podemos nos sujeitar passivamente à essa visão apocalíptica de que a internet está nos levando à barbárie, e podemos pensar nos meios tecnológicos como ponto de partida para novas proposições éticas e estéticas. Concorramos com arquiteto e pintor Sérgio Ferro quando afirma que a expressão humana na arte é “pegar a necessidade histórica que está no material e trabalhá-la até o fundo”,¹⁸ e que isto é a própria essência da liberdade. Sendo operadores de cultura, não devemos negar a indústria cultural, mas como já apontava Eco (1970), “Colocar-se em relação dialética, ativa e consciente

¹⁵ (REICH, 2010)

¹⁶ (REICH, 2010, 101)

¹⁷ (MARTENS et al., 2018)

¹⁸ (Ferro, Sergio, 2002)

com os condicionamentos da indústria cultural”¹⁹. Para ele, esse é o único caminho possível para que o “operador de cultura” cumpra sua função. Para ele, as condições objetivas devem ser o ponto de partida para a nossa criação artística:

A nosso ver, se devemos operar *em* e *para* um mundo construído na medida humana, essa medida será individuada não adaptando o homem a essas condições de fato mas *a partir dessas condições de fato*. O universo das comunicações de massa é – reconheçamo-lo ou não – o nosso universo; e se quisermos falar de valores, as condições objetivas das comunicações são aquelas fornecidas pela existência dos jornais, do rádio, da televisão, da música reproduzida e reproduzível, das novas formas de comunicação visiva e auditiva. Ninguém foge a essas condições, nem mesmo o virtuoso, que, indignado com a natureza inumana desse universo da informação, transmite o próprio protesto através dos canais de comunicação em massa, pelas colunas do grande diário, ou nas páginas do volume em *paperback*, impresso em linotipo e difundido nos quiosques das estações.²⁰

Lev Manovich (2008), artista que também teoriza sobre as “novas mídias”, cunhou o termo “infoestética”²¹, para se referir às práticas culturais que surgem em resposta às questões da sociedade da informação, tirando sentido, trabalhando com ou produzindo conhecimento a partir da informação, examinando muitos campos culturais onde o emprego da computação deu origem a “novas formas”. Se nossas condições objetivas nos colocam a realidade da internet e das mídias sociais como os meios de comunicação estruturantes das relações humanas atuais, pensar esses meios criticamente também é uma das tarefas dos artistas e produtores culturais. Em uma sociedade fortemente mediada por tecnologias de computação, a programação pode ser uma forma de potência, que permite ao agente atuar sobre a cultura da informação para além da posição de observador.

0.0.1 Música como potência

Dentre as demais formas de arte, considero que a música é especialmente potente²². O som é quase impossível de se bloquear, e sendo assim, a música tem a capacidade de atingir as pessoas circundantes de uma maneira geral e compulsória, uma vez que energia sonora é das mais difíceis de se conter

¹⁹ (ECO; CARVALHO, 1970, 14)

²⁰ (ECO; CARVALHO, 1970, 13)

²¹ (MANOVICH, 2008)

²² Energia sonora, inclusive, se mede em potência.

em termos coletivos. É possível um indivíduo tampar seus próprios ouvidos, mas é muito difícil tapar os ouvidos alheios, e mesmo tapando os ouvidos, nunca haverá silêncio²³. Levinson (2001) aponta que o som tem como característica “emanar de todos ambientes”, e enquanto a visão nos dá detalhes precisos, ponto-a-ponto do ambiente ao nosso redor, é a audição que “nos mantém em contato com o mundo vinte e quatro horas por dia”²⁴.

Minha relação com a produção musical teve muita relação com um potencial de agregação que a música traz. Primeiro, como dj, organizando festas que eram essenciais para o financiamento do grêmio dos estudantes da FAU, depois, no Urbando, grupo de maracatu que intervinha também em atos estudantis. Sempre foi muito nítido pra mim o potencial de um tambor ou um xequerê como instrumento de organização de massas em atos, como instrumentos para colocar as pessoas em movimento. Não é atoa que os exércitos usam marchas como forma de elevar a moral dos soldados²⁵, e que também as igrejas usam música para encantar os fiéis. O discurso verbal pode ser cansativo, o texto pode ser ignorado, enquanto a música é capaz de colocar uma multidão em uníssono. Em uma sociedade como a nossa, esse poder é exercido principalmente pela indústria cultural, que afasta esse sentido político que a música pode ter, convertendo tudo em mercadoria, como aponta Marilena Chauí no seu artigo “Cultura e Democracia”:

Como cultura de massa, as obras de pensamento e de arte tendem: de expressivas, tornarem-se reprodutivas e repetitivas; de trabalho da criação, tornarem-se eventos para consumo; de experimentação do novo, tornarem-se consagração do consagrado pela moda e pelo consumo; de duradouras, tornarem-se parte do mercado da moda, passageiro, efêmero, sem passado e sem futuro; de formas de conhecimento que desvendam a realidade e instituem relações com o verdadeiro, tornarem-se dissimulação, ilusão falsificadora, publicidade e propaganda. Mais do que isso. A chamada cultura de massa se apropria das obras culturais para consumi-las, devorá-las, destruí-las, nulificá-las em simulacros. Justamente porque o espetáculo se torna simulacro e o simulacro se põe como entretenimento, os meios de comunicação de massa transformam tudo em entretenimento (guerras, genocídios, greves, festas, cerimônias religiosas, tragédias, políticas, catástrofes naturais e

²³ É famoso o experimento de John Cage que em 1951 entrou em uma câmara anecóica, onde supostamente haveria silêncio total. Ao invés de encontrar o silêncio, Cage ouviu os sons do seu sistema nervoso (agudo) e circulatório ((MAUCERI, 1997))

²⁴ (LEVINSON, 2001, 47)

²⁵ Pauline Oliveros cita em “Software for People” (p. 99) que a música militar foi o primeiro tipo de música introduzida no Oriente pelo Ocidente. (OLIVEROS, 2012)

das cidades, obras de arte, obras de pensamento). É isto o mercado cultural.²⁶

A música ainda é nos dias de hoje uma das principais atividades de consumo cultural. No “Panorama setorial da cultura brasileira”, levantamento feito sob coordenação de Gisele Jordão, “escutar música” aparece como a principal atividade de consumo cultural dentro de casa²⁷. Uma cultura democrática, seria aquela, segundo Chaui, onde as pessoas tenham acesso aos meios de produção cultural, e não somente aos produtos de seu mercado. Tendo uma formação em arquitetura e design, e sendo assim de certo modo estranha ao contexto e aos códigos da música tradicional, foi fácil notar o alto grau de fechamento da cena musical, especialmente para mulheres, como aponta Pauline Oliveros no texto “And don’t call them Lady Composers”²⁸.

0.0.2 Acesso

Uma das coisas que colabora com esse hermetismo é a dificuldade de acesso aos instrumentos musicais, que podem ser muito caros, pesados ou de difícil manipulação. O acesso aos meios de produção certamente é uma das barreiras que afasta as pessoas de uma vivência musical cotidiana. Instrumentos musicais, equipamentos de áudio em geral e controladores, podem ser muito caros, complexos e de difícil manipulação²⁹. A digitalização das tecnologias de produção musical, no entanto, tornou acessível aos usuários de computadores pessoais, tecnologias que só eram disponíveis para grandes estúdios musicais. A partir dos anos 80, isso causou um crescimento exponencial do engajamento da juventude com meios de produção musical digitais, como aponta Georgina Born³⁰, mas também causa a uma “tecnofilia fetichista” em relação a equipamentos e tecnologias³¹.

Como aponta Baudrillard em “O sistema de objetos”, “os consumidores não têm acesso à igualdade diante do objeto depois da Revolução Industrial”³². Podemos dizer que a revolução digital, tem permitido concentrar uma série de funcionalidades em gadgets como celulares ou laptops, cada vez menores

²⁶ (CHAUÍ, 2008, 61)

²⁷ Segundo a pesquisa, 82% dos entrevistados afirmaram escutar música dentro de casa mais de uma vez por semana, contra 62% que afirmaram assistir filmes e séries e 30% que afirmaram ler livros com a mesma frequência. (JORDÃO, 2018, 52)

²⁸ (OLIVEROS, 2012, 48)

²⁹ (FIEBRINK; WANG; COOK, 2007)

³⁰ (BORN; DEVINE, 2015, 143)

³¹ (idem, p. 145)

³² (BAUDRILLARD, 2012, 162)

e mais complexos, que exercem cada vez mais uma dominação dos sentidos individuais das pessoas que ficam dependentes e absortas em complexas tramas de dados e dramas. O gadget para Baudrillard é um objeto que faz parte de um universo de delírio funcional, um tecnicismo excêntrico e formalismo gratuito, objetos tomados totalmente pelo imaginário, ou obsessões pura e simples, aberrações funcionais.³³.

Meu projeto parte de um desejo de libertação dessa dependência de toda uma parafernália tecnológica, concentrando esforços em desenvolver protótipos experimentais para produção musical em tecnologias para a rede, que possam ser acessadas pelas pessoas de seus aparelhos de uso cotidiano: computadores pessoais, aparelhos de celular. Soluções deste tipo poderiam ser mais acessíveis, já que um instrumento musical online poderia ser acessado por qualquer dispositivo que tenha acesso à internet – gadgets que ganharam muito poder de processamento, nos quais já estamos absortos.

Dessa forma, essa pesquisa se insere também em um campo que tem se configurado recentemente como Música Ubíqua, que segundo Keller (2018), tem como objetivo prover acesso a tecnologias para prática musical a um número maior de pessoas, ou “uma nova maneira de promover a criação musical em contextos não antes acessíveis a empenhos artísticos”³⁴. Para isso, pesquisadores do campo tem investigado o uso de tecnologias web e o uso de dispositivos móveis, como celulares para produção musical.

Além disso, tinha um desejo sobretudo de investigar novas formas de interface, por considerar que muitas das interfaces existentes, que são em maioria baseadas nas de equipamentos eletrônicos³⁵, também exigem a necessidade de saberes bastante específicos em tecnologias musicais, além de imporem certos parâmetros da música tradicional, como notas, timbres e tempos. Schaeffer 2007, que foi um dos precursores da música concreta, aponta também para a transformação da própria linguagem musical:

A música não pode ser uma linguagem nem fixada, nem meramente codificada pelo uso. A música faz-se e inventa-se constantemente, procura-se um sentido, e qualquer passagem misteriosa e singular na verdade bastante singular entre natureza e cultura. (SCHAEFFER; REIBEL, 2007)

Com o desenvolvimento da pesquisa, e o meu contínuo envolvimento com

³³ (idem p.121)

³⁴ (KELLER, 2018)

³⁵ (STOLFI, 2016)

práticas musicais como a da improvisação livre, “uma pragmática musical aberta à variação infinita em que os sistemas e as linguagens deixam de impor suas gramáticas abstratas e se renderem a um fazer fecundo”³⁶ esse desejo de construção de instrumentos genéricos foi se direcionando para a construção de instrumentos específicos para suprir necessidades pessoais musicais – como é o caso do projeto Banda Aberta e o Playsound.space, projetos que desenvolvi nesta pesquisa e que descreverei mais à frente nesta tese – sempre buscando portabilidade e facilidade de uso.

Além da questão da materialidade dos instrumentos físicos, o acesso à prática musical também passa pela questão do domínio do “gesto musical”. Na música tradicional, o gesto – do performer ou do intérprete – é tradicionalmente o gerador do som. O domínio do ato de tocar, principalmente instrumentos tradicionais, envolve um domínio de uma linguagem corporal que gera o som desejado de acordo com o desejo do musicista. Na música instrumental e vocal, sempre há um gesto físico que gera o som, o que não acontece necessariamente na música eletrônica ³⁷. Isto é uma preocupação de quem desenvolve aplicativos para música interativa, como aponta Schnell (2013):

Two principal concerns constitute the design of interactive audio applications and musical instruments of virtually any kind. One deals with creating real-time interactive sound processes and the other with the way these sound processes are influenced by the bodily movements and gestures of their players. In this sense, the essence of designing interactive audio applications lies in the creation of meaningful relationships between movement or gestures and sound.³⁸

Essa questão também é discutida no âmbito das *laptop orchestras*, como aponta Trueman (2007):

Para a performer de *laptop*, isso parece representar um grande problema. Se parecer que nós estamos simplesmente respondendo e-mail quanto geramos sons, o que que o “ouvinte” vai pensar de tudo? que tipo de performance sofrível que isso poderia possivelmente inspirar? Como pareceria uma dancinha de computadores no ar³⁹? Mas talvez isso seja uma oportunidade ao invés de um problema, um desafio para o qual a orquestra de laptops é um ginásio socialmente carregado. Por um lado, nós podemos encarar de frente e se esforçar para criar instrumentos

³⁶ (COSTA, 2016, 2)

³⁷ (SMALLEY, 1996, 85)

³⁸ (SCHNELL et al., 2013)

³⁹ Aqui uma referência a *air-guitar*, quando se imita o gesto de um guitarrista.

desafiadores que podem gerar sons que pareçam de certa forma tangíveis (mesmo acústicamente), relacionados à fisicalidade que eles exijam.⁴⁰

A noção de virtuosidade, para Smalley (1996) é baseada na identificação de um controle consumado na articulação de morfologias sonoras. No seu modelo do espectro de sons, Smalley considera como sons musicais, aqueles gerados com intenção pelos homens. Mesmo sons naturais podem ser convertidos em música, desde que sejam resultado de uma agência humana. O campo da música eletroacústica foi responsável por inserir na música uma ampla gama de sons sintetizados e da natureza que não necessariamente podem nem ter tido uma existência material. Muitos trabalhos acusmáticos, inclusive, não possuem nenhuma fonte sonora gestual visível em tempo real⁴¹, como no caso acima mencionado, das orquestras de laptops. Mas mediação dos processos musicais pelo computador vai muito além, no entanto, desse âmbito; desde o processo de composição ao de difusão musical. Para produção musical, por exemplo, existem hoje muitos tipos diferentes de software. Hugill 2012 cita por exemplo: gravação, edição e sequenciamento; processamento de sinais; samplers; instrumentos virtuais (vst); sintetizadores; performance ao vivo; notação; composição; análise e representação e modulares ou construíveis⁴².

Não se pode “fazer muito sem software em música nos dias de hoje”, como aponta Miller Puckette 2014, que é músico improvisador e também desenvolvedor do Pure Data. Isso cria uma relação de inter-dependência entre os usuários e os desenvolvedores de software, que “são dependentes dos “usuários” (os músicos) para fazer atividades artísticas com seus softwares; sem isso, o trabalho de desenvolvimento de software é sem sentido”. Tanto Hugill 2012 como Puckette 2014 apontam também que o software influencia diretamente o trabalho dos artistas, oferecendo constrições, direções “até mesmo em direção a um gênero ou estilo específico”⁴³.

Nessa pesquisa, os papéis de desenvolvedor e usuário se misturam, uma vez que estamos desenvolvendo ferramentas que sirvam acima de tudo para o nosso próprio trabalho. Nos amparamos um tanto pela ética do *hacker*, no sentido que aponta Giuliano Obici, tendo “a paixão pelo fazer como uma busca exploratória” que “que se fundamentam pela liberdade, criatividade

⁴⁰ (TRUEMAN, 2007, 6)

⁴¹ (SMALLEY, 1996, 95, 101)

⁴² (HUGILL, 2012, 195)

⁴³ (HUGILL, 2012, 195)

aberta ao jogo e à experimentação”(OBICI, 2014, 366), mas também um pouco tanto de *bricoleur*, que segundo ele:

Ao mesmo tempo, o se difere do engenheiro por seu conjunto de meios não se basear em um projeto, seguindo o princípio de que algo sempre pode servir para algo, sua instrumentalidade parte de elementos recolhidos e/ou achados. Sem um planejamento preconcebido, afastado dos processos e normas adotados pelo pensamento técnico instrumental, o *bricoleur* se vale de materiais fragmentários pré-elaborados. (OBICI, 2014, 366)

Algumas vezes, quando começamos um projeto, não tínhamos uma ideia total de qual seria o resultado final. Muito das metodologias utilizadas foi sendo agregado durante o processo, como por exemplo as avaliações com usuários ou análises estatísticas, que são coisas que não eram previstas inicialmente, mas que no processo de produção e desenvolvimento e publicação dos resultados, passaram a fazer sentido de serem testadas. Nos próximos capítulos apresentaremos uma síntese do percurso que me levou a essa pesquisa, a partir da relação entre música e rede; em seguida, apresentamos um momento inicial do trabalho onde buscamos referências históricas e contemporâneas para essa pesquisa; no terceiro capítulo apresentamos os primeiros exercícios e resultados obtidos, até o projeto de performance participativa Banda Aberta; o quarto capítulo é dedicado ao Playsound, que é um instrumento online para tocar com sons concretos, especialmente em contextos de improvisação livre, baseado na biblioteca de sons em licenças livres Freesound.org; por fim, apresentamos algumas conclusões deste processo, que também geram indagações para a continuação de uma pesquisa que não se encerra nessa tese.

1 Percurso

1.1 Da música à rede

Em 1996, tive meus primeiros contatos com a World Wide Web (WWW, que chamaremos aqui de web), pouco tempo depois da sua criação por Tim Berners Lee em 1993. Na época, tínhamos que ir até uma das salas em um laboratório da Poli, usar a rede em uns computadores Sun, já que não havia ainda servidores acessíveis em casa e a web ainda era um recurso majoritariamente acadêmico. Lembro que nossas atividades preferidas na época era a coleta de letras de música, que imprimíamos e levávamos para a escola para cantarmos nos intervalos. Para ouvir música, no entanto, haviam as rádios, a MTV, uns poucos discos e CDs comprados ao longo dos anos e as fitinhas gravadas do rádio. O repertório acessível às pessoas em geral era muito reduzido, embora uma inclinação familiar para música “séria” garantiu um certo contato com um repertório tradicional da música contemporânea, jazz e música popular brasileira. Em casa, usávamos os computadores principalmente para jogar.

Quando surgiu o Audiogalaxy (Figura 2), que inaugurou a era dos softwares *peer-to-peer* (p2p)¹, é que ter internet em casa realmente começou a fazer sentido. Na tela azul do site, um mapa de possibilidades que iam surgindo a cada download; o site oferecia um sistema de sugestões que mostrava outros artistas que ouvintes de uma determinada canção gostavam. Como muitas pessoas na época, consegui ter uma ampliação gigante do repertório, passando de uma centena de cds para milhares de faixas de mp3. Descobrimos coisas tão diversas como as primeiras gravações de blues americanas, as várias nuances de música eletrônica do começo dos anos 2000 e a música popular brasileira.

Diversos softwares do tipo p2p no final dos anos 90 e início dos anos 2000 popularizaram a distribuição de música pela web². A cultura da pirataria se colocava de uma maneira muito forte para a nossa geração, e também trazia

¹ Softwares do tipo poderiam ser traduzidos como mano-amano, oferecem a possibilidade de compartilhamento de arquivos diretamente entre usuários da rede, sem necessariamente a mediação de um servidor. Exemplos incluem Napster, Soulseek, Kazaa, E-mule, Torrent, alguns dos quais ainda são funcionais até os dias de hoje.

² (CASTRO, 2008)

questões muito novas para a indústria da música, que se via ameaçada por essas novas tecnologias de compartilhamento, como aponta Barbrook em “Futuros Imaginários”:

Comparados aos seus antecessores, as ambições dessa subcultura jovem aparentemente apolítica pareciam muito mais modestas: compartilhar músicas bacanas pela Internet. Entretanto, para a indústria da música, essa utopia hacker era um negócio desastroso. Pregar a revolução, tomar drogas e a perversão sexual eram práticas que podiam ser toleradas dentro desse empreendimento capitalista descolado. Tudo era permitido no maravilhoso mundo pop, com somente uma exceção: a música livre.³

Rapidamente a indústria musical reagiu perseguindo e processando as empresas que desenvolviam software para compartilhamento de arquivos, mas a digitalização, acabou por gerar uma série de debates também sobre os próprios conceitos de propriedade intelectual. As consequências do fato de um arquivo digital ter essa característica de reproduzibilidade e copiabilidade ilimitada, somadas à arquitetura da rede mundial de computadores que a troca e distribuição de conteúdo digital em uma escala mundial, acabaram por trazer novos debates sobre toda a natureza das leis de propriedade intelectual, como aponta Barbrook:

Na arquitetura aberta da Internet, as restrições da propriedade intelectual tornavam-se um anacronismo. Embora produtores ainda pudessem impedir que seu trabalho fosse apropriado por outros, todos deveriam ser autorizados a copiar e alterar informações para seus próprios propósitos. Em meados dos anos 1990, Stallman lançou uma campanha para as leis de propriedade intelectual dos Estados Unidos serem reformadas de acordo com o método de trabalho ao estilo universitário: copyleft. (BARBROOK, 2009, 368) 2009

Com essa pesquisa de repertório adquirido na internet, através da nova cultura de dádiva que se estabelecia, acabei assumindo a posição de DJ em alguns happy hours quando em 2001 participei pela primeira vez da gestão do Gfau, o grêmio de estudantes da FAU, junto à chapa “Estúdio 5”. Foi nesse ano também que surgiu um interesse especial pelo design de interfaces. Na época começaram a ser populares experimentos interativos⁴ de Yougop⁵

³ (BARBROOK, 2009, 370)

⁴ (PINDADO, 2005)

⁵ <http://yugop.com/> está hoje fora do ar

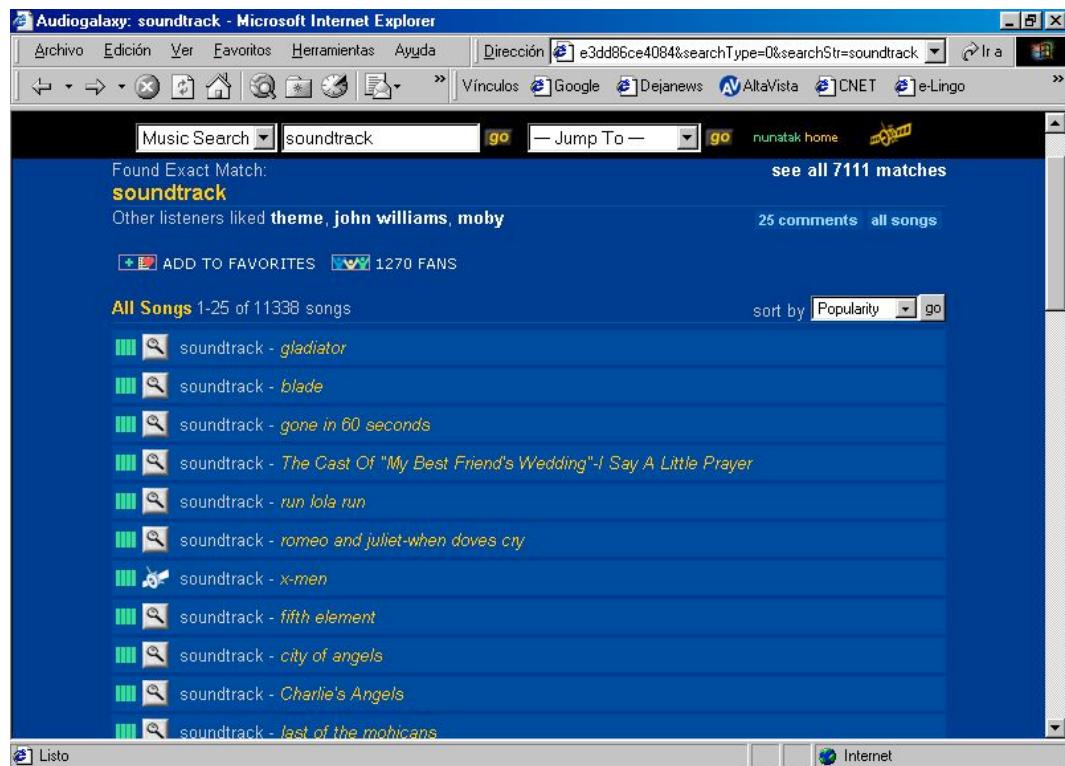


Figura 2 – Interface do programa Audiogalaxy de compartilhamento de músicas.

e John Maeda (1995)⁶. As animações eram baseadas em flash, um sistema de propriedade da empresa Adobe, que fornecia um editor – pago – e um leitor – gratuito para dar suporte a aplicativos online. Muitos foram utilizados pela indústria de jogos, mas também pela indústria do entretenimento. Por permitir a manipulação de arquivos multimídia diretamente no navegador, *flash* foi a tecnologia empregada também na primeira versão do youtube.

Por volta de 2001, comecei a fazer algumas experiências com animações em *Flash*, entre elas o site para a “Expofau 2001” em parceria com Ciro Miguel.⁷, mas ainda era para a mídia impressa que dedicava mais atenção e força de trabalho. Fiz uma iniciação científica bem técnica em design gráfico, investigando legibilidade de texto e me engajei em diversas comissões do Gfau, grupos de extensão e organizações estudantis Revista Caramelo, Jornal 1:100, Labhab Gfau, Grupo Anita Garibaldi, Revista Contravento e da fundação da Negação da Negação. Pudemos experimentar com várias técnicas de composição gráfica digitais e analógicas por ter acesso a um laboratório de produção gráfica⁸ e uma cota mensal de uso de xerox. Foi uma época de

⁶ O site antigo com as animações online ainda está no ar até hoje na url:<<https://maedastudio.com/oldindex.php>>

⁷ Em 2001 a Expofau foi excepcionalmente grande e contou com a participação de mais de uma centena de artistas.

⁸ O LPG era coordenado pelo arquiteto Tadeu Maia e foi bastante receptivo ao desenvolvi-

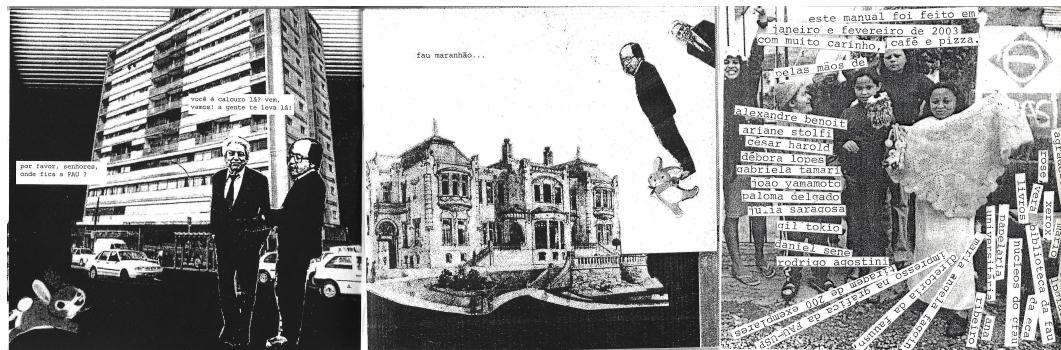


Figura 3 – Manual dos bixos da chapa Concreto Armado, 2003.

Fonte: Acervo da autora.

extensa produção estudantil, do surgimento da “Fau Paralela”, “expressão dessa consciência de que a escola e o aprendizado estão em grande parte fora da instituição, do curricular”, como aponta Ana Carolina Ribeiro (2006) no seu TTG “trans Forma Ação”, que analisa a produção gráfica da FAU na época⁹.

Esses processos de produção que me envolvi na época eram sobretudo coletivos, então experimentávamos com técnicas como stêncil, e fotomontagens, que permitiam o envolvimento de bastante gente no processo¹⁰. Uma série de produções foram desenvolvidas com essas técnicas, como o manual dos bichos de 2003 (Figura 3) que explorava uma estética de despojamento gráfico. Nessa época, comecei a desenvolver as primeiras pesquisas em composição gráfica modular, que chamava de “Concretismo Tosco”, pela inspiração concreta e a precariedade no acabamento, como os apresentados na figura 4. Essa defesa de uma certa precariedade era uma influência do pensamento do arquiteto Sérgio Ferro, que defendia a manutenção do erro como um marca do trabalho na obra de arte¹¹ ou da idéia de “precariedade radical” de Lina Bo Bardi. No projeto do teatro oficina, Lina partiu da precariedade em que estava o local e da escassez de recursos como recurso estético. (MACEDO, 2015).

Do ambiente da FAU, também surgiram muitas referências, sobretudo de estética brutalista. Da arquitetura moderna e do brutalismo de Vilanova

mento da nossa produção. O laboratório tinha equipamentos de serigrafia, impressão digital, tipografia, impressão offset e encadernação e fotolito.

⁹ (RIBEIRO, 2006)

¹⁰ Isso foi uma conclusão que chegamos na época em uma das reuniões da comissão da editora do Gfau, onde discutimos a dificuldade de se trabalhar processos coletivos de composição gráfica utilizando o computador.

¹¹ (Ferro, Sergio, 2002)

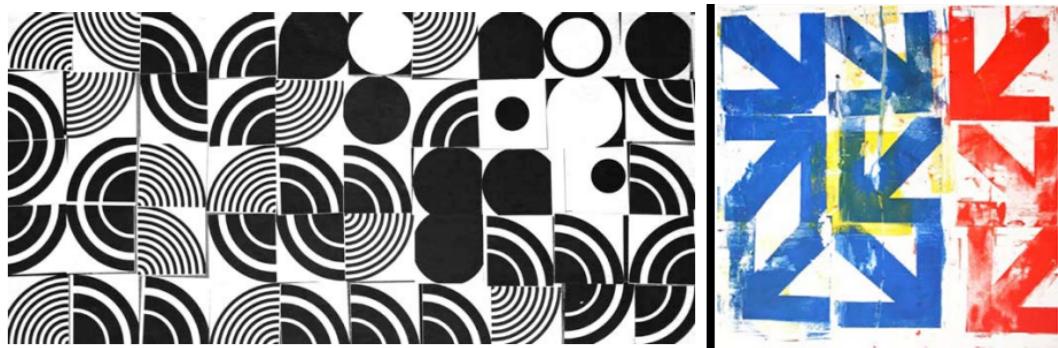


Figura 4 – Painéis tosconconcretos montados na FAU.

Fonte: (RIBEIRO, 2006).

Artigas, os concretistas russos como El Lissitsky e Rodchenko e brasileiros como Sacilotto, Athos Bulcão e Lygia Pape, Augusto de Campos, Haroldo de Campos e Décio Pignatari. Um princípio que levávamos a cabo era o da antropofagia oswaldiana. “A alegria é a prova dos nove”, apontava Oswald de Andrade no “Manifesto Antropófago”¹². Procuramos seguir muitos princípios da antropofagia como base, como a devoração e deglutição dessas referências no nosso trabalho prático coletivo. Por volta de 2005, com as atividades do grupo de intervenção teatral¹³ comecei a ter um envolvimento mais direto com práticas musicais, através da voz, da alfaia e do xequerê.

Em 2005, o professor belga Etienne Delacroix veio ao Brasil oferecer a disciplina “Oficina de Arte e Programação” na Escola de Engenharia Politécnica (Poli), que tive oportunidade de cursar como optativa. Ele instalou numa sala o Atelier Labs, uma mistura de laboratório e atelier, onde os alunos poderiam desenvolver projetos de seu interesse, relacionados com os temas que o professor nos apresentou, que iam de reciclagem de computadores, instrumentos musicais DIY, robôs, software livre e programação para web. O Atelier Labs acabou sendo um centro difusor de cultura livre em São Paulo. Colaborou na formação de uma rede de ativistas em cultura digital que atuam até hoje em diversas cidades do Brasil. A proposta pedagógica do professor era de fazer com que os alunos conseguissem se embrenhar na “caixa preta”, desvendando o funcionamento dos computadores e das lógicas de programação¹⁴, para isso, fazia uso de computadores velhos que eram desmontados e re-configurados em torres, com seus componentes à mostra. O Atelier Labs (Figuras 5 e 6) também se convertia em uma estrutura móvel que podia ser montado em lugares diferentes, acompanhando o professor

¹² (ANDRADE, 1928)

¹³ Que posteriormente se tornou o Coro de Carcarás.

¹⁴ (DELACROIX, 2009)

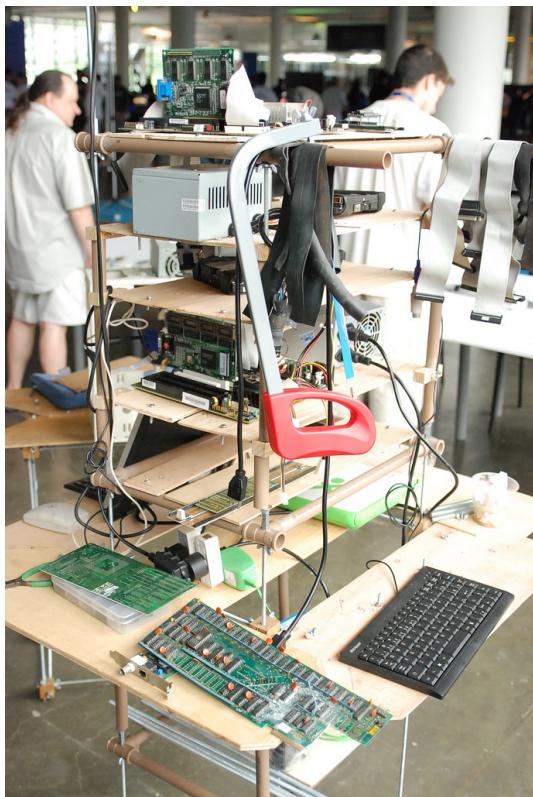


Figura 5 – Ateliê móvel de Ethienne Delacroix.

Fonte: Campus Party Brasil, 2008.

onde ele precisasse como em oficinas em escolas públicas e eventos como o Fórum Mundial de Software Livre ou a Campus Party.

O professor Ethienne foi que também quem me colocou em um contato mais próximo com discussões a respeito do que se chama de “Cultura Livre”. A cultura livre é defendida por uma comunidade de pensadores, programadores e artistas, como Lawrence Lessig (2004), e a iniciativa Creative Commons, Richard Stallman e a comunidade do software livre, e mesmo Alexandra Elbakyan com o Sci Hub que desafia constantemente a propriedade da informação,¹⁵ entre vários outros que têm constantemente limitado por diversas práticas culturais libertárias. Barbrook (2009), aponta o movimento do software livre como uma oposição às políticas das mega coorporações como a Microsoft:

Durante a explosão ponto com do final dos anos 1990, Richard Stallman um cientista da computação do MIT e guru da Fundação do Software Livre (Free Software Foundation) resistiu firmemente à pressa em comercializar a Internet. Fiel à visão de Licklider, ele defendeu a ética hacker de

¹⁵ (Barok et al, 2015)



Figura 6 – Aula da disciplina Ofina de Arte e programação, na Escola Politécnica.

Foto: Fernando Cavalcanti.

esforço coletivo e investigação aberta. Da perspectiva dos laboratórios de pesquisa universitários, os programas de computador proprietários possuíam um defeito de fábrica intrínseco: restrições de propriedade intelectual. Dentro da economia da dádiva acadêmica, programadores eram encorajados a compartilhar, apropriar e melhorar o trabalho de todos. Em oposição, a Microsoft e outras empresas comerciais guardavam encimadas os segredos de seus códigos-fonte. Os usuários de computador foram impedidos de tornarem-se, além de consumidores, produtores de programas.¹⁶

A ideologia por trás do Atelier Labs, tinha muito dessa idéia de cultura livre. Para ele, aprender programação na prática seria uma atividade libertadora, no sentido de produzir agentes capaz de recriar a partir de materiais obsoletos, reprogramar sistemas e propor novos códigos. Essa ideologia é compartilhada também por muitos outros pesquisadores que trabalham com a ideia de software livre, como apontam os autores do projeto Música Móvel:

Como ideologia, é preciso pensar o que o histórico do uso de softwares livres está sempre de alguma forma relacionado com contextos de colaboração bastante politizados quanto à problematização da tecnofilia voraz que alimenta

¹⁶ (BARBROOK, 2009, 367)

uma efêmera obsolescência dos dispositivos digitais e seus padrões industriais concorrentes. A manutenção e compartilhamento do legado destes projetos abertos em licenças livres gera uma ecologia menos amarrada na competição predatória dos padrões em jogo e torna o processo mais objetivo quanto uma busca pragmática de conhecimento e construção de um rede de interessados na continuidade destes legados.¹⁷

1.2 Da rede à música

O envolvimento nas atividades políticas estudantis, levou à participação em uma série de atividades musicais, inicialmente com a organização de festas, depois como percussionista no grupo Urbando, um núcleo do Gfau que atuava em festas e manifestações estudantis e posteriormente em atividades de livre improvisação que aconteciam às quintas feiras no gramado da FAU, o Som de Quinta. Esse engajamento me levou a uma paixão pela música como atividade prática e cotidiana, não mais somente como ouvinte. Barthes (1978) aponta para uma ideia de “música prática”, que é um tipo de música que é mais para ser executada do que para ser ouvida, ligada a uma tradição musical mais ritualística e que foi um pouco abandonada pela “Música” ocidental.

Após a experiência com o professor Ethienne, surgiu a vontade de explorar a rede como suporte, inicialmente como meio de divulgação de uma cena experimental que estava acontecendo naquele momento. Aluguei um provedor de internet, onde começamos a organizar um site para colocar materiais meus e de colegas – o Finetanks.com.¹⁸

Os primeiros projetos musicais hospedados no Finetanks foram duas bandas punks, “Os Otávios” e “Desprezíveis”, Cabeça de Câncer e Protomúsica, meu projeto solo de música eletrônica. Os “Os Otávios” eram uma banda punk com inspiração semiótica, que tocava em círculos ligados ao movimento estudantil na época¹⁹ e Os “Desprezíveis” eram uma banda punk de periferia, cujas músicas do álbum “Eu não sei nada o que é saber mais do que você” não ultrapassam 28 segundos de duração²⁰. “Cabeça de Câncer” era um

¹⁷ (ROHDE; SOARES, 2014)

¹⁸ No começo do site, tínhamos uma seção de ilustrações, minhas em HTML e de Guilherme Garbato, minha pesquisa de iniciação científica, “Legibilidade e Evolução das Mídias”, desenvolvida entre 2000 e 2001,e alguns primeiros experimentos em arte interativa: painéis modulares randômicos programados em php inspirados nas obras de Athos Bulcão.

¹⁹ Teve diversas formações que incluíram: Reginaldo Yasuoka, Vitor Serra (Walther Vitor), Daniel Ávila, Francisco França, Bodão Bode, Guilherme Cenoura e Ariane Stolfi

²⁰ “Desprezíveis” era formada por Rogê, Leandro e Gas.

trio de improvisação musical que eu formava com Guilherme Garbato e Fernando Bizarri e Protomúsica era meu projeto solo de música eletrônica. Com o tempo, foram anexados outros projetos como o JazzMetak, projeto de improvisação livre de Rômulo Alexis, Francisco França, Rogério Gobet e TH; Freetools, de free jazz e Organograma, projeto de música eletrônica de Fernando Bizarri.

Tinha começado a produzir música eletrônica em um software que se chamava Jeskola Buzz, um software gratuito meio obscuro, usado por alguns artistas da cena eletrônica, principalmente em alguns circuitos ligados ao IDM (Intelligent Dance Music). No Brasil, o músico Retrigger (Raul Duarte), e o Organograma usavam-no como base para produção musical. O software funcionava uma plataforma aberta – embora não *open-source* – para a criação de instrumentos e disponibilizava uma ampla gama de sintetizadores e efeitos de áudio. O Buzz tinha uma interface bastante peculiar, que alternava entre três espaços:

- Um para estabelecer rotas de comunicação entre de processamentos de sinais digitais (DSP) (Figura 7);
- Um para desenhar padrões para os instrumentos e efeitos, que lembrava um cartão perfurado. Os parâmetros eram definidos em linguagem Hexadecimal e as notas no sistema de notação americano (Ex: C-3, etc) (Figura 8);
- Uma linha do tempo, onde se podia distribuir os padrões desenhado ao longo do tempo (Figura 9);

Com ele, comecei a desenvolver uma série de conhecimentos práticos em métodos de síntese e processamento de áudio, que organizei em experimentos sonoros metalingüísticos, chamados de Protomúsica. Metalingüísticos porque o próprio processo de composição levava em conta uma experimentação com os instrumentos e os materiais musicais, por exemplo: Estudo de harmonia e dissonância num ré.²¹, explora as possibilidades de intervalos musicais em um sintetizador aditivo; Dodecafunk, uma batida de funk carioca com uma melodia que segue regras de composição dodecafônicas.²²

²¹ Disponível em: <http://finetanks.com/records/2005_2010/protomusica/estudo%20de%20harmonia%20e%20dissonancia%20num%20re.mp3>

²² Disponível em: <http://finetanks.com/records/2005_2010/protomusica/dodecafunk.mp3>

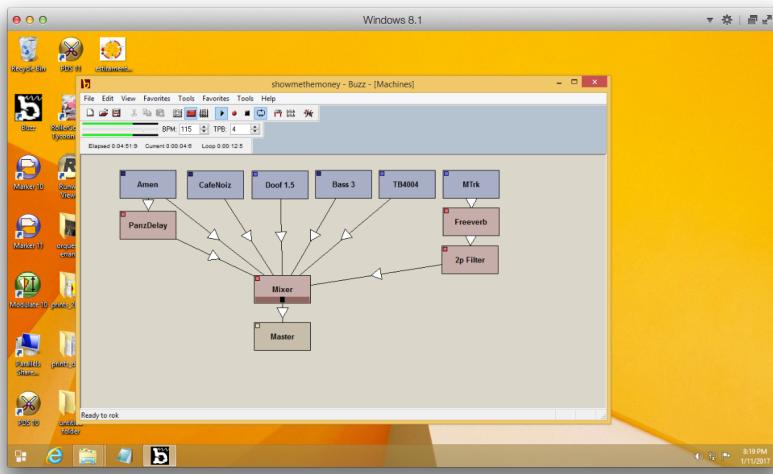


Figura 7 – Interface do programa Buzz, mapa de conexões.

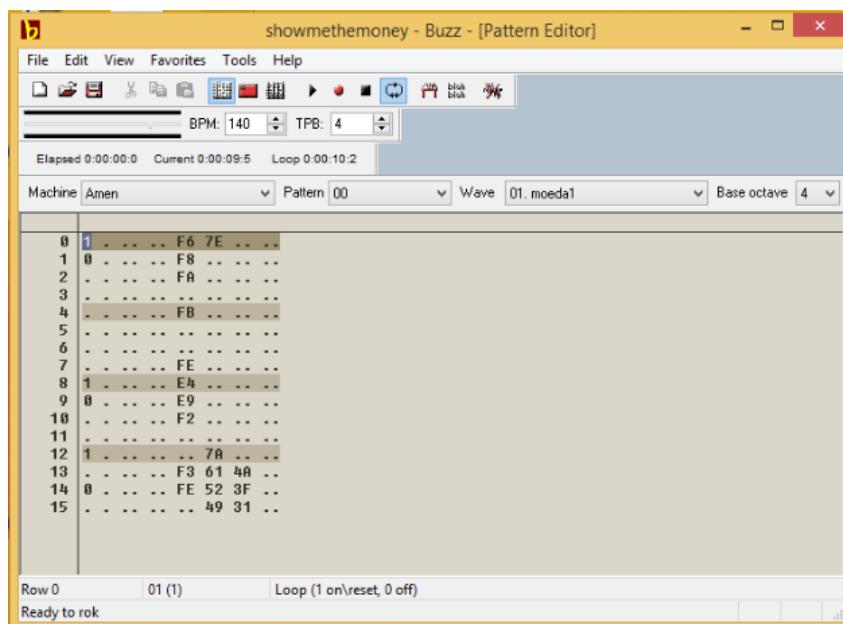


Figura 8 – Interface do programa Buzz, editor de padrões

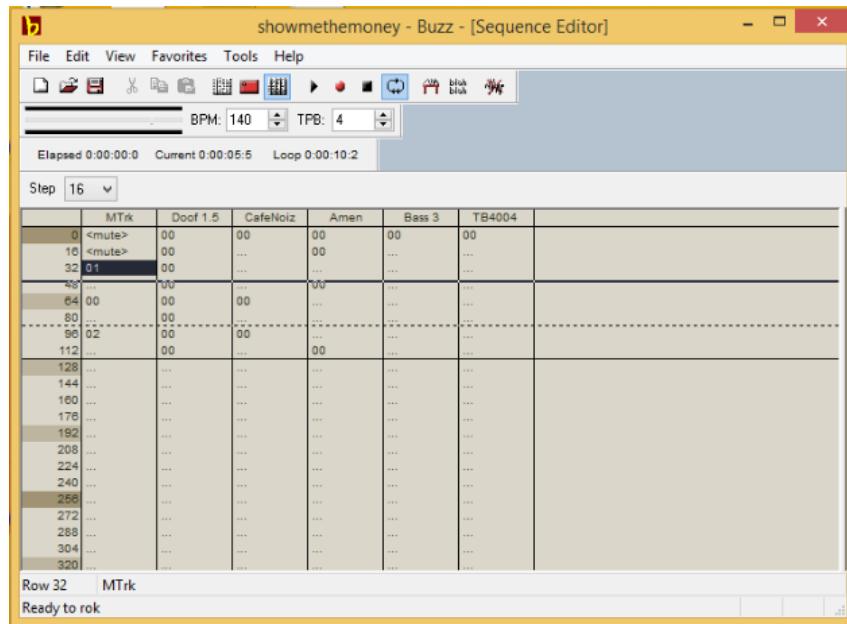


Figura 9 – Interface do programa Buzz, editor de linha do tempo.

Fonte: screenshot da autora

Percussiva, explora as possibilidades de variação de timbre a partir de um padrão rítmico de apenas uma nota no sintetizador percussive FM.²³

1.2.1 Cultura Digital

Logo após terminar a graduação, em 2006, comecei a trabalhar como pesquisadora na equipe do Hacklab, um grupo de desenvolvedores web que atuava em São Paulo financiados pelo projeto Cultura Digital, do Ministério da Cultura (MinC), para fornecer recursos para os pontos de cultura, que chegavam a 1000 unidades em 2006²⁴. Os pontos de cultura foram criados em 2004 na gestão de Gilberto Gil do MinC, para fomentar espaços culturais independentes em todas as regiões do país, ou segundo ele:

“Para fazer uma espécie de do-in antropológico, massageando pontos vitais, mas momentaneamente desprezados ou adormecidos, do corpo cultural do País. Enfim, para avivar o velho e atiçar o novo.”²⁵

Entre os projetos que estavam sendo desenvolvidos pela equipe do Hacklab estava o <[Estudiolivre.org](http://estudiolivre.org)>, que tinha como objetivo “a formação de espaços reais e virtuais que estimulem e permitam a produção, a distribuição e o desenvolvimento de meios de comunicação e de informação livres”²⁶ e

²³ Disponível em: <http://finetanks.com/records/2005_2010/protomusica/percussiva.mp3>

²⁴ (LIMA; SANTINI; SANTINI, 2009, 6)

²⁵ (Gilberto Gil, 2003)

²⁶ (LIMA; SANTINI; SANTINI, 2009, 12)

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory		-	
fau_junina/	12-Jun-2010 17:49	-	
panamericana/	03-Jul-2010 21:34	-	
2005_2010/	05-Jul-2010 13:44	-	
sub/	08-Jul-2010 18:48	-	
virada_2010/	11-Aug-2010 16:53	-	
nosebo/	16-Aug-2010 13:15	-	
elecia_com_som/	30-Aug-2010 20:18	-	
tiaclarice_mazela/	30-Aug-2010 20:18	-	
tecolis/	30-Aug-2010 21:31	-	
sub_valadares/	20-Sep-2010 20:21	-	
membrana_experimental.../	03-Oct-2010 22:47	-	
bruno/	23-Oct-2010 19:23	-	
finetanks_4_anos/	28-Oct-2010 10:32	-	
organograma/	29-Oct-2010 13:32	-	
elecio/	22-Nov-2010 10:11	-	
radio_cinchaca/	16-Jan-2011 10:11	-	
fazenda_santa_maria/	07-Feb-2011 21:06	-	
dusk/	15-Feb-2011 14:18	-	
poemas/	17-Oct-2011 0:46	-	
ribeiro/	28-Apr-2012 19:58	-	
filme/	1-May-2013 16:23	-	
brasil_critica/	22-Nov-2013 20:00	-	
livreimpoco/	16-Nov-2015 17:11	-	
video/	28-Nov-2015 06:22	-	
as/	29-Nov-2015 13:10	-	
biokoke/	28-Mar-2016 09:26	-	
coisas/	11-Jul-2016 12:55	-	
tcnxnmsem/	13-Dec-2016 19:05	-	

Figura 10 – Finetanks.com.

Fonte: screenshot da autora

oferecia ferramentas para download e compartilhamento de arquivos de imagem, som e vídeo, além de manuais, fóruns e páginas pessoais, e é considerado um projeto pioneiro na cultura digital no Brasil.

O trabalho no Hacklab me colocou em contato com grupos diferentes de pessoas atuantes nos circuitos de produção de cultura livre, em diferentes redes, como a Metareciclagem, Estudiolivre, Coletivo Coro, CMI e a Rede Saravá. Com o fim do projeto, me aproximei da rede Submidialogias, que foi criada por volta de 2005 para fomentar e debater política e cultura digital no Brasil agregava cerca de 200 ativistas de todo o país, uma rede auto organizada não hierárquica que se organizava por uma lista de e-mails e tinha como base princípios de livre cooperação e democratização de conteúdos²⁷. A rede também organizava encontros anuais que funcionavam em um processo de imersão coletiva, como descreve Fabiane Borges (2010):

Imersão é uma disponibilidade, um engolfamento, um mergulho e, se bobear, um afogamento. Trata-se de um modo de perceber/sentir um determinado espaço/tempo casual ou produzido voluntariamente. Utilizamos a palavra imersão no rastro do conceito de Deleuze: acontecimento, extraindo de seus entremeios, uma viva ideia de ativismo,

²⁷ (BRUNET, 2012)

pois estamos falando de uma disposição individual/coletiva para criação de situações de resistência aos paradigmas ambientais-político-sociais da contemporaneidade.

Uma imersão coletiva é circunstância rítmica com atuação incisiva sobre os corpos dispostos a vivenciarem a experiência;

Coletivos participantes desta rede tinham como característica o uso de diversas mídias como suporte e abordavam uma multiplicidade de temas, para práticas que se enquadravam principalmente nas tradições da “arte urbana” e das “práticas artísticas coletivas”, como aponta Tkatschuk (2011) no seu artigo sobre a Orquestra Organismo, um dos coletivos que atuava na rede. O grupo reunia os músicos e programadores Lúcio Araújo, Guilherme Soares, Octávio Camargo, Simone Bittencourt e outros colaboradores que interagissem com o processo, que buscava criar “um fluxo artístico interdisciplinar e colaborativo, agenciador de inúmeras ações”²⁸. Essas ações envolviam encontros, confecção de instrumentos novos, como o “Toscolão”, um violão híbrido que condensava sistemas de captação, processamento de áudio e distorções, grafismos, colagens, mapeamentos e “rituais relacionais”, e assinava seus projetos por meio de uma autoria coletiva.

1.2.2 Records

Em 2007 e 2008, pude participar de dois desses encontros imersivos da rede Submidialogias, em Arraial D’Ajuda e na Ilha de Valadares. Havia comprado um gravador estéreo portátil e comecei a fazer algumas gravações em campo. Nesses encontros, participamos de uma série de processos imersivos de produção musical, e gravei uma quantidade considerável deles, como *jams* e processos um tanto catárticos de improvisação e composição coletiva, em conjunto com Felipe Ribeiro, Jerônimo Barbosa, Fabiane Borges, Ricardo Brasileiro, Glerm Soares, Kaloan Menochite, Giuliano Obicci, Pan&tone, e outros. Tocávamos com o que estivesse disponível na hora: voz, patches de Pd, violão de duas cordas, gambiarra eletrônicas e batuques.²⁹.

²⁸ ARAÚJO, 2007 in (TKATSCHUK; FREITAS, 2011)

²⁹ Esses processos eram às vezes sessões de improvisação musical, mas muitas vezes direcionadas para processos de composição musical em tempo real, onde fazíamos também canções, sobre coisas que pensávamos ou sentíamos, ou sobre acontecimentos e fatos marcantes do momento, por exemplo: “Ganhei um edital, eu tenho capital, pro meu programa social”, cantando sobre o processo de ganhar o edital Rumos da Petrobrás, que financiou os festivais; ou “A gripe B é uma balela”, sobre uma gripe que se anunciava entre os participantes do Sub Valadares, ou “Rasta Burocrata”, sobre um colega rastafari que estava tendo que assumir tarefas burocráticas na organização.

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory		-	
fau_junina/	12-Jun-2010 17:49	-	
panorama/	03-Jul-2010 21:34	-	
2005_2010/	05-Jul-2010 13:44	-	
sub/	08-Jul-2010 18:48	-	
virada_2010/	11-Aug-2010 16:53	-	
nosebo/	16-Aug-2010 13:15	-	
eleia_com_som/	30-Aug-2010 20:18	-	
tiaclarice_mazela/	30-Aug-2010 21:31	-	
tecolis/	30-Aug-2010 21:31	-	
sub_valadares/	20-Sep-2010 20:21	-	
membrana_experimental.../	03-Oct-2010 22:47	-	
bruno/	23-Oct-2010 19:23	-	
finetank_4_anos/	28-Oct-2010 10:32	-	
organograma/	29-Oct-2010 13:13	-	
eleia/	22-Nov-2010 10:11	-	
radio_cachaca/	16-Jan-2011 10:11	-	
fazenda_santa_maria/	07-Feb-2011 21:06	-	
dusk/	15-Feb-2011 14:18	-	
poemas/	17-Oct-2011 10:46	-	
ribeiro/	28-Apr-2012 19:58	-	
fime/	15-May-2013 16:23	-	
bruno_critica/	22-Nov-2013 20:20	-	
livreimpoco/	16-Nov-2015 17:11	-	
video/	28-Nov-2015 06:22	-	
as/	29-Nov-2015 13:10	-	
biokoke/	28-Mar-2016 09:26	-	
coisa/	11-Jul-2016 12:55	-	
tcnxnmsem/	13-Dec-2016 19:05	-	

Figura 11 – Interface do repositório <<http://finetanks/records>>.

Screenshot da autora, 6 de janeiro de 2017.

Passei então a editar o material gravado e transformei o Finetanks em uma pequena gravadora independente. Não havia suporte para áudio ainda na linguagem HTML, e para construir as páginas dos projetos era preciso inserir *iframes* com o endereço dos arquivos originais, processo que era relativamente trabalhoso e bastante artesanal, então, em 2010 o site foi transformado em um repositório, sem páginas em HTML para cada projeto, e o material passou a ser organizado em subpastas, com os links diretos para os arquivos em mp3, sem nenhuma informação extra além do nome do arquivo, data de modificação e tamanho.

Apesar de uma aparência até meio tosca, a estrutura é bastante funcional, pois permite um rápido compartilhamento e acesso, com muito pouco uso de dados, além de ser compatível com a imensa maioria dos sistemas e dispositivos. É, de uma certa forma, como a estrutura exposta de um edifício brutalista. Surpreendentemente, quando removemos as páginas HTML, a audiência do site aumentou bastante, chegando a 2000 acessos diários em 2011 e até hoje ainda contando com uma média de 600 acesso por dia.

Desde as minhas primeiras pesquisas com código HTML e CSS, procurei experimentar com uma idéia estética de “brutalismo digital”. Essa idéia é

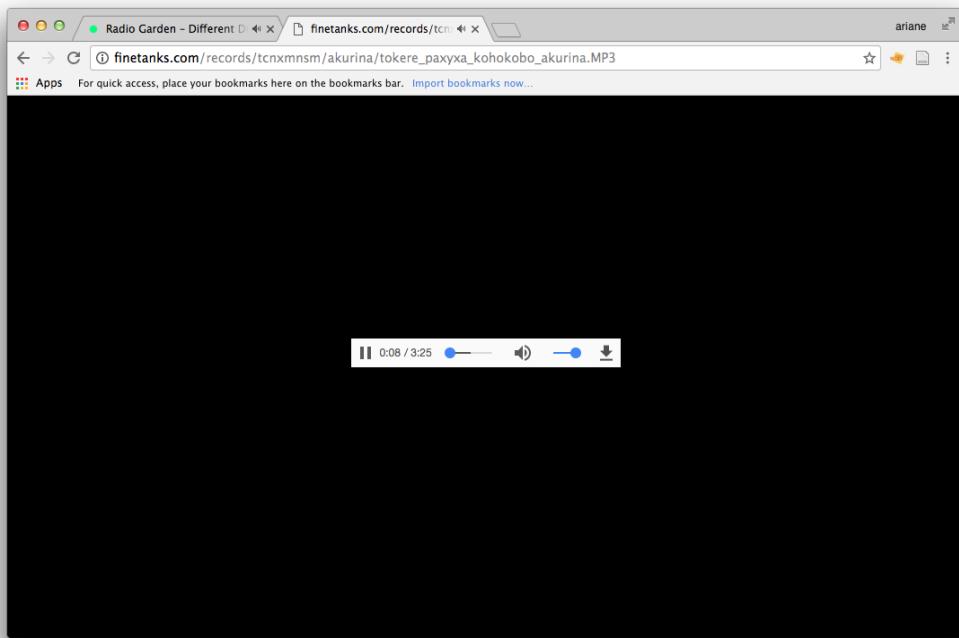


Figura 12 – Os arquivos de áudio são acessados pela interface padrão do navegador.

Screenshot da autora, 6 de janeiro de 2017.

conhecida como uma tendência estética no mercado de web design³⁰, mas não é muito elaborada teoricamente ainda. Nossa idéia era de que assim como na arquitetura, seria possível pensar em interfaces brutalistas, onde não houvessem, por exemplo, elementos desnecessários ou decorativos no design. No repositório do Finetanks, essa idéia foi levada ao extremo, com páginas sem páginas, onde se organizam somente os arquivos originais, da maneira em que o navegador os reconhece.

Entre 2010 e 2011 editei e postei no “Finetanks” uma série de músicas próprias e de terceiros, que estão organizadas nas diversas pastas do repositório³¹. Interrompi as atividades do selo por um tempo após ter o gravador

³⁰ (HILL, 2017)

³¹ Por exemplo, as canções compostas coletivamente no festival de Submidialogias de Arraial D’Ajuda e do Ruidocracia no Rio de Janeiro (sub); das apresentações com o Coletivo 24h do projeto Cromocinética, e de Ricardo Carioba, na Virada Cultural no MIS (virada_2010); apresentações musicais no sebo Eleia com Gabriel Kerhart, Rômulo Alexis e Felipe Ribeiro (nosebo); arquivos da banda (tiadiraja_mazela) de Kaloan Menochite e Pilantropov Pausanias, gravações do ritual final de encerramento do festival de Submidialogias de Paranaguá, com participação de Glerm Soares, Felipe Ribeiro, Fabiane Borges, Roger Bagé, Lucida Sans e membros da comunidade caiçara da ilha (sub_valadares); jam sessions do grupo Membrana Experimental Fiat Lux, coordenados por Rômulo Alexis e Leila Monsegur (membrana_experimental_fiatlux); gravações de Bruno Araújo (Walter Rego), em seções de improvisações de rap no Gfau (bruno); diversas gravações dos encontros Eleia leu, de leituras poéticas

digital furtado depois de uma apresentação solo realizada no 2o Festival #Dis Experimental, tendo retomado somente em 2015, depois de iniciar as pesquisas neste doutorado. A essa altura, também já havia uma série de ferramentas para publicação online de conteúdo, como SoundCloud e Youtube, onde os próprios artistas podem alimentar com conteúdo, e a gravadora já não era mais tão necessária.

1.2.3 Pure Data

A experiência prática junto ao Hacklab em software livre me levou propor ao recém inaugurado Lab-C, no Centro Cultural da Juventude da Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), que procurando desenvolver a “produção cultural integrada às práticas de difusão do conhecimento a partir do uso de softwares livres”, oferecia oficinas práticas de “metareciclagem, áudio, vídeo, rádio e gráfico”³², oficinas de design gráfico baseadas em software livre. Ministrei uma oficina onde procurava apresentar um certo repertório da história do design como El Lissitzky, Alexandre Rodchenko, Josef Müller Brockmann, Paul Rand, Aluizio Magalhães, Rogério Duarte e César Vilela, alguns conceitos teóricos de Gestalt e Semiótica, e questões técnicas como tipografia e diagramação, realizando exercícios práticos de acordo com os interesses dos grupos majoritariamente de jovens que frequentavam a oficina. Nesse período, pude participar também participar da oficina “DESIGN E INTERAÇÃO SONORA”, Ministrado por Giuliano Obici:

Curso de programação e invenção musical com o intuito de apresentar conhecimentos técnicos e teóricos sobre o áudio no meio digital e de alguns dispositivos como microfone, interfaces, controlador MIDI, sensores e circuitos envolvendo o ambiente de programação Pure Data (PD).
³³

O ambiente de programação PD, assim como o Max, oferece a possibilidade de programar processos de síntese e controle de áudio vídeo e dados, em uma interface gráfica que interliga objetos representados por caixas de texto através de linhas em uma tela, possibilitando ao programador controlar fluxos de informação em um esquema de hierarquias semelhante aos diagramas de arquitetura de informação.

organizado por Gabriel Kerhart, na biblioteca Alceu Amoroso Lima e na galeria Bordô, que inclui participações de Amélia Monteiro, Ana Gold, Bruno Schiavo, Gabriel Kolyniak, Diego Sampaio, Marcelo Maccaferri, Felipe Ribeiro entre outros, (eleialeu) até as gravações feitas na Fazenda Santa Maria, de Thereza Amaral, que incluiu uma experiência lisérgica pesada que envolveu um certo grau de incorporação, que batizamos de Exu na Cozinha (fazenda_santa_maria), uma experiência que foi bastante catártica e de certa forma amedrontadora.

³² (PMSP, 2008)

³³ (PMSP, 2008)

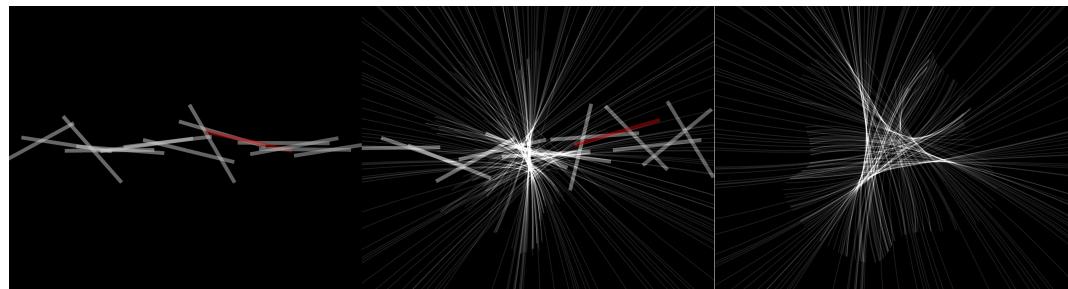


Figura 13 – Detalhes da performance Egggregore, do grupo CHDH apresentada na PdCon em 2009.

Fonte: <<http://chdh.net/eggregore.php>>

Essa possibilidade de programação visual foi bastante estimulante, pois a linguagem de blocos interligados que sua interface oferecia era um tanto semelhante à do Buzz, e era mais fácil de compreender do que a programação por escrito, pela visualidade da informação. Ao mesmo tempo, a lógica era totalmente diferente; enquanto o Buzz é uma ferramenta de composição linear, com linha do tempo e instrumentos pré-programado, Pd é um ambiente de programação complexo, cuja interface, como analisamos no artigo “Graphic Interfaces for Computer Music: Two Models”, não comunica muito ao usuário o que se é possível fazer³⁴. Em 2009 aconteceu uma conferência internacional de PD em São Paulo, onde pude entrar em contato com uma série de trabalhos inovadores em arte sonora e música experimental, como os trabalhos dos duos CHDH de Cyrile Henry e Nicolas Montgermont (Figura 13), que tocavam um sintetizador audiovisual com correspondência entre os processos de síntese sonora e de movimento e Hp-Process de Philippe Boisnard e Hortense Gauthier (Figura 16), onde a performer nua e grávida era transposta para dentro de um universo poético tipográfico construído em 3 dimensões e manipulado em tempo real através de sensores adaptados de kinetics e interface em Pure Data.

Apesar todo esse interesse em música e de começar a estabelecer uma produção voltada para ela, o campo disciplinar onde estava inserida como pesquisadora ainda era o do design, e a partir dele comecei a desenvolver algumas práticas em vídeo e música visual. Em parceria com Amer Moussa, no Coletivo 24h, fizemos em 2009 experimentos com colagens de vídeos como Pink Flamingos, Copacabana Mon Amour e A Mulher de Todos, sobrepostas a animações geométricas psicodélicas, que apresentamos na festa Perversa, no clube Glória (Perversa hum 01 - Coletivo 24h). Na época, fazíamos as animações em Flash, e utilizamos softwares de edição de vídeo para criar

³⁴ (STOLFI, 2016)



Figura 14 – Detalhes da performance HP Process, apresentada na PdCon de 2009.

Fonte: <<http://databaz.org/xtrm-art/?p=439>>



Figura 15 – Fotos da performance audiovisual Cromocinética.

Fonte: <<http://databaz.org/xtrm-art/?p=439>>

vídeos estáticos, inspirados em trabalhos como os de Marcel Duchamp e Norman McLaren.

A com esse contato mais próximo com a comunidade do PD, comecei a desenvolver um *patch* para processamento de áudio e vídeo em tempo real, que foi utilizado nas performances do projeto Cromocinética do Coletivo 24h. O patch interligava até três computadores: em um deles era feito o controle da ordem dos vídeos, a partir de uma biblioteca de loops de vídeo produzidos por Amer Moussa; no outro era controlado o som, produzido por Fernando Bizarri (Organograma) no Buzz; o Buzz enviava o sinal de áudio e informação MIDI para um terceiro, onde se controlava as formas geométricas que eram processadas em tempo real a partir do envelope sonoro do áudio, passando por um filtro que separava as frequências graves e as agudas, gerando sempre uma composição de formas diferentes mas sempre muito concretas em movimento frenético sincronizado com o áudio.³⁵

O *patch* foi construído de forma modular. Comecei desenvolvendo figuras mais simples, como os círculos e triângulos até chegar em estruturas mais

³⁵ Um trecho do vídeo da performance ocorrida no MIS está disponível no youtube em: <https://www.youtube.com/watch?v=_ZsqAX7roBM>.

complexas como grids e listras, conforme ia desenvolvendo o aprendizado em programação no software. Essas primeiras experiências com PD começaram a tornar a possibilidade pesquisa na música mais palpável, mas ainda estavam muito distantes do percurso acadêmico que estava percorrendo até então, que tinha como questão central a world wide web e suas tecnologias.

1.2.4 Essa é pra tocar

Em 2014, fui convidada por Daniel Scandurra e Gabriel Kerhart para pensar no desenvolvimento de uma obra de arte interativa para compor a exposição Gil 70, de curadoria de André Vallias, em comemoração dos 70 anos do cantor Gilberto Gil, que aconteceu em 2014. Daniel estava desenvolvendo um projeto chamado Moisacages³⁶, onde compunha mosaicos com vários vídeos no Youtube, para serem tocados simultaneamente pelos visitantes de seu blog, e a idéia era produzir alguma obra interativa nesse sentido. Pensamos em construir uma espécie de instrumento audiovisual que funcionasse como uma máquina de montagem a partir de fragmentos sonoros.

Era importante para nós que a obra fosse interativa em um sentido imersivo, que convidasse o público a participar e desse possibilidade de se passar um tempo mergulhado, e não queríamos que fosse uma coisa que ficasse soando constantemente durante a exposição, uma obra viva que só funcionasse a partir de uma ação concreta.

Naquele ano, haviam sido lançadas as especificações do HTML5 e o navegador Firefox tinha passado a dar suporte à tag <audio> em páginas da internet. Isso abriu perspectiva para desenvolver a obra diretamente usando um navegador de internet como suporte. Pensamos em criar uma página que funcionasse como um instrumento musical, onde o público poderia compor com fragmentos da obra do cantor, criando novas sonoridades a partir da sobreposição de samples.

Como designer, atuando na produção de jornais e revistas acadêmicas durante a graduação, um processo que foi fundamental na prática compositiva dos grupos que participei foi o da fotomontagem, especialmente durante a produção da Revista Contravento HUM!³⁷. Usávamos uma técnica de fotomontagem com recortes de xerox. Posteriormente, como docente na Uni-

³⁶ <http://mosaicages.blogspot.com.br/>

³⁷ A revista Contravento começou a ser produzida pelo LabHab Gfau em 2004. A partir do número HUM! (existiu uma número zero) passamos a incluir na revista também um conteúdo ficcional, que se alternava com textos teóricos produzidos ou traduzidos pelo corpo editorial ou convidados.



Figura 16 – Mosaicage em Homenagem a Décio Pignatari, de Daniel Scandurra.

Fonte: <<http://mosaicages.blogspot.com.br/2011/02/augustoitentanos.html>>
Screenshot da autora em Janeiro de 2017.

versidade Nove Julho, ministrando a disciplina Projeto da Imagem, utilizava a mesma técnica em exercícios onde os alunos deveriam desenvolver imagens que pudessem transmitir certos conceitos de linguagem visual. O que eu constatei foi que, se a base original de imagens apresentadas para as montagens fosse consistente, a qualidade estética dos trabalhos apresentados melhorava significativamente. Um princípio semelhante poderia ser utilizado para pensar em montagens sonoras, procurando trechos significativos que funcionassem de maneira autônoma, e fazendo uma seleção de um repertório prévio. Com essa ideia em mente, fizemos uma varredura na obra musical de Gilberto Gil, separando fragmentos de som que dividimos em 6 diferentes grupos:

falas, como trechos de discurso e falas significativas, sem som de fundo;

gilbertália, que reunia tudo que fosse relacionado à outras pessoas, como gil cantando outros compositores;

banda, com trechos de canções com fundo musical com banda;

voz e violão;

onomatopeias, com trechos de gritos, berros, ou outros sons curtos muito característicos do cantor;

bases, com trechos de áudio mais longos;

Pensamos em uma estrutura em seis faixas, em uma referência ao I CHING, que chamamos de “Hexagrama Essa é pra tocar”. Cada faixa correspondia a uma categoria de samples, de modo que na tela sempre haveria a possibilidade de combinar arquivos de grupos diferentes. Desenvolvi uma estrutura em JavaScript que separava cada faixa de samples em arquivos HTML diferentes, de forma que os arquivos pudessem ser preenchidos em paralelo e um sistema de códigos para estilos e tamanho de texto que possibilitou que toda equipe trabalhasse diretamente no código, mesmo sem ter conhecimentos desenvolvidos em HTML. Cada arquivo HTML correspondia a uma faixa do hexagrama, que por si continha muitos samples. Esses arquivos eram carregados na página através de tecnologia Ajax³⁸.

As faixas podiam ser arrastadas continuamente para cima e para baixo, infinitamente, de modo a permitir variadas combinações entre as elas, mas oferecendo sempre um número limitado de possibilidades na tela. Para criar esse efeito de rolagem infinita era necessário multiplicar os elementos na tela, então para não sobrecarregar o sistema, os objetos de áudio ficavam todos em um arquivo separado, e apenas as faixas eram processadas em tempo real manipuladas. Desse modo, conseguimos chegar em cerca de 800 samples de áudio, que na tela eram representados por trechos das letras, imagens ou símbolos, e GIFs animados. Quando tocados, alguns dos samples disparavam em conjunto vídeos, na maioria trechos de filmes da tropicália, produzidos pelo cineasta Gregório Grananian. Os vídeos podiam ocupar toda a tela ou parte dela, GIFs às vezes se sobreponham aos vídeos, criando uma montagem audiovisual em tempo real, dentro de uma ideia de cinema expandido.

³⁸ Ajax é um acrônimo para “Asynchronous Javascript and XML”, e é uma tecnologia baseada no XMLHttpRequest que basicamente permite a alteração do conteúdo das páginas sem a necessidade de recarregamento. Ajax é base para a maioria das páginas e sistemas web atualmente.

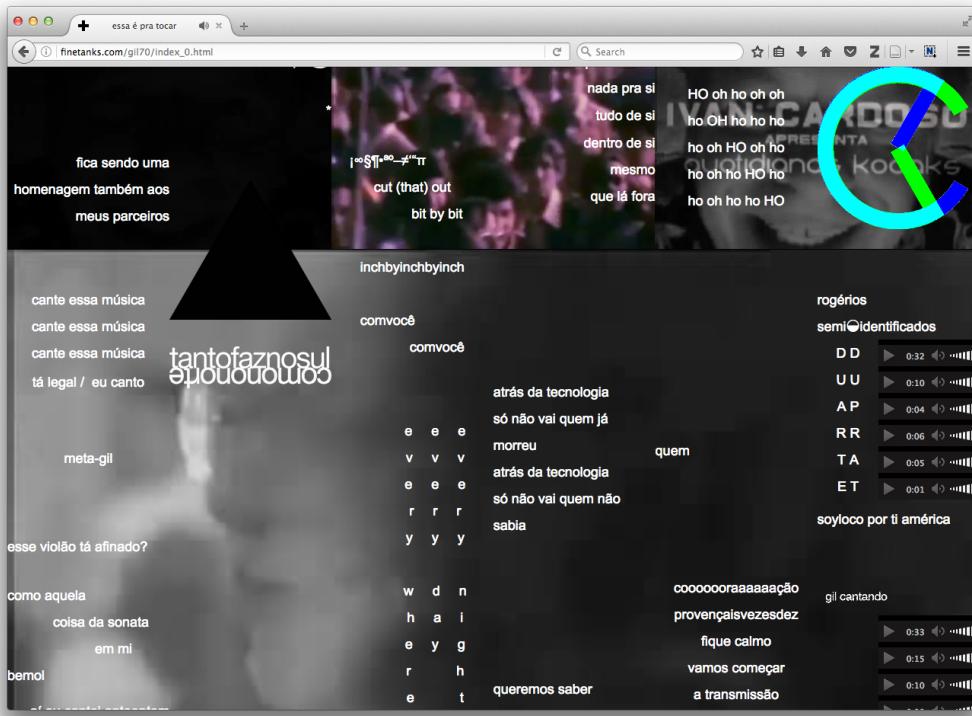


Figura 17 – Interface do projeto “Hexagrama essa é pra tocar”.

Fonte: Screenshot da autora

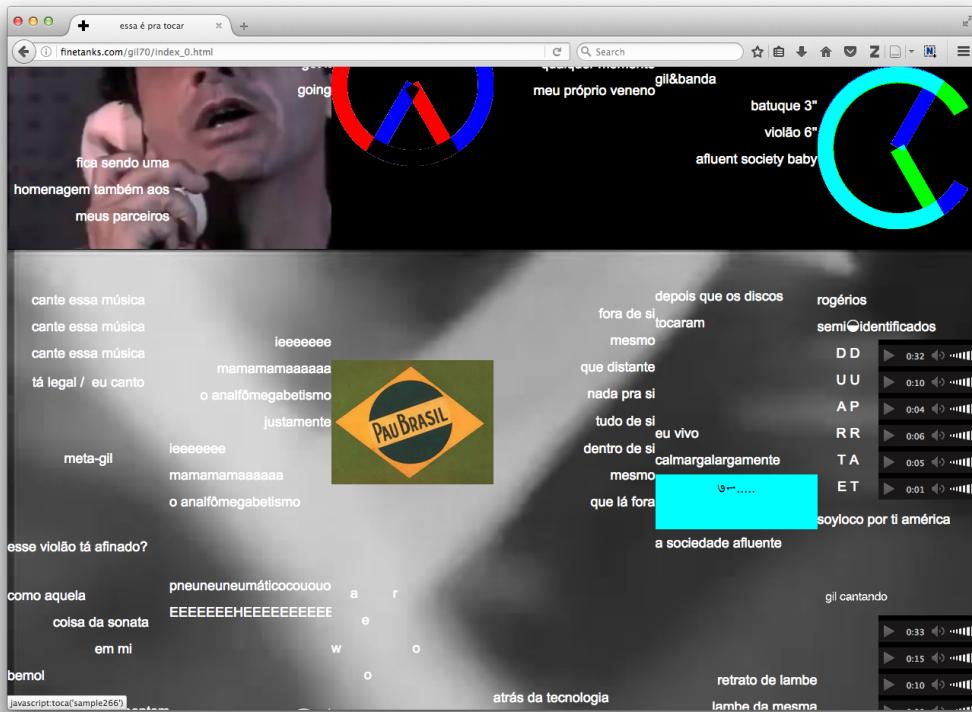


Figura 18 – Interface do projeto “Hexagrama essa é pra tocar”.

Fonte: Screenshot da autora

Durante a exposição, o site rodava em um totem com tela sensível ao toque no Firefox, a partir de arquivos em um computador local, sem necessidade de internet. Por ser baseado somente em HTML, CSS e JavaScript, o Hexagrama não depende de nenhuma tecnologia de processamento no servidor, então é bastante portável, podendo ser tocado diretamente de um pendrive, por exemplo. Isto facilitou sua montagem nos diversos locais onde foi exposto. Apesar de ter sido pensado como uma instalação interativa, existem algumas versões online que podem ser utilizadas abertamente até hoje.³⁹ Além do totem com tela sensível ao toque, onde o público interagia com a obra, nas exposições no Rio de Janeiro, no Centro Cultural dos Correios e em São Paulo, no Itaú Cultural, usamos também um projetor, que reproduzia o site em tamanho grande e duas caixas de som omnidirecionais⁴⁰, que contaminavam todo ambiente expositivo com os sons disparados pela obra.

Esta primeira experiência em arte sonora baseada em tecnologias web, que também foi uma experiência de desenvolvimento de um projeto de interface de invenção, foi a ponta de lança para esse projeto de pesquisa. A partir da constatação práticas dos potenciais do uso de HTML, CSS e Javascript, tendo o navegador como suporte, comecei a pensar na ideia de desenvolver instrumentos musicais, e isso pareceu o caminho que poderia unir o meu percurso de pesquisadora em design de interfaces web, que segui durante o mestrado, com o interesse nas práticas musicais, sobretudo experimentais, que estava desenvolvendo.

³⁹ Disponível em: <<http://finetanks.com/gil70>>.

⁴⁰ As caixas foram projetadas e executadas pelo meu pai, Guido Stolfi, engenheiro eletricista e marceneiro entusiasta.

2 Interfaces para produção sonora

Nesse capítulo, apresento o início deste processo de pesquisa, da compreensão da problemática da questão da interface na produção musical ao mapeamento das experiências disponíveis no momento. Durante o mestrado¹, pesquisamos interfaces web e suas tecnologias. Agora o surgimento do HTML5 e das tecnologias de web áudio, aliado ao desenvolvimento do trabalho em homenagem a Gilberto Gil, que demonstrou que havia muita possibilidade na utilização criativa dessas novas tecnologias, apontaram uma possibilidade concreta de dar prosseguimento à pesquisa acadêmica na área da música.

Antes do HTML5, tudo que envolvia processamento de áudio em tempo real em páginas de internet era embasado em softwares proprietários como o *Flash*, ou *plugins* programados em alguma linguagem de baixo nível como Java, Python ou C++. O HTML5, junto com a WebAudio API, que estabelece parâmetros para processamento de áudio em JavaScript, permite que agora seja possível o controle de processos de áudio diretamente pelos navegadores, sem a necessidade de instalação de nenhum programa adicional. Um site como o Radio.garden, que mencionamos na introdução deste trabalho, possui uma interface que só é possível graças ao desenvolvimento dessas novas tecnologias de *streaming* de áudio e geoprocessamento em 3D via JavaScript, que faz com que o grosso do processamento aconteça no computador do usuário, e não no servidor, diminuindo os custos com hospedagem.

Nossa hipótese era que utilizando essas tecnologias, poderíamos criar instrumentos musicais que explorassem possibilidades de inter-relação audiovisuais, acessíveis e que possam funcionar em qualquer computador que tenha instalado um navegador que suporte esses novos recursos, podendo funcionar inclusive localmente em máquinas sem acesso à internet e dispositivos móveis. Partimos da ideia de que seria possível utilizar criativamente essas tecnologias para propor novas interfaces para expressão musical.

A ideia inicial, era trabalhar em alguns projetos de instrumentos musicais, que pudessem ser usados por qualquer um para compor ou performar música eletrônica. Desde o início, ficou claro que essa pesquisa tinha um caráter bastante interdisciplinar, partindo do design, mas abarcando questões como

¹ (STOLFI, 2011)

interação humano computador (IHC), semiótica, computação musical, música experimental, filosóficas e políticas.

No artigo “Logics of interdisciplinarity”, Barry, Born e Weszalnys apontam o campo interdisciplinar da Arte-ciência, como um campo emergente, onde “a prática corre na frente da teoria”², que pode ter como um dos objetivos “desafiar e transformar formas existentes de pensar sobre a natureza da arte e da ciência, bem como as relações entre artistas e cientistas e seus objetos e públicos”, segundo eles, invenção e originalidade na arte-ciência se sustentam melhor nas práticas onde os artistas conseguem fazer uso de laboratórios, oficinas e computadores³. Isto é reforçado se observarmos os trabalhos de alguns pioneiros da arte digital, como Erthos Albino de Souza, Waldemar Cordeiro, Nam Jum Paik e Júlio Plaza. Plaza aponta que intermídia e multimídia são “categorias interdisciplinares que colocam em questão as formas de produção-criação individual”⁴ e que as formas eletrônicas tem um caráter abrangente que dialoga “inter sensorialmente” com vários códigos da informação, “uma hibridização de meios, códigos e linguagens que justapõem e se combinam”⁵

2.0.0.1 Precursors

A interface é considerada pelo campo de estudos de IHC, como uma fronteira através da qual dois sistemas se comunicam (o humano e o programa)⁶, ou a parte visível de um sistema complexo, método ou classe, segundo a definição da engenharia de software: uma base de controle simples e inteligível que permite às pessoas um controle de alto nível sobre estruturas subjacentes. Ela pode ser considerada um sistema de comunicação, pois conecta dois agentes e objetos criando um espaço sígnico comum a esses agentes⁷. Ao mesmo tempo que permite que uma pessoa comunique certas coisas a um software, por exemplo, ela também é o que comunica coisas à pessoa sobre o software. Magnusson 2005 defende que a própria interface pode ser vista como uma ideologia musical:

A interface é um instrumento. É uma manifestação gráfica de ideias musicais e processos de trabalho. A interface é ao mesmo tempo a plataforma estética definindo as estruturas

² (BARRY; BORN; WESZKALNYS, 2008)

³ (idem, p. 39)

⁴ (Plaza, Julio , 1969, 66)

⁵ (idem, p. 13)

⁶ (MAGNUSSON, 2005)

⁷ (IAZZETTA, 1997, 105)

musicais e a base prática de controle para o sistema sonoro subjacente. De um certo modo pode ser vista como uma ideologia musical. Ela define possibilidades, mas também define as limitações do que pode ser composto ou tocado. Aqui nós estamos pensando principalmente nas interfaces gráficas de softwares de áudio, mas esse argumento pode ser estendido às linguagens de programação de áudio também: os objetos e classes pré-programados à disposição em uma dada linguagem definem o que pode ser expressado.

⁸

Uma grande referência no campo de pesquisa do design de interfaces é Douglas Engelbart, que com o trabalho no Augmentation Research Center (ARC), deu origem a uma série de desenvolvimentos fundamentais nas interfaces para computadores. Em 1962, as companhias já tinham desenvolvido o computador, que era ainda utilizado principalmente para ferramentas militares, e eram grandes máquinas compartilhadas com interface mediada somente por texto. A pesquisa deles procurava desenvolver o potencial do computador como ferramenta para ampliação do intelecto humano⁹. Em 1968, Engelbart apresentou os resultados das pesquisas do ARC em uma apresentação em São Francisco que ficou conhecida como “The mother of all demos”, onde demonstrou ao vivo recursos como o mouse, o primeiro editor de texto, e o conceito de espaço visual no computador, recursos que foram fundamentais na história da computação.

O trabalho do laboratório, que desencadeou em transformações radicais nas tecnologias posteriores, era baseado em uma metodologia que chamavam de *bootstrapping*, que se tratava basicamente em buscar construir ferramentas para o próprio trabalho, no caso, o de programação dos computadores compartilhados da época.

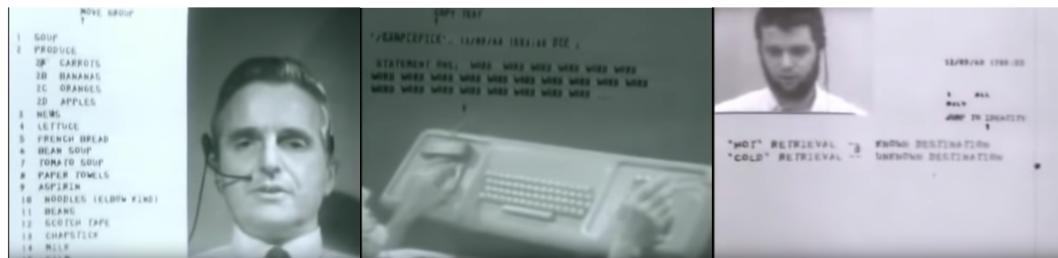
O conceito de *bootstrapping* fez, de uma certa maneira, que mudasse o foco inicial da pesquisa, que era de construir coisas genéricas para um usuário genérico, como é tradicionalmente a metodologia do design, para procurar construir instrumentos que fossem acima de tudo, ferramentas para a nossa própria pesquisa prática em música experimental, individual e coletiva junto a redes como NuSom, Sonora, Tecnoxamanismo, BlóKôKê, Orquestra Errante entre outras.

Na história da música existe uma série de casos onde a ideia de desenvolver seus próprias tecnologias para produção sonora moveu parte da pesquisa

⁸ (MAGNUSSON, 2005, 212), tradução nossa.

⁹ (ENGELBART, 1962)

Figura 19 – Trechos da apresentação de que ficou conhecida como “The Mother of all demos” em 1968.



Fonte: Screenshot da autora do vídeo disponível em <<https://youtu.be/yJDv-zdhzMY>> no dia 20 de dez de 2017.

dos músicos. Uma referência histórica importante é o trabalho de Daphne Oram, precursora da música eletrônica que desenvolveu um sintetizador de música baseado em desenhos. O Oramics funcionava através de desenhos que definiam envelope, e perfil melódico do som. Oram observou que a música eletrônica dital na época era regida principalmente por “processos impositivos”, principalmente baseados em tom, volume e duração, ou baseados em sons puros, como de osciladores, ou em desenhos de onda definidos digitalmente, que segundo ela “tinham pouca finesse”¹⁰:

One of the points to notice in digital computer music is the quality of each note ... its timbre, its subtlety, its individual shape and phrasing. When you come to program your digital computer will you, mostly, be concerned with the regulation of pitch and rhythm and interval relationship? Will you be able to give time, also, to considering the beauty of each individual note... the subtle individuality of each note ... as well as its place in the main scheme? Will each note, each phrase or melisma, be able to affirm the richness and the character of its own individuality, while it is taking its balanced position in the overall structure?

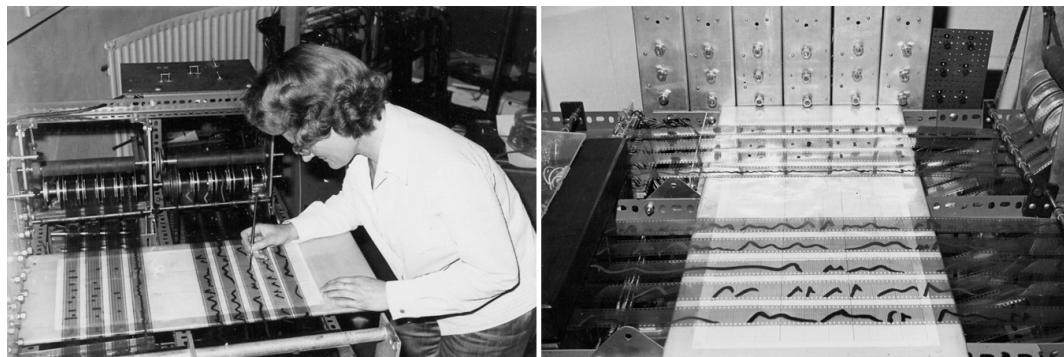
We wish to design this machine-with-humanising-factors so that the composer can instruct it by means of a direct and simple language. He will want to transduce his thoughts as quickly as possible, via a channel which is logical.¹¹

Seu desejo era de criar uma máquina em que ela pudesse desenhar os sons, e para tanto, ela passou muitos anos desenvolvendo a ideia dessa máquina até que conseguiu recursos para construí-la. O Oramics, foi no entanto, uma máquina única, desenhada pela e para a própria autora em busca de expressar seus desejos estéticos compostionais e nunca chegou a ser um produto comercializado nem produzido em série.

¹⁰ (ORAM, 1972, 101)

¹¹ (ORAM, 1972, 97)

Figura 20 – Daphne Oram e o Oramics.



Fonte: (Cranmer, David, 2009).

Figura 21 – Três imagens extraídas do filme “Five Abstract Film Exercises” de John e James Whitney.



Fonte: Screenshots da autora.

Outra referência importante são os irmãos John and James Whitney, considerados precursores da música visual, que nos anos 60 criaram um sistema mecanizado, baseado em um conjunto de pêndulos que era capaz de escrever ondas senoidais na faixa de som; uma impressora sonora, como ele explica abaixo:

Nosso instrumento de som subsônico consistia em uma série de pêndulos ligados mecanicamente a uma cunha ótica. (...) Nenhum som audível era gerado pelo instrumento. Ao invés disso, uma trilha sonora ótica de dimensões padrão era sinteticamente exposta no filme, que depois de processado podia ser tocado em um projetor de filmes padrão.¹²

Com esse instrumento, os irmãos fizeram “Five Abstract Film Exercises”. O resultado sonoro, que trazia ondas pura senoidais e até glissandos foram chocantes para época, e garantiu à dupla o prêmio pelo som na competição de filmes experimentais de Bruxelas de 1949¹³.

¹² (WHITNEY, 1980, 152), tradução nossa

¹³ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=kuZbgM8yxtY>>

Enquanto seu irmão James, foi com o tempo passando a se voltar mais à pintura e a questões místicas e de espiritualidade, John procurou a se dedicar mais ao desenvolvimento tecnológico e a sistematizar um pensamento sobre música e linguagem visual. Ao longo dos anos ele foi desenvolvendo um computador mecânico analógico, especialmente para animação com tipografia¹⁴, prestando serviços para a indústria de filmes. Ele colaborou com Saul Bass na famosa abertura para o filme *Vertigo*, de Hitchcock, por exemplo. Sua máquina era formada por câmeras e mecanismos rotativos capazes de produzir imagens em movimento no filme a partir de moldes de cartolina e cálculos matemáticos complexos. Whitney usou como base para seu primeiro computador analógico um dispositivo antimísseis M-5, ressignificando um equipamento militar, ou nas palavras de Youngblood, “uma arma da morte” em uma máquina capaz de produzir beleza¹⁵.

Suas pesquisas com o computador analógico levaram em 1966 a IBM se tornar a primeira empresa a abrigar um artista em residência, para explorar as potencialidades estéticas da computação. O filme “Permutations”, seu primeiro desenvolvido em um computador digital, era considerado por John como o desenvolvimento de um novo modo de comunicação. Com a IBM, Whitney começou a trabalhar com o computador digital, que não exigia mais a necessidade dos estêncis analógicos.¹⁶ Em seu livro “Digital Harmony on the complementarity of musical and visual art”, publicado em 80, Whitney defende uma idéia de harmonia que ultrapassa a esfera da música, “um contexto mais amplo no qual as leis Pitagóricas da harmonia operam”. Em seus filmes “Permutations” (1968) , “Matrix I” e “III” (1970 e 1972), e “Arabesque” (1973), Whitney programa formas em movimento segundo parâmetros matemáticos inspirados na harmonia de músicas de outros artistas, como Terry Riley (Matrix III) por exemplo, procurando interpretar princípios harmônicos e rítmicos como formas e processos geométricos no tempo. Passou a perseguir a idéia da construção de um instrumento que fosse capaz de gerar som e imagem simultaneamente e em consonância. Esse instrumento partiria de parâmetros harmônicos do som, que eram mapeados em forma de coordenadas polares ou cartesianas.¹⁷

Outro que pesquisou com interfaces para produção de novas formas de música foi Iannis Xenakis, arquiteto e pioneiro na música experimental do

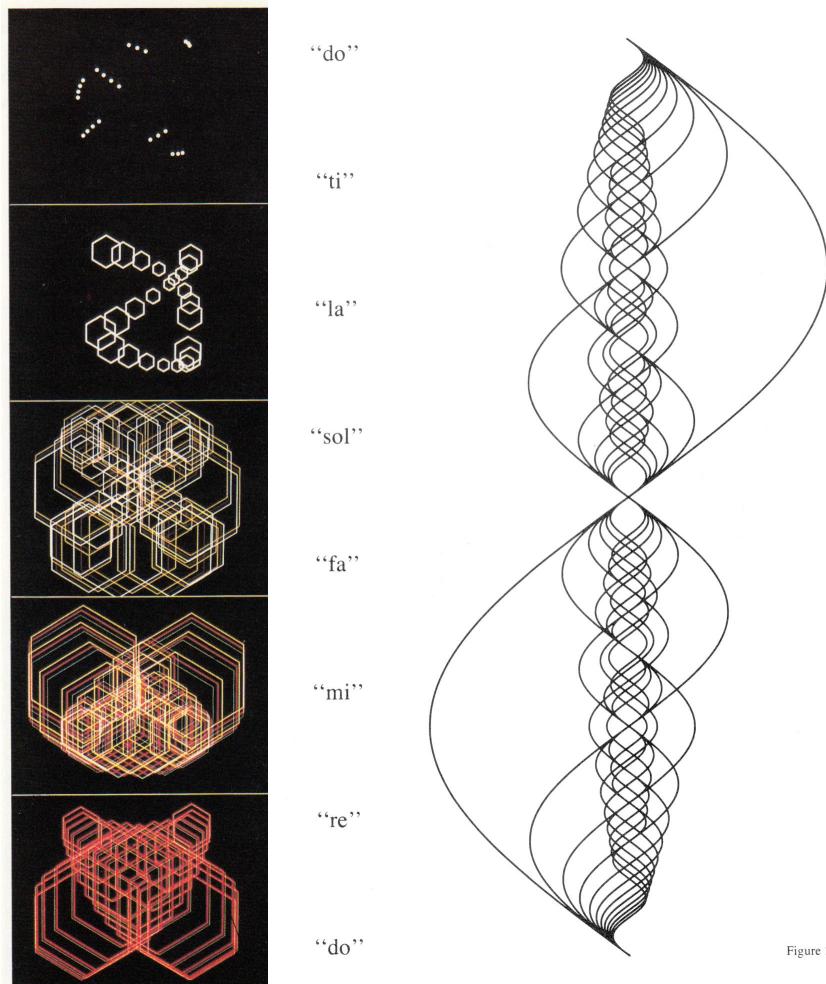
¹⁴ (YOUNGBLOOD, 1970)

¹⁵ (YOUNGBLOOD, 1970)

¹⁶ (YOUNGBLOOD, 1970)

¹⁷ (WHITNEY, 1980)

Figura 22 – À esquerda, quadros do filme Matrix mostram o movimento harmônicos dos hexágonos em relação ao tempo. À direita, a correlação gráfica da harmonia entre as notas musicais. .

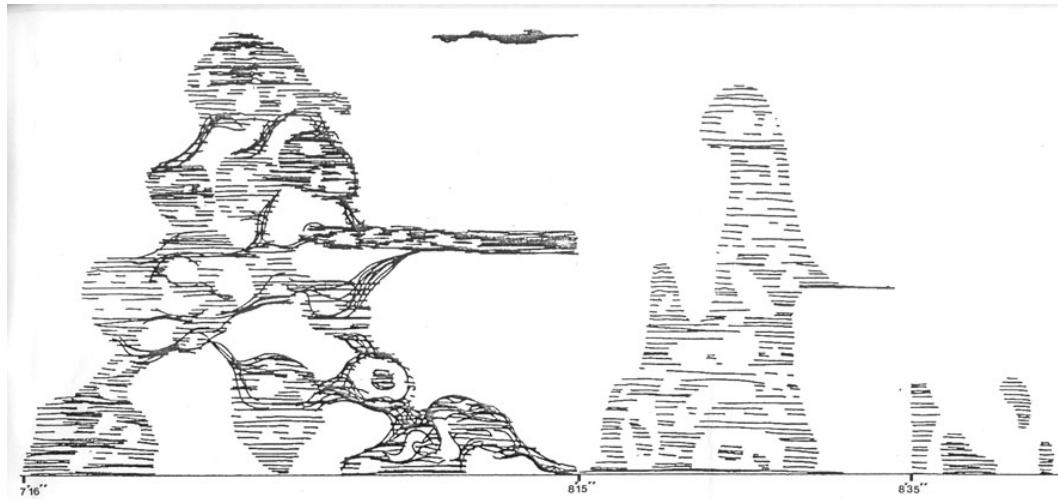


Fonte: (WHITNEY, 1980)

século passado. Xenakis também foi vanguarda no pensamento da relação entre matemática, som e sua relação com arquitetura e o espaço, criando música a partir de relações matemáticas e desenho de frequências dentro do espectro sonoro. Desenvolveu novas formas de notação musical para abarcar suas experiências que fugiam do padrão tonal de composição tradicional, como aponta Crististiano Figueiró 2013:

Xenakis (1996), aponta o uso de um espaço multidimensional como auxiliar na representação das características de um som como um gráfico que auxilie a composição, ordenando cada característica de um som como altura, amplitude, tempo, densidade, desordem, parâmetros de timbre, etc.; onde cada característica é uma linha dimensional, e os sons, pontos paralelos em várias dimensões (FIGUEIRÓ, 2013)

Figura 23 – Trecho de *Mycenae Alpha* de Iannis Xenakis.



Fonte: (WHITNEY, 1980)

Xenakis defende que tudo é sujeito às leis da lógica e suas operações, como adição, subtração e intersecção, por exemplo, e sendo assim, "a música poderia ser definida como organização de operações elementares entre funções de entidades sonoras.¹⁸ Ele se amparou no desenvolvimento da tecnologia de processamento digital de áudio nos anos 70 para desenvolver, junto à sua equipe no "Center for Studies in Mathematical and automated Music em Paris" o UPIC, uma ferramenta capaz de converter desenhos em som, em uma correspondência direta entre posição das linhas na partitura e as frequências audíveis pelo ouvido humano.

2.0.0.2 Brasil

Na cultura brasileira, Anton Walter Smetak (Zurique, 1913 - Salvador, 1984), assim como o seu discípulo Marco Antônio Guimarães, são uma referência importante na pesquisa de instrumentos de invenção¹⁹. Entre os princípios da sua prática estavam da pesquisa sonora de novos materiais, das necessidades do compositor ou do grupo, da modificação ou releitura de instrumentos tradicionais e da reciclagem de materiais diversos. Smetak construiu uma série de instrumentos que dividiu em algumas categorias: Instrumentos de sopro, percutidos, de percussão, a arco, plásticas sonoras, plásticas e instrumentos coletivos e diversos, que incluía um instrumento eletrônicos (o bicho)²⁰.

¹⁸ (XENAKIS; KANACH, 1971, 21)

¹⁹ (LIMA, 2018; SCARASSATTI, 2001; OBICI, 2014)

²⁰ (SCARASSATTI, 2001)

Seus instrumentos tinham uma forte característica escultórica, chegando a “objetos plásticos de interatividade sonora”, como aponta Scarassati: “de um lado o instrumento musical como um ponto de partida e, do outro, a escultura como um ponto de chegada, tendo a performance como a estrada que liga estes pólos”. Seus intrumentos, também não exigiam virtuosismo musical, como aponta o autor, facilitando seu uso no contexto de improvisação musical em grupo em que o compositor atuava. Também extraploavam os limites da música ocidental, abrindo perspectivas para o microtonalismo, onde segundo ele, “não há o critério da afinação”. Smetak construiu cerca de 150 instrumentos musicais novos, “utilizando materiais diversos, como cabaça, bambu, madeira, tubos de PVC, mangueiras plásticas etc.”²¹, movido por uma “ideia de que uma nova humanidade requer uma nova música”. Em depoimento no vídeo documentário Smetak: Som e Espírito 2010, Smetak fala um pouco sobre sua inspiração:

Cada objeto sonoro era um veículo para alcançar um novo plano de consciência. (...) Senti a responsabilidade que alguma coisa de mim devia se expandir, surgiram assim os primeiros intrumentos, qual batizei como nome de Choris, isso é, não chora nem ri. A improvisação um dia necessário para substituir a composição escrita. A idéia de um universo se aperfeiçoando, se ajustando com a interferência das artes e ciências em todos os setores. Efetuaram-se vários instrumentos de sons percutidos, os últimos com molas de aço amplificados eletronicamente estourando-se na esfera da Caossonância que nos levou a múltiplas observações, mas levando sempre em consideração os citados dos sábios: “que não há nada de novo embaixo do Sol” Tenho procurado diferenciar claramente o fazer som, um meio de despertar novas faculdades da percepção mental e o fazer música, apenas um acalento para velhas faculdades da consciência.²²

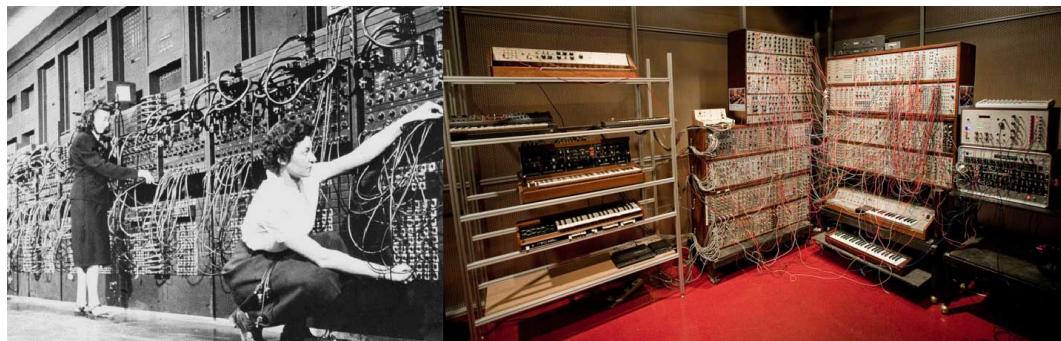
Quanto à autores contemporâneos, a tese de doutorado do pesquisador José Guilherme Allen de Lima²³ “Práticas de luteria na música experimental brasileira”, apresenta uma panorama da luthieria experimental brasileira contemporânea, com uma pesquisa extensa de autores, espaços e tecnologias, principalmente relativas a instrumentos físicos, muitos dos quais foram também desenvolvidos pelos próprios músicos que os tocam, como André Damião Bandeira, Cadós Snaches, Natacha Maurer e Marcelo Muniz, Arthur Jolly, Wilson Sukorsky, Pan&Tone, LoopB entre outros.

²¹ (ANDRÉS; BORÉM, 2011)

²² Walther Smetak, in (Paoli, Jessica Smetak, 2010)

²³ (LIMA, 2018)

Figura 24 – À esquerda, interface do ENIAC, a programação era feita diretamente no nível do hardware, através de cabos e potenciômetros. À direita o sintetizador modular montado por Joseph Paradiso, um dos maiores, montado no museu do MIT de janeiro a abril de 2012.



Fonte: (Williams, Hayley, 2015) e <http://web.media.mit.edu/joep/pics/FullSynthMIT-Museum.jpg>

No campo da luthieria digital no Brasil, destacamos o trabalho de Jarbas Jacome, especialmente o ViMus, uma interface que faz a conversão em tempo real de áudio em imagens, e o trabalho de Jerônimo Barboza, que atualmente pesquisa na Universidade McGuill com Marcelo Wanderley, o Illusio, que parte de uma interface desenhável para criar um sistema de samplers capaz de gerar uma “banda de um homem só”.

2.0.0.3 Interfaces digitais

Desde que os primeiros computadores estiveram disponíveis para pesquisa científica, músicos, compositores e pesquisadores têm desenvolvido interfaces para seu emprego em atividades musicais, processo que inclui também o desenvolvimento de interfaces nesse sentido. Nos primeiros computadores a interface era física e a programação era operada por meio de cabos e potenciômetros diretamente no nível do hardware,²⁴. O ENIAC (1943 - 1946) (figura 1), um dos primeiros computadores construídos durante a Segunda Guerra Mundial com fins militares²⁵, era operado por pessoas com grau avançado de domínio da matemática, muitas das quais mulheres que já trabalhavam na guerra como computadoras fazendo manualmente cálculos de balística²⁶, sua interface tem uma certa semelhança com a dos grandes sintetizadores modulares construídos anos depois, como o feito por Joseph Paradiso a partir de 1974, e que foi remontado em 2012 em uma exposição no MIT.²⁴

²⁴ (IAZZETTA, 1996, 110)

²⁵ (STOLFI, 2011, 24)

²⁶ (Williams, Hayley, 2015)

Figura 25 – Max Mathews e L. Rosler com a estação de trabalho Graphic 1.



Fonte: Holmes, 1985 p. 251

As primeiras experiências musicais em computadores digitais foram realizadas na década de 50 por Max Mathews no “Bell Telecom Lab”. Para gerar os primeiros sons computadorizados, Max teve que desenvolver uma linguagem de programação própria, que chamou de *Music I*²⁷. Depois de uma década desenvolvendo essa linguagem de programação musical, em 1968 passou a trabalhar no desenvolvimento do GROOVE ou *General Real-time Output Operations on Voltage-controlled Equipment*, um equipamento que funcionava na plataforma *Graphic 1*, “um sistema computadorizado interativo que podia traduzir imagens desenhadas com uma caneta luminosa em uma tela” (HOLMES, 1985, 253), que era similar à plataforma utilizada por Ivan Sutherland no *Sketchpad*. O GROOVE teve a primeira interface gráfica interativa para computação musical.

Com o desenvolvimento da computação surgiram também novas formas de interação, como a alimentação e impressão de dados através de cartões perfurados e posteriormente o teletipo, um terminal parecido com o teclado dos computadores atuais, além da impressão de dados em tela por meio do tubo de raios catódicos. Com elas, a operação do computador não acontece mais no nível do hardware, e são desenvolvidas “linguagens de programação mais eficiente e acessíveis”²⁸. As próprias linguagens são interfaces que permitem a interação do programador com processos da máquina em um estágio mais bruto.

²⁷ (HOLMES, 1985, 253)

²⁸ (IAZZETTA, 1997, 111)

Até o final da década de 70, compositores precisavam trabalhar diretamente com programadores para realizar qualquer tipo de trabalho em computação musical. Foi o caso de James Tenney, que trabalhou com Mathews no Bell Telecom Lab para a composição de 6 peças ou o caso de Yannis Xenakis, que compôs *Metastasis* quando teve acesso aos laboratórios da IBM em Paris(HOLMES, 1985).

Curtis Abbott, que escreveu o software da máquina 4C utilizada no final da década de 70 pelo IRCAM, começa seu artigo “Music System Programming” afirmando enfaticamente que “programar é necessário para fazer qualquer coisa realmente nova em música computadorizada”²⁹. A computação musical é um das vertentes desse campo que desponta na produção artística moderna, que Abbot já define como “programação criativa”, um campo da computação que vai lidar com questões artísticas e estéticas.

Na metade da década de 70, A New England Digital Corp. lançou comercialmente o primeiro sintetizador digital portátil, o *Synclavier*³⁰, com a interface que havia se tornado dominante entre os sintetizadores analógicos que dominavam o mercado, o teclado similar ao do piano³¹. Com ele, a síntese digital era possível de ser acessada diretamente pelos músicos, através de sua interface familiar, mas apesar disso, seu preço na época estava entre \$200.000 e \$300.000 dólares, o que o tornava extremamente proibitivo. No começo da década de 80, já havia sido lançado também um sistema concorrente, o *Fairlight CMI*, que consistia em um sistema de processamento computadorizado, um monitor com caneta luminosa (lightpen), um teclado alfanumérico QWERTY, um teclado de 6 oitavas, além de um sistema de síntese analógica com 6 osciladores.

O *Fairlight*, apesar de mais acessível do que o *Synclavier*, era também um instrumento caro. Na época de seu lançamento o CMI original custava à partir de \$16.000 libras, o que não impediu que músicos famosos como Peter Gabriel, Kate Bush, Queen, Stevie Wonder, Herbie Hancock, Kraftwerk, Grace Jones, Frankie Goes To Hollywood, Thompson Twins, Human League, Tears for Fears entre outros o adotassem³². O CMI era uma ferramenta atrativa tanto para engenheiros da computação, pelo processador sofisticado, quanto para compositores, que podiam utilizá-lo para fazer orquestração complexa de suas peças, quanto para músicos, que podiam utilizá-lo em estúdio ou em

²⁹ (ROADS, 1996, 51)

³⁰ (HOLMES, 1985, 265)

³¹ (Paradiso, Joseph, 1998)

³² (TWYMAN, 2004, 18)

performances ao vivo. Mas não era uma ferramenta tão simples de se operar como anunciava.³³

Desde o lançamento do primeiro *Macintosh*, que tinha uma interface gráfica mais amigável, uma gama de softwares para a produção musical floresceu, voltadas para profissionais de música, desenvolvimento de jogos e performers. Em 1990, uma parceria entre a *Digidesign*, uma empresa que já desenvolvia softwares para produção musical e a *Opcode*, que era a maior fabricante de interfaces MIDI na década de 80 gerou o Studio Vision, que podia ser comprado por \$950 dólares e foi o primeiro a integrar gravação e edição de áudio e MIDI, sendo considerado o primeiro software do tipo digital audio workstation (DAW). Sua interface gráfica misturava conceitos desenvolvidos nos primeiros editores de áudio, como a representação do som através dos gráficos de amplitude por tempo, com um piano-roll, para marcação de notas em função do tempo. Isso ajudou a aproximar músicos que usavam editores de partitura digitais³⁴. A interface de edição multipista permite gravar várias faixas e sobrepor-las paralelamente no espaço gráfico da tela, o que dá ao produtor musical a possibilidade de organização visual do fluxo sonoro ao longo do tempo, permitindo ajustes mais precisos de sincronização e mixagem.

No começo da década de 90, a tecnologia de gravação em disco rígido era extremamente cara e limitada, e as grandes empresas que dominavam o mercado de gravação em fita como a OTARI e a TASCAM não acreditavam que as pessoas iriam abandonar tão cedo as fitas magnéticas. Esse desinteresse permitiu que a Digidesign, que posteriormente veio se tornar a AVID, fosse se desenvolvendo continuamente e viesse a dominar o mercado de gravação digital até hoje, com as várias versões do Pro Tools que foram lançadas desde 1991 com sistemas integrados de hardware e software voltados para estúdios. Graças a uma placa de áudio que podia ser acoplada externamente ao Mac, o sistema de áudio permitia gravação multipista, processamento de sinal e sistema de mixagem sofisticados, que eram mais baratos que os sistemas de hardware disponíveis na época.³⁵.

Para facilitar uma aproximação com os profissionais que já trabalhavam nos estúdios analógicos tradicionais, o sistema contava com uma interface gráfica de usuário que se apoiava na mimese do estúdio tradicional de gravação em

³³ (TWYMAN, 2004, 55)

³⁴ (Halaby, Chris, 2011)

³⁵ (Halaby, Chris, 2011)

fita. Assim, elementos familiares dos técnicos de estúdio foram copiados de uma maneira literal, sliders, displays luminosos, potenciômetros rotativos, botões de controle como play, pause e stop e somados ao modelo de interface de edição multipista desenvolvida no Studio Vision.

Embora o discurso seja de uma revolução, na prática a interface se acomoda para ficar cada vez mais parecida ao estúdio tradicional. A cada versão do software lançada há um pequeno redesenho da interface gráfica, no sentido de acomodar mais recursos que são incluídos, mas também no sentido de tornar a interface mais realista, ou mais similar como imitação do estúdio de gravação analógica, com a inclusão de sombras, reflexos e degradês. Na figura abaixo, que mostra uma versão mais recente do software, podemos ver que os botões rotativos tem mais detalhes, como sombras e reflexos, e podemos ver também uma pequena tela similar à tela de um osciloscópio físico, que também possui um leve reflexo no canto superior esquerdo. Esses detalhes na prática não acrescentam nenhuma funcionalidade extra ao programa, na prática é possível que até prejudiquem, na medida que exigem gráficos mais pesados em termo de resolução e processamento gráfico, e nesse sentido servem somente para alimentar uma ideia de materialidade, dando ao software uma característica fantasiosa de objeto físico.

Ferramentas como o Pro Tools, se enquadram no modelo que é chamado de *Digital Audio Workstation* (DAW). DAWs são ferramentas que procuram emular de alguma maneira ferramentas do estúdio tradicional de fita, e como discuti no artigo “Graphic Interfaces for Computer Music”³⁶, tendem também a ter uma interface que busca mimetizar o equipamento de estúdio, em especial os controles giratórios e sliders, que são de difícil manipulação com mouse e teclados. Músicos profissionais no entanto, dispõe ainda em geral de uma série de equipamentos auxiliares para isso, como controladores MIDI, mesas de som automatizadas e toda uma gama de novas interfaces. O Pro Tools, por exemplo que foi por muitos anos um dos principais softwares de apoio aos estúdios tradicionais, era propagandeado como um sistema que integrado de hardware e software para produção musical. Sua interface imitava a tradicional mesa de mixagem de uma maneira quase literal, incorporando o desenho de amplitude de onda como forma de visualização padrão para os arquivos digitais como podemos ver na figura 26, abaixo, retirada do site da empresa no início desta pesquisa.

Outro paradigma de software voltado para produção musical é o dos progra-

³⁶ (STOLFI, 2016)

Figura 26 – Interface do Pro Tools em 2015

Componha sua própria música

Nenhum instrumento? Isso não é problema. Crie peças musicais com instrumentos virtuais (VIs), softwares plug-in que geram sons de instrumentos em seu computador, e tenha acesso a um mundo de sons, incluindo batidas, loops, guitarra, baixo e muito mais.

Com o sintetizador musical Xpand!® incluído, você tem acesso a uma variedade incrível de instrumentos na ponta dos dedos, desde pianos, instrumentos de corda, instrumentos de sopro e percussão a sintetizadores, guitarra, bateria, baixo, efeitos sonoros e muito mais.

Use o Editor MIDI para compor e editar notas, aperfeiçoar a prática de um instrumento virtual e modificar a altura e a intensidade das notas, dando mais dinâmica e mais emoção ao seu som em 16 instrumentos e 16 canais MIDI diferentes.

Com o Elastic Pitch e o Elastic Time, você pode dar o timbre perfeito a notas em falso e consertar inconsistências no tempo, sem deixar o som muito grave ou muito agudo.

Melhore o seu som

Seja para aperfeiçoar sua obra prima musical, fazer uma mixagem ou limpar faixas de áudio, o Pro Tools | First vem com mais de 20 efeitos, processadores e plug-ins utilitários para ajudá-lo a começar.

Transforme seus sons, aprimore suas tonalidades, dê mais presença às suas faixas e **otimize suas mixagens** com EQ III e Dynamics III, dois pacotes de plug-ins copiados pelos melhores estúdios de gravação do mundo.

Dê mais atmosfera e textura às suas pistas e mixagens criando efeitos de teatro ou ambientes intimistas com D-Verb, ou gere loops com delay e arpejos marcantes com Mod Delay III.

Quer mais instrumentos virtuais, efeitos ou modeladores de pedaleira de guitarra? Visite o Mercado no aplicativo e descubra um universo de plug-ins acessíveis que facilitam e aceleram a criação de sons.

Fonte: Print Screen da Autora em 17 de dezembro de 2015. Site: <https://www.avid.com/pro-tools-first>

mas que permitem ao usuário o design de suas próprias interfaces gráficas para controle de seus próprios aplicativos, como o Pd e o Max. Em 1986, Miller Puckette estava no IRCAM desenvolvendo um software chamado Patcher, um sistema gráfico para produção musical em tempo real para controlar a configurações de objetos no sistema MAX um ambiente de programação orientada a objetos baseado em janelas voltado para produção musical, que na época rodava em um Macintosh, mas que já rodava no Synclavier II. O Patcher criava um sistema gráfico que simulava o sistema de cabos dos sintetizadores analógicos (figura 2) e mecanismos de abstração que permitiam condensar módulos criando entradas e saídas que poderiam ser conectadas entre si. Tratava-se na visão de Puckette, um sistema que permitiria que “os músicos escolhessem em uma ampla gama de possibilidade, desenhando diagramas de fluxo de mensagem”³⁷.

³⁷ (PUCKETTE, 2014, 5)

Figura 27 – À esquerda, um exemplo de patch feito no software Patcher de 1988, e à direita, objetos pré-programados e elementos de controle para configuração da interface gráfica.

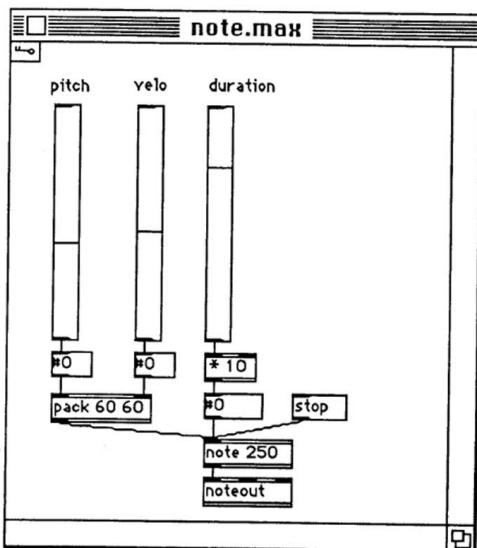


Figure 1. A sample patch.

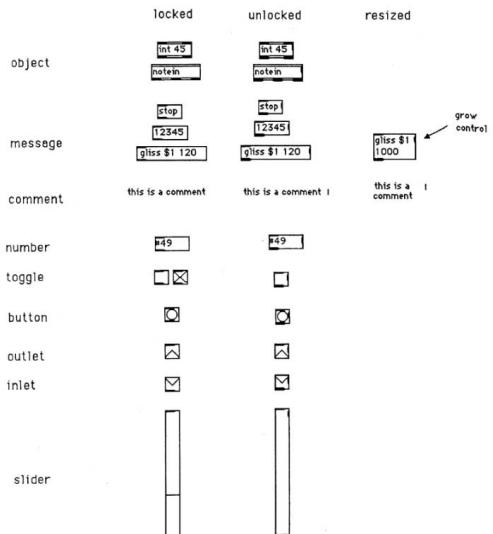


Figure 8. Built-in objects.

Fonte: (PUCKETTE, 2014, 6,9)

Em 1990 o Patcher foi licenciado à Opcode e foi comercializado como MaxOpcode, passando a ser desenvolvido por David Zicarelli. Em meados dos anos 90 a produção do software foi descontinuada pela Opcode, enquanto Miller Puckette continuou o desenvolvimento do programa no IRCAM que levou ao MaxFTS (Faster than sound). Em 1996, Miller redesenhou totalmente o software e o lançou como um programa gratuito de código aberto chamado Pure Data (Pd), com uma interface gráfica muito semelhante à do Patcher original e das primeiras versões do Max. No ano seguinte, David Zicarelli fundou a Cycling 74, que continuou o desenvolvimento e comercialização do MaxMSP (abreviação tanto de Max Signal Processing ou de Miller S. Puckette) até os dias de hoje como software proprietário³⁸.

Patchers, como o Pd e o Max, podem permitir a construção de interfaces complexas e adaptadas para necessidades específicas de músicos e artistas, mas possuem uma linguagem mais complexa e exigem um conhecimento especializado de quem as programa. O Pd apesar de apresentar essa modularidade também em uma metáfora de “bancada para o design de instrumentos musicais eletrônicos para performance musical ao vivo”, com objetos pré programados que podem ser conectados para que os artistas criem seus

³⁸ (CRYER, 2018)

próprios instrumentos de acordo com necessidades específicas.³⁹

Por mais que programas como patchers seja tentativas de prover o múscio com um leque ampliado de potencialidaes criativas, as ferramentas sempre são formas também de restrição das potencialidades musicais, como aponta Puckette 2014:

O desenvolvedor de software se esforça para impor o mínimo de restrições estilísticas possíveis sobre o musicista. No entanto, toda nova geração de software que surge revela possibilidades que, de alguma forma, não foram possíveis, ou pelo menos não encorajadas, pela geração anterior. Logo iremos aprender que, não importa o quanto generosos ou poderosos sejam os softwares atuais, eles estavam de fato impregnados de suposições tácitas sobre como fazer música que restringem o campo das possibilidades musicais.

2.0.0.4 New Interfaces for Music Expression

Existe no meio acadêmico um volume expressivo de trabalhos e artigos que tratam das capacidades e de aspectos mais técnicos da computação musical, como o livro de Dan Hosken, “Introduction to Music Technology” (2011) e as publicações de Curtis Roads Computer “Music Tutorial” (1996) e Foundations do Computer Music (1985), ou sobre história da computação musical, como o trabalho de Thom Holmes, “Electronic and Experimental Music: Technology, Music, and Culture”, (1985).

Em 2001, um grupo de pesquisadores propôs para a conferência CHI (Conference on Human Factors in Computing Systems), uma das mais importantes conferências em estudos do campo de interação humano computador (IHC) um workshop sobre “New Interfaces for Music Expression”, embasados no rápido desenvolvimento das novas tecnologias digitais e eletrônicas, que estavam trazendo novas potencialidades para o campo de pesquisa de tecnologia musical. Seus objetivos eram de pesquisar e discutir o estado atual de ferramentas de controle para performance musical; identificar questões relacionadas entre mudanças de tecnologias e mudanças nas formas musicais; identificar como controles alternativos afetavam a expressão musical e processo criativo de uma maneira geral e reunir experiências de trabalhos e estratégias dos participantes para resolver questões da área⁴⁰. Depois disso, NIME se tornou uma conferência própria, que acontece anualmente

³⁹ (PUCKETTE, 2014)

⁴⁰ (POUPYREV et al., 2001)

reunindo diversos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento de interfaces experimentais físicas ou digitais.

Overholt (2009), quando define o “espaço do design das tecnologias de interfaces musicais”, foca na questão do mapeamento e categorização dos gestos, que é uma posição mais ligada à ergonomia. O pesquisador Marcelo Wanderley, da universidade McGill, é um dos que vêm pesquisando a questão do mapeamento do gesto musical em novas interfaces para computação musical, no livro “New Digital Instruments: control and interaction Beyond the keyboard”, escrito em conjunto com Eduardo Reck Miranda, eles tratam de diversas abordagens desenvolvidas nos últimos anos nesse sentido, como captura de gestos através de câmeras ou dispositivos baseados em sensores e software⁴¹.

O compositor Eduardo Reck Miranda, que também é um dos cientistas brasileiros com produção mais significativa no NIME, desenvolve pesquisa de ponta na área de tecnologia musical, com estudos que incluem o uso de inteligência artificial para composição musical, por exemplo, no trabalho “Caossynth” 2016, e também têm explorado o uso de ciência biomolecular em composições mais recentes como “DNA: Artibiotics” 2018, que utiliza moléculas de DNA sintetizadas como agentes para composição musical.

Muito do trabalho desenvolvido no campo dessas novas interfaces, no entanto, é direcionado a um músico virtuoso, com grande domínio de técnicas musicais, como aponta Yina Blaine, uma das propositoras do primeiro workshop NIME de 2001:

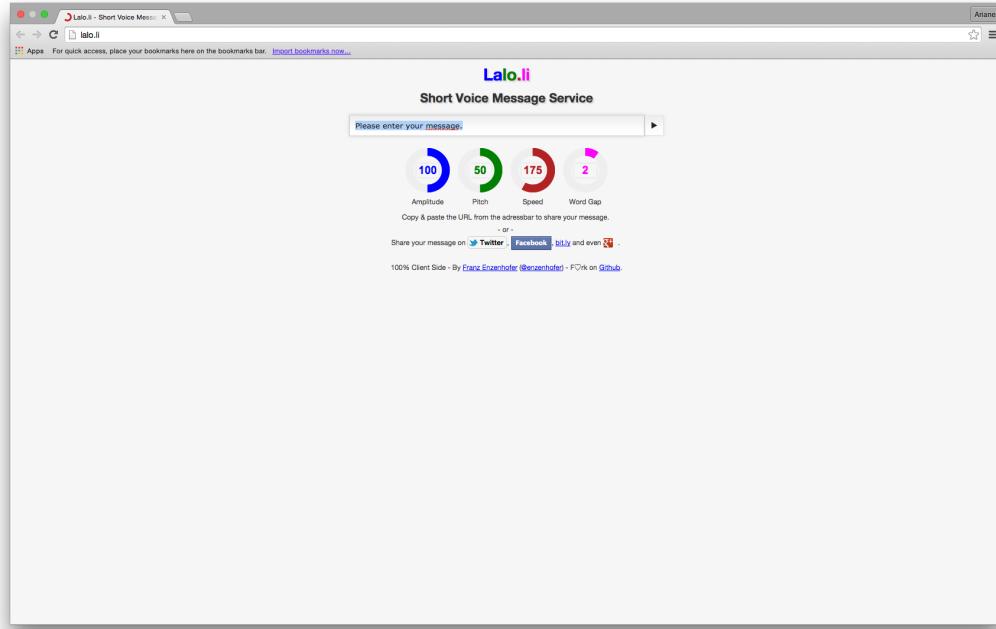
Talvez como um reflexo da visão Ocidental dominante de que música deva ser tocada apenas por músicos, a maioria dos trabalhos utilizando novas interfaces para expressão musical dos últimos trinta anos é orientada principalmente para experiências e performances virtuosísticas. Com instrumentos em estilo virtuoso, o designer pode rasoavelmente esperar que o musicista vá investir uma quantidade tempo significativa em aprender as idiossincrasias do instrumento.

2.0.0.5 Experiências em Web Audio

Quando inciamos essa pesquisa, já haviam alguns produtos de programação criativa disponíveis que estavam explorando os novos recursos de Web Audio como suporte. Como forma de sistematizar a pesquisa, fizemos um

⁴¹ (MIRANDA; WANDERLEY, 2006, 67)

Figura 28 – Interface do site Lalo.li.



Fonte: Screenshot da autora, dia 15 de março de 2016

levantamento de experimentos organizados pelo site “Chrome Experiments” que reúne milhares de casos de uso produzidos pela comunidade de “programação criativa”⁴². Em julho de 2016, apenas na categoria “Sound and Music” haviam listados 138 experimentos, desses uma série deles são experimentos estéticos com música generativa, jogos sonoros, videoclipes interativos, visualizadores de áudio, mixers e tocadores de MIDI, e alguns podiam ser considerados instrumentos musicais. Entre eles encontramos vários exemplos de sintetizadores, samplers, processadores de áudio e sequenciadores, mas a maioria deles tinha como interface algo que mimetizam algum instrumento analógico ou eletrônico, principalmente o piano.

Encontrei algumas possibilidades interessantes como as experiências “Lalo.li”⁴³, que faz síntese de voz a partir de texto digitado na tela, podendo o usuário mudar o tom e a velocidade da voz. Sua interface é parecida com a de um sistema de busca, bastante minimalista, com um input de texto e os controles para alterçnao dos parlametros de síntese.

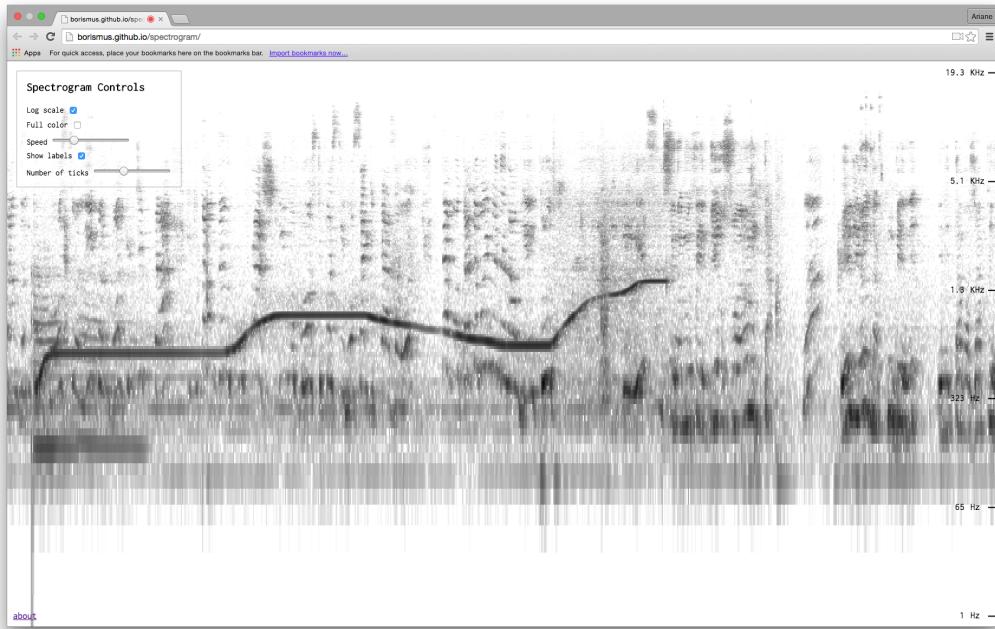
O “Spectrogram and Oscillator”⁴⁴ (Figura 29) desenha um gráfico do espectro das frequências do som em tempo real a partir da entrada do microfone ou

⁴² Disponível na url: <<https://experiments.withgoogle.com/experiments>>

⁴³ Disponível em: <<http://lalo.li/>>

⁴⁴ Disponível em: <<http://smus.com/spectrogram-and-oscillator/>>

Figura 29 – Interface do Spectrogram and Oscillator.



Fonte: Screenshot da autora, dia 15 de março de 2016

de um oscilador por clique. Esse experimento foi bastante interessante pois mostrou a executabilidade da análise por FFT em tempo real a partir do navegador. O sistema de síntese embutido, no entanto é bastante limitado, resumindo-se apenas a um oscilador simples.

Patatap⁴⁵, uma espécie de bateria eletrônica audiovisual (Figura 30), que usa o teclado como input. O sistema apresenta uma co-relação entre som e gráficos gerados em SVG. A quantidade de sons, no entanto, é limitada à quantidade de teclas do teclado. Os sons são fixos, e não é possível alterá-los.

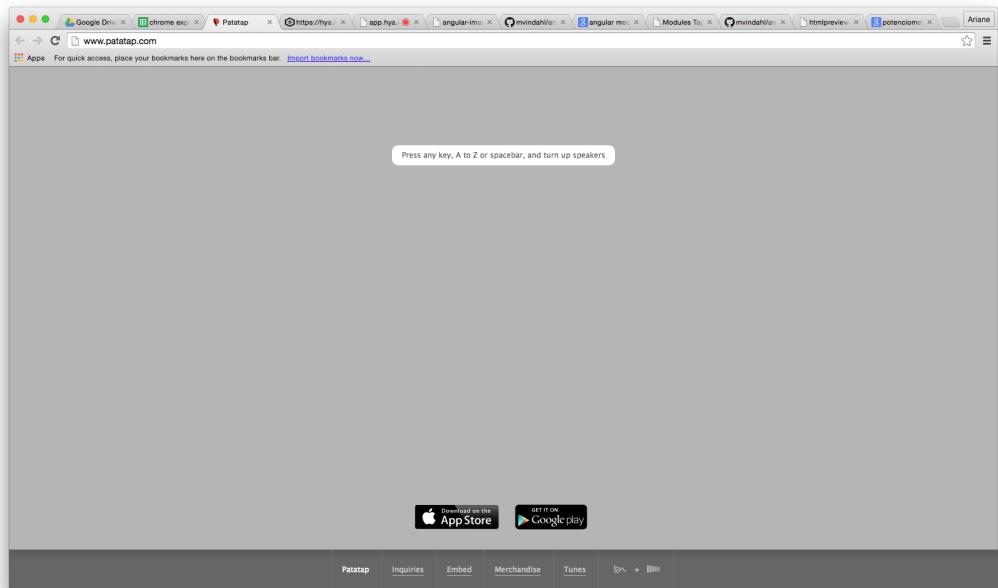
Especialmente interessantes para o contexto dessa pesquisa são alguns experimentos multiusuário como o “Plink” (Figura 31), onde cada pessoa que entra no site controlava um “instrumento” que se podia tocar com o mouse a partir de faixas verticais que representavam notas diferentes. O experimento, que não está mais no ar, tinha uma grade de tempo fixa, e os usuários que acessavam o site podiam tocar em conjunto a partir de uma lista de opções de timbres diferentes. Os instrumentos eram fixos e as notas também, e não havia possibilidade de trocar a velocidade nem alterar os timbres deles.

O “Multiplayer Piano”⁴⁶ (Figura 32), é um piano online aberto, onde os usuá-

⁴⁵ Disponível em: <<http://patatap.com>>

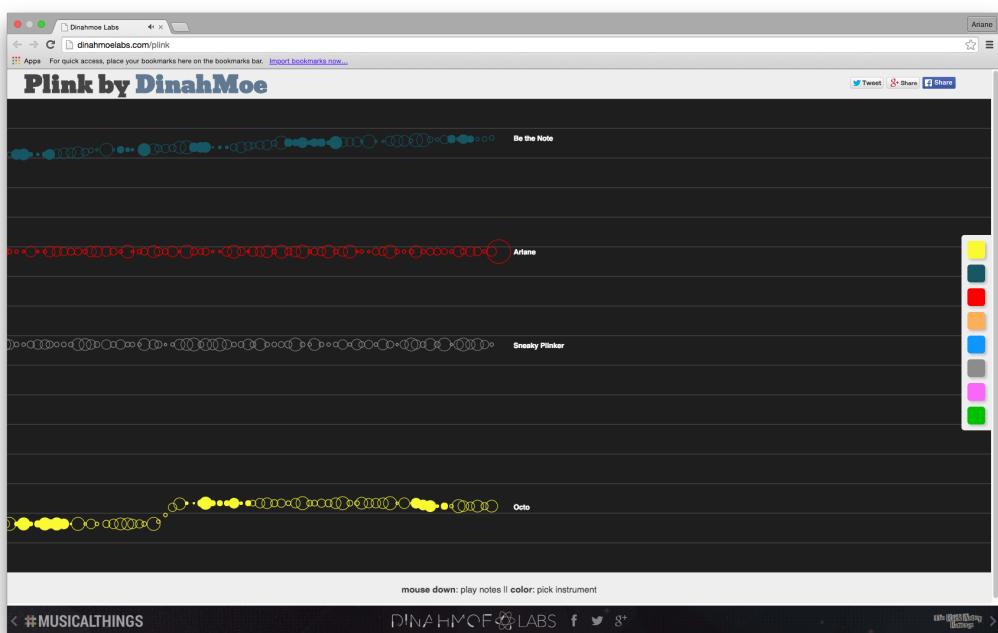
⁴⁶ Disponível em: <http://www.multiplayerpiano.com/>

Figura 30 – Interface do Patatap.



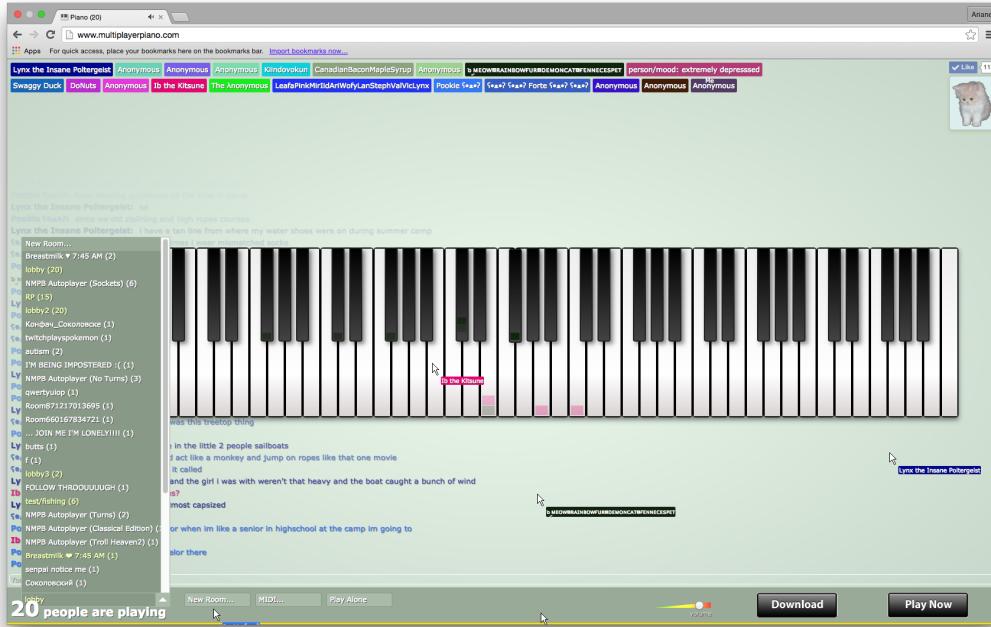
Fonte: Screenshot da autora, dia 15 de março de 2016

Figura 31 – Interface do Plink.



Fonte: Screenshot da autora, dia 15 de março de 2016

Figura 32 – Interface do Multiplayer Piano.



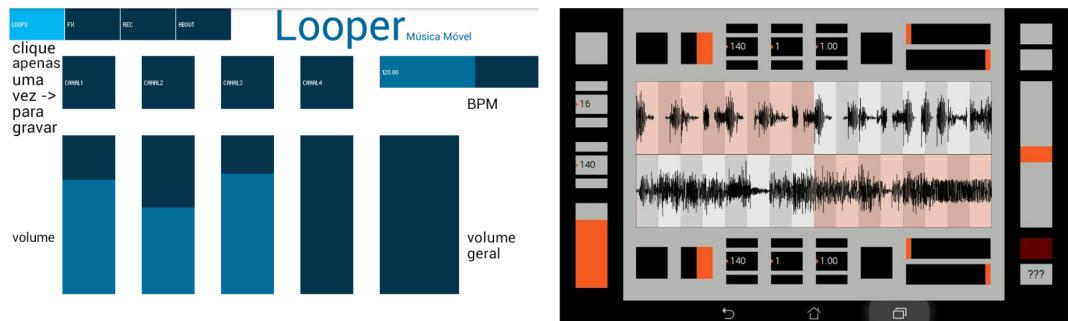
Fonte: Screenshot da autora, dia 15 de março de 2016

rios do site se encontram virtualmente e podem tocar o piano em conjunto. Cada usuário online é representado por um mouse que fica circulando pela página de acordo com o seu comportamento na página. A interface possui um chat, onde os usuários conversam em tempo real. Também é possível conectar o site com sistemas MIDI, que permite conexão através de midi, é possível criar salas virtuais privadas para tocar em grupos menores. Como experiência musical, é bastante interessante, pois é um piano caótico, onde muitos tocam ao mesmo tempo. Como recuso para prática musical, no entanto é limitado, porque se limita aos sons de piano. A interface também é bastante tradicional, imitando um piano na tela.

Em 2016, com a profusão de trabalhos relacionados a tecnologias web e áudio, foi organizada a primeira WebAudioConference, que foi sediada no IRCAM. Entre os tópicos da conferência, estavam: experiências inovadoras em aplicações web para áudio e música; integração multimídia; visualização de áudio nos navegadores; processamento de áudio nos navegadores; hardware e interfaces tangíveis e uso da web audio api e outros temas relacionados à aplicação de tecnologias web para áudio e música⁴⁷. Nas conferências, que aconteceram anualmente desde 2016, foram apresentados uma série de tra-

⁴⁷ <<https://wac.ircam.fr/>>

Figura 33 – À esquerda, interface do programa looper, e à direita do BITSLC, alguns dos aplicativos desenvolvidos pelo projeto Música móvel.



Fonte: (ROHDE; SOARES, 2014)

lhos explorando essas tecnologias para produção musical, como emuladores de DAW⁴⁸ ou sequenciadores⁴⁹.

No Brasil, o projeto música móvel⁵⁰, reuniu pesquisadores como Bruno Rohe, Glerm Soares e Cristiano Figueiró para produzir aplicativos de musicais para telas multique em sistema Android e software livre (Figura 33). Eles usaram como base uma biblioteca que permite criar aplicativos baseados em PureData (libPD). Entre eles, o “Looper”⁵¹, que permite gravar loops em diversos canais e aplicar filtros e efeitos no domínio do tempo das frequências; BITSLC (beatslicer), que “construir recombinações de sequenciamento de fatias de áudio”; o Photosíntese, que trabalha com síntese sonora a partir das informações de cor da imagem da câmera do celular.

Essa diversidade de trabalhos demonstra o potencial das tecnologias web para o desenvolvimento de novas interfaces para produção musical, no entanto, a maioria dos instrumentos desenvolvidos até então ou exigiam um conhecimento prévio de técnicas musicais, ou são muitos simples e restritas em termos de expressividade musical⁵², aproximando-se mais da idéia de um jogo musical do que de um instrumento propriamente dito. Apesar de mostraram que existe uma imensa potencialidade latente em explorar essas novas tecnologias, permitindo processos complexos de síntese de áudio e sampleamento, esses experimentos ainda eram relativamente precários em termos de potencialidades de produção musical, se compararmos às ferramentas disponíveis para produção musical em software, como os chamados

⁴⁸ (JILLINGS; STABLES, 2017)

⁴⁹ (FEENSTRA, 2016)

⁵⁰ (ROHDE; SOARES, 2014)

⁵¹ Vídeo demonstrativo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aTOdMNtC-sA>

⁵² (DOBRIAN; KOPPELMAN, 2006)

digital audio workstations (DAW) ou os patchers.

3 Experimentos

3.1 Primeiros Experimentos

Partindo desta pesquisa inicial de referências, procurei começar a desenvolver de fato alguns experimentos práticos voltados à música. De um lado, tinham as tecnologias de programação, que estavam surgindo naquele momento, mas também havia um repertório e teorias da música que se colocabavam com o ingresso no Doutorado. Esses primeiros estudos que foram projetos bastante simples foram importantes como exercícios estéticos e para começar um aprendizado dessas novas tecnologias.

3.1.1 Bandas Críticas

Bandas Críticas pode ser considerada a primeira “peça” musical que escrevi. Até então, fazia apenas “música”. Foi um primeiro exercício de escrita de uma partitura gráfica e de composição para uma equipe tocar. A peça foi composta a partir da proposta apresentada pelo Estúdio Fita Crepe¹ de através do músico Ricardo Garcia ao NuSom, de um concerto de “Música Silenciosa”, que seria uma “música para acariciar os ouvidos”, embasada em sutilezas de timbres e volumes.

A proposta foi de explorar metalinguisticamente o conceito de “bandas críticas” da audição, como apontamos em uma proposta de apresentação para o Simpósio Brasileiro de Computação Musical de 2015, que ocorreu em Campinas:

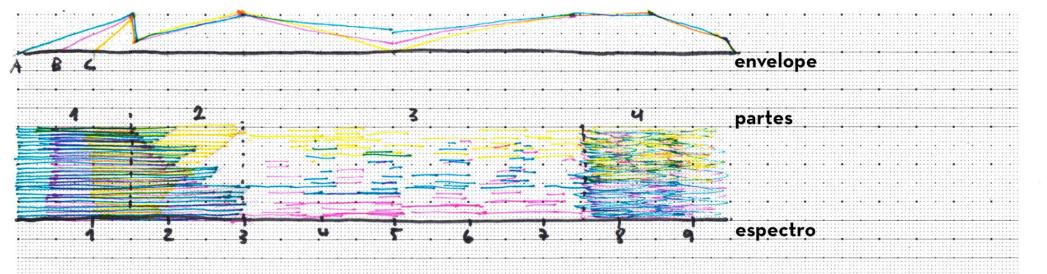
A peça explora as frequências centrais e limítrofes das bandas críticas da audição, sobrepondo harmônicos e criando dissonâncias a partir de sons fora das escalas musicais tradicionais. Surge de um processo de composição metalingüístico, de investigar a própria percepção acústica, em um desejo de materialização de conceitos psicoacústicos em objetos sonoros. Surge de um processo de composição metalingüístico, de investigar a própria percepção acústica, em um desejo de materialização dos conceitos psicoacústicos em objetos sonoros. No caso, representa uma materialização do conceito de bandas críticas, buscando explorar sensações audíveis e artefatos emergentes da exploração

¹ O Estúdio Fita Crepe foi um espaço dedicado à produção e performance de música experimental na cidade de São Paulo. <<http://www.estudiofitacreusp.com/>>

desse conceito. A performance é programada para 3 músicos, cada um conectado a uma caixa de som diferente, para enfatizar as diferenças entre as frequências exploradas.²

Também foi uma experiência de composição abstrata, a partida da idéia de buscar uma saturação sensória formada a partir de frequências puras, mas não necessariamente harmônicas, que fosse estimular todas as regiões da cóclea. A peça é estruturada em quatro partes, um primeiro movimento introdutório onde os músicos não performam e o processamento acontece de forma automatizada por um *patch* de PD (Figura 35), com todos os 44 osciladores ligando em um volume ascendente; um segundo momento, os músicos vão desligando os osciladores de acordo com uma ordem pré-estabelecidas, causando uma rarefação, até restarem apenas poucos osciladores ligados; na terceira parte os músicos improvisam a partir de harmônicos desses osciladores ligados; por fim, há um momento de “destruição da onda”, onde os músicos passam a improvisar desenhando a onda, o que gera uma harmonia de ruídos, até a destruição completa dessas harmonias com a busca do silêncio.

Figura 34 – Partitura gráfica para a peça Bandas Críticas.

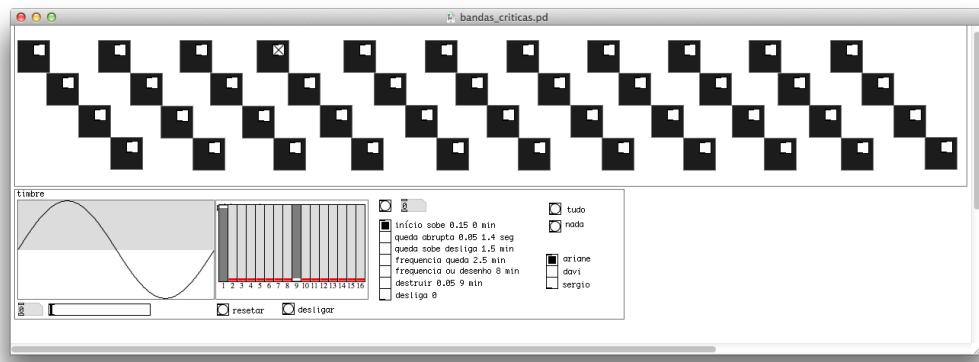


Fonte: Screenshot da autora, Janeiro de 2016

Fizemos uma apresentação no Estúdio Fita Crepe, no evento “Música? 11”, onde tocaram comigo Davi Donato e Sérgio Abdalla, no dia 29 de agosto de 2015 e outra no Simpósio Brasileiro de Computação Musical no dia 24 de novembro em Campinas, com a participação de Davi Donato e Luzilei Aliel. Análise do registro das gravações mostraram que o espectrograma da peça ficou bem próximo ao desenho da partitura pensado originalmente, como podemos ver na imagem 36.

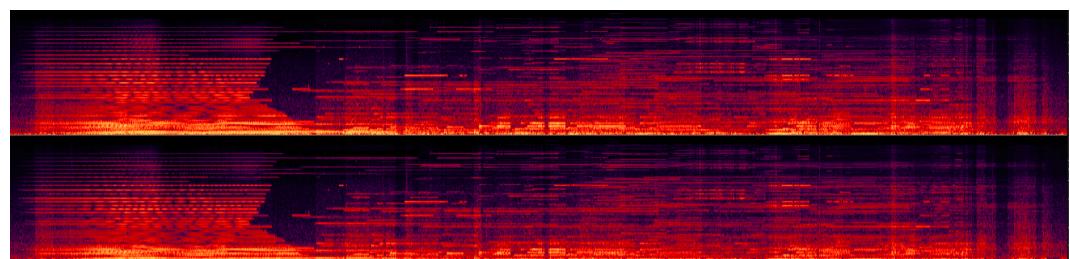
² (STOLFI, 2015)

Figura 35 – Patch para a peça Bandas Criticas.



Fonte: Screenshot da autora, Janeiro de 2016

Figura 36 – Espectrogramas gerados a partir das gravações da peça no Estúdio Fita Crepe (acima) e no SBCM (abaixo).



Fonte: Screenshot da autora, Janeiro de 2016

3.1.2 QWERTY

QWERTY foi o primeiro experimento em web áudio desenvolvido após entrar no programa de doutorado. Como a idéia inicial do projeto era buscar formas de explorar os *inputs* dos computadores pessoais, partimos de uma das principais formas de entrada que é o teclado QWERTY, que tem a disposição ainda das tradicionais máquinas de escrever. A idéia era transformar o teclado em uma máquina sonora, que não é em si uma coisa nova. O site Patatap, por exemplo, que mencionamos no capítulo anterior, é uma plataforma que funciona dessa maneira. Outro exemplo é o “Typedrummer” de Kyle Stetz,³ onde para cada letra há um sample e ao digitar um texto, os sons correspondentes são tocados em loop.

³ Disponível em: <<http://typedrummer.com/>>

Para essa máquina, me inspirei nas leituras de Haroldo de Campos do seu poema épico Galáxias⁴, que tem como estrutura um bloco contínuo de frases sinestésicas, sem qualquer tipo de pontuação ou espaçamento.

Naquele momento, estava envolvida também no projeto de digitalização das revistas de poesia concreta Código 37, da revista de vanguarda lançada em 1973 e editada por Erthos Albino de Souza e Antônio Risério, que contém obras e traduções de vários poetas concretos desta geração. A revista Código, como aponta Augusto de Campos “acolheu materiais de vanguarda que não encontrariam guarida nas publicações convencionais alternativas”⁵. Para a versão online da revista, programei a interface seguindo uma idéia de design de navegação paratática, ou seja, que permitisse a recombinação e re-montagem dos poemas de acordo com a vontade do leitor. Por conta deste projeto, estava em contato constante com as obras dos poetas desta geração, que serviu de inspiração também para essa pesquisa.

Parti do poema Galáxias porque ele é sobretudo extremamente sonoro. O livro acompanha um CD com as leituras de Haroldo de alguns fragmentos do seu texto, e foi de onde extraí os samples usados, buscando uma atomização do discurso, em uma relação com a própria estrutura do poema, que como apontou o poeta Augusto de Campos em conversa com a autora, poderia ter tido sua primeira edição publicada em folhas soltas para ser recombinado, ideia que foi posteriormente abandonada.

Partimos de um processo de escuta buscando encontrar os sons correspondentes a cada letra em nas leituras do poeta e fizemos um mapa onde cada letra digitada do teclado corresponde a um fonema relacionado, criando um *sampler* de 26 sons, que são disparados ao digitar.

A interface desenvolvida foi a mais enxuta possível (figura 38), pensando em um minimalismo radical que se relaciona com a estética da poesia concreta, e também em uma idéia de brutalismo digital que defendemos no nosso trabalho.

3.1.3 Protesta Fora Temer

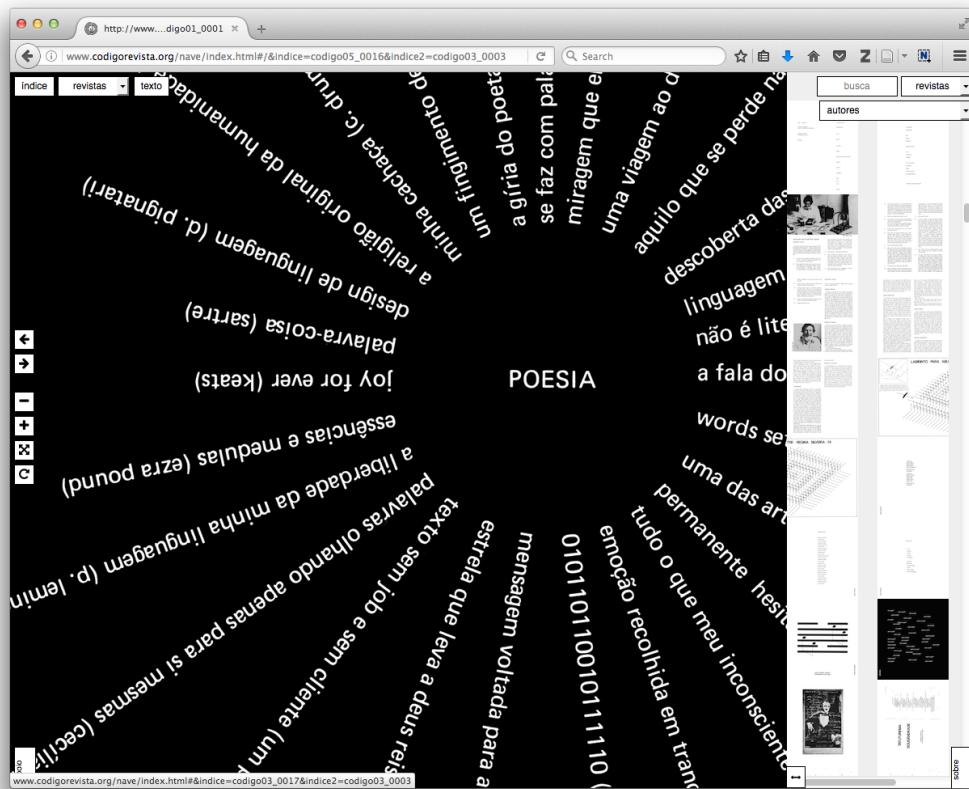
Durante o mês de outubro de 2016, surgiu uma discussão na lista de emails da rede Sonora⁶ sobre a possibilidade de se posicionar contra o impeachment

⁴ (CAMPOS; VIEIRA, 2004)

⁵ (SCANDURRA et al., 2016)

⁶ A rede sonora (<www.sonora.me>) é uma rede organizada para discutir assuntos relacionados a discussões de músicas e feminismos. A rede possui uma lista de discussão por

Figura 37 – Interface do site da digitalização da revista Código.



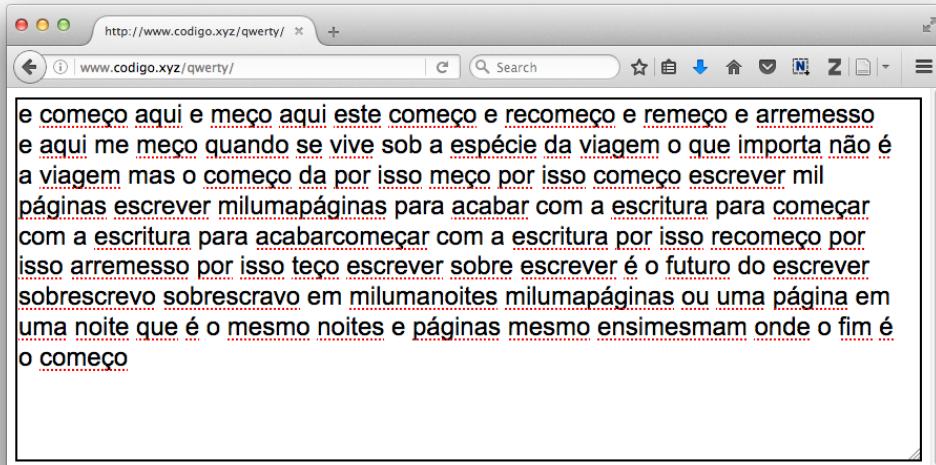
Fonte: Screenshot da autora, Janeiro de 2016

da presidente Dilma Rousseff. Após uma breve discussão, verificou-se a dificuldade de elaborar um texto que fosse consenso entre as pessoas da rede, devido à ausência de um debate qualificado sobre o assunto e a divergência de opiniões políticas. Surgiu então a proposta de organizar um protesto sonoro, e foi lançado um pedido na lista, pela compositora Valéria Bonafé, para quem quisesse participar, que enviasse algum sample em mp3:

Conversei com algumas membras aqui da Sonora e propus que a gente organizasse um protesto-sonoro-fora-temer. Nossa ideia é montar um protesto sonoro colaborativo e interativo a partir de samples de áudio. O convite está aberto a todo mundo aqui da lista! Quem quiser participar basta enviar um (ou mais!) sample(s) de áudio. As indicações técnicas são apenas duas: que seja curto (questão de alguns segundos) e que esteja em MP3. A ideia é fazer algo leve (no sentido técnico) para não sobrecarregar o sistema de interação que vamos usar para articular esse banco de samples. Como relação ao conteúdo, a única coisa que

e-mails e um grupo que se reúne presencialmente em São Paulo para propor atividades mais constantes.

Figura 38 – Interface do experimento QWERTY, com fragmento de texto do Galáxias digitado.



Fonte: Screenshot da autora, Janeiro de 2016

combinamos é que o mot é fora temer. Mas também não precisa ser literal! Não é que precisa gravar apenas falando fora temer. Pode ser! Mas pode ser também algo em torno disso. Enfim, temos um tema. Mas cada um pode pensar algo a partir disso. O uso da criatividade, da imaginação, da exploração, da experimentação, da espontaneidade e tudo mais está em aberto! Assim como a forma. Pode ser uma gravação nua e crua, pode ser processada, por ser um recorte de algo etc. Enfim, a única diretriz de conteúdo é fora temer e a única diretriz técnica é um sample curto e leve.

Várias pessoas da lista mandaram contribuições e a partir do material enviado. Propus que fizéssemos, ao invés de uma faixa estática, um protesto sonoro interativo. Selecionei 25 samples de áudio e criei uma página HTML onde o movimento do mouse vai soltando aleatoriamente os samples cada vez que passa por cima de uma das palavras no site⁷. O resultado pode ser uma massa de vozes – a maioria femininas – ou um coro protestante, dependendo da velocidade que o internauta percorre a página (figura 39).

⁷ O site está disponível no endereço <<http://www.sonora.me/protesta/foratemer/>>

Figura 39 – Protesta Sonora.

Fonte: Screenshot da autora dia 5 de janeiro de 2016

3.2 Banda Aberta

O projeto Banda Aberta começou a ser desenvolvido como parte da proposta do NuSom para o Festival Bigorna na Praça, organizado pelo Estúdio Fita Crepe na praça José Molina. A ideia inicial era conectar os dispositivos pessoais das pessoas pela internet, de modo a potencializar os amplificadores individuais dos celulares e pensar em uma proposta de performance participativa que envolvesse a audiência. Foi o primeiro projeto realizado em parceria com outro programador, o engenheiro de computação Fábio Gorodscy, que estava realizando mestrado na Computação musical no IME e o primeiro grande projeto desenvolvido no âmbito desta pesquisa. A parceria com um cientista da computação permitiu que desenvolvêssemos uma estrutura mais complexa do que a dos primeiros experimentos, que ainda eram baseados principalmente em HTML5, e partir para a exploração de

Figura 40 – Banda aberta, imagem conceito para a proposta de intervenção pública.



Fonte: desenho da autora

recursos mais complexos da Web Audio API⁸.

O principal objetivo desta performance era o dar voz ao coletivo, liberdade de fala, criando também possibilidades de comunicação musical sem significado. Visamos permitir que pessoas em um espaço público venham a interagir em um contexto musical, fazendo um espetáculo produzido por elas mesmas, sem necessidade de nenhum conhecimento musical, utilizando seus próprios celulares via wifi, através de um sistema *open-source* de chat sonoro. A figura 40 apresenta uma imagem conceitual da proposta de performance em um ambiente aberto.

Performance com participação da audiência mediada por tecnologia é um tópico emergente no campo da tecnologia musical⁹ e na esfera da arte

⁸ (ADENOT; WILSON, 2015)

⁹ (WU et al., 2017)

Figura 41 – Participadores vestindo parangolés de Hélio Oiticica



Fonte: JACQUES, 2001 e Catálogo da Retrospectiva de Hélio Oiticica, 1986 in (GIRNOS; SOUZA, 2006).

contemporânea. Em contraste com performances tradicionais, onde há uma divisão estrita entre audiência e performer, as performances participativas tendem a diluir os limites entre eles¹⁰.

3.2.1 Trabalhos relacionados

Na tradição artística brasileira, esse assunto tem sido explorado desde os anos 60, principalmente no trabalho artístico de neoconcretos como Hélio Oiticica e Lygia Clark. Os parangolés de Oiticica, desenvolvidos a partir de um trabalho do artista com a comunidade da favela da Mangueira no final dos anos 60 eram peças vestíveis, cujo sentido se dava na dança e na manipulação das formas pela comunidade, assim como os Bichos, de Lygia Clark, que são esculturas articuladas que podem ser manipuladas e re-compostas pelo público¹¹. Oiticica incorpora na sua obra uma “vivência total do expectador”, que ele chama de “participador”¹².

Atualmente, o desenvolvimento da tecnologia trouxe novos recursos para facilitar e encorajar processos participativos em performances e instalações

¹⁰ (KATTWINKEL, 2003)

¹¹ (BRAGA; AGUILAR, 2008)

¹² (OITICICA, 1986)

como: dispositivos computacionais portáteis como Arduino¹³ ou Bela¹⁴; smartphones; sensores e novas linguagens versáteis de alto nível como Python e JavaScript, que também ajudaram a criar as bases para o campo de pesquisa da “computação ubíqua”. Diversos projetos utilizam tecnologias deste tipo para o emprego criativo da participação da audiência em performances ao vivo.

O projeto massMobile (2012), usa uma interface web controlada por um servidor que se conecta a um patch em Max/MSP que por sua vez controla os clientes utilizados pelos participantes nas performances. Funciona como um *framework* que permitiu uma série de demonstrações diferentes no Georgia Tech institute. Em uma delas participantes podiam tocar através de uma matriz de tons, que é um “paradigma clássico” das interfaces musicais¹⁵. Já na peça “Saxophone Etudes”, de Jason Freeman, o *framework* foi utilizado como um sistema de votação em tempo real para escolher partes da partitura que eram tocadas pela performer. A audiência também podia escolher o quanto rápido ou devagar eles queriam que a música fosse tocada¹⁶.

Receber *feedback* da audiência para performances de improvisação ao vivo é um dos modos como as tecnologias móveis têm sido empregadas em performances participativas atualmente. O “Mood Conductor”, e o “Open Symphony” são dois projetos desenvolvidos na QMUL nesse sentido. O “Mood Conductor” (Figura 43) funciona por meio de um aplicativo de celular, onde a audiência pode escolher contextos emocionais para que músicos improvisem em tempo real durante performances¹⁷. Já no Open Symphony¹⁸, a audiência interage através de um site, escolhendo morfologias sonoras para os músicos explorarem.

Em outros, a participação da audiência acontece também no processo de tocar, como na peça Crowd in c[loud] de Sang Won Lee¹⁹, que é inspirada em aplicativos de relacionamento *online*. Na peça, cada membro da audiência compõe um trecho curto de música em uma escala de Dó maior. Em seguida, pode navegar pelas peças compostas pelos demais participantes e decidir se gosta ou não gosta dos trechos que os outros participantes compuseram, podendo dar *match* caso ambos gostem um do som do outro (Figura 45).

¹³ Plataforma eletrônica em código aberto Arduino: <<https://www.arduino.cc/>>

¹⁴ Plataforma para processamento de áudio de baixa latência Bela: <<http://bela.io/>>

¹⁵ (WEITZNER et al., 2012)

¹⁶ (FREEMAN,)

¹⁷ (FAZEKAS; BARTHET; SANDLER, 2014)

¹⁸ (WU et al., 2017)

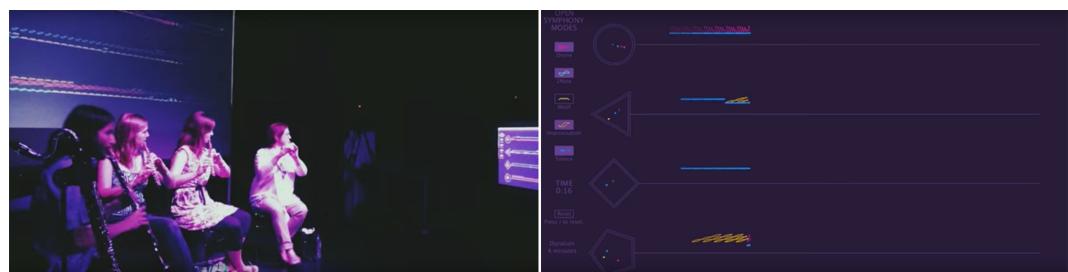
¹⁹ (LEE; CARVALHO; ESSL, 2016)

Figura 42 – Mood Conductor sendo utilizado em performances na Inglaterra



Fotos: Matheiu Barthet.

Figura 43 – Open Symphony



Fonte: <<https://youtu.be/Syxfznk36Nc>>.

O performer, por sua vez, acompanha as interações dos usuários e toca os trechos mais populares entre audiência em tempo real.

“TweetDreams”, de Luke Dahl, Jorge Herrera e Carr Wilkerson²⁰, calcula melodias a partir de informações de postagens no Twitter recebidas em tempo real²¹. Durante performance, a audiência é encorajada a fazer postagens no Twitter, que são recuperadas e sonificadas pelos performers.

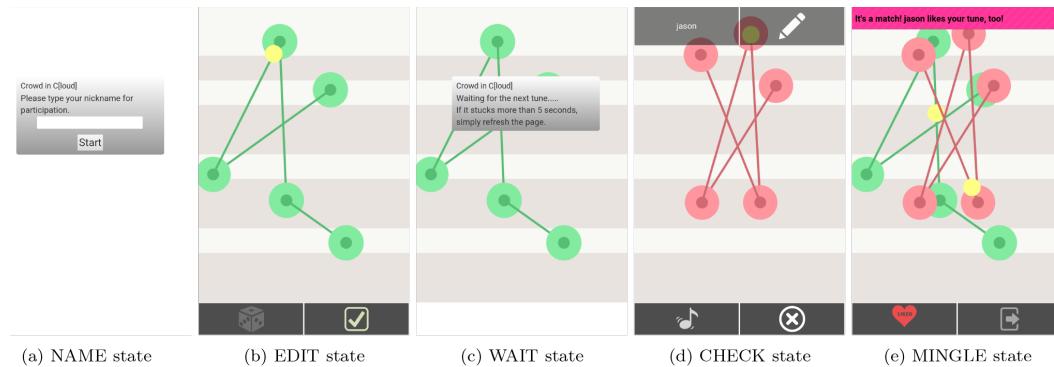
O projeto Banda Aberta é uma tentativa de explorar esse tema, usando a música como ponto de partida, pela função social que ela tem de comunhão e comunicação²². A idéia era de propor uma obra “aberta”, como defendida

²⁰ (Dahl, Luke ; Herrera, Jorge ; Wilkerson, Carr , 2011)

²¹ Postagens são recuperadas usando Python e as melodias através do framework Chuck. Um vídeo da performance está disponível em: <<https://ccrma.stanford.edu/groups/tweetdreams/>>

²² (KOELSCH, 2014)

Figura 44 – Interface da audiênci na peça Crowd in c[loud]



Fonte: <<https://youtu.be/Syxfznk36Nc>>.

Figura 45 – Tweetdreams, de Luke Dahl, Jorge Herrera e Carr Wilkerson



Fonte: <<https://ccrma.stanford.edu/groups/tweetdreams/>>.

por Umberto Eco²³, que, de acordo com Robey²⁴, requer do público um grau muito maior de envolvimento pessoal e colaboração do que qualquer obra de arte tradicional do passado. Segundo Eco, em uma obra aberta, “é decisão do artista de deixar com que parte da organização de seus constituintes seja relegada ao público ou ao acaso, dando a elas assim não uma ordenação definitiva, mas uma multiplicidade de ordens possíveis”²⁵.

Com o projeto Banda Aberta, nós queríamos criar um sistema que pudesse ser facilmente utilizado como um instrumento musical pelos participantes,

²³ (ECO, 1991)

²⁴ Robey in (ECO, 1991)

²⁵ (ECO, 1991)

independente de qualquer conhecimento musical a priori. O projeto de ambientes colaborativos para produção musical pode ser desafiador, no sentido de que a audiência não necessariamente compartilha de domínio de técnicas e processos musicais. Blaine (2003) aponta “severas limitações impostas” aos designers que desejem criar interfaces que permitam a participação de noviços em experiências sonoras coletivas:

Se uma pessoa tocando se sentir excluída devido à percepção de falta de habilidade, não vai ter uma experiência positiva. Esse é frequentemente o caso de instrumentos musicais tradicionais, que exigem uma prática significativa para se tocar bem. Essencialmente, acessibilidade de baixo nível é necessária para que as pessoas interajam com os instrumentos e entre-si.²⁶

Além disso, aponta ela, esse tipo de experiência conta em geral como público pessoas passantes que estão presentes para tocar casualmente, o que exige que se pense em um tempo muito reduzido de aprendizado antes de tocar o intrumento. Existem vários tipos de interface para participação musical que partem de gestos de toque, simulando um processo de interação similar ao dos instrumentos tradicionais, como por exemplo a performance “88 Fingers” de Norbert Schnell e Benjamin Matuszewski²⁷, onde cada participante pode controlar através do celular uma das teclas de um piano MIDI, ou “Hyperconnected Action Painting”, de Anna Xambó e Gerard Roma²⁸, onde a audiência usa gestos com o celular para disparar sons pré definidos.

Apesar de ambas serem divertidas como experiências participativas, o resultado sonoro nesses dois casos, na minha impressão como participante, foi de uma massa de sons desordenada e fora de ritmo. Isso aconteceu em parte pela falta de prática em processos musicais coletivos por parte da audiência, que não necessariamente domina o gestual musical. Pensando nessa questão, queríamos propor uma ferramenta que pudesse ser acessada por qualquer usuário, independente de qualquer formação ou treinamento em práticas musicais, e para isso, procuramos partir de tecnologias que as pessoas já usam com mais desenvoltura.

²⁶ (BLAINE; FELS, 2003), tradução nossa

²⁷ (SCHNELL; MATUSZEWSKI, 2017)

²⁸ (XAMBÓ; ROMA, 2017)

3.2.2 Desenvolvimento do Projeto

Como já apontava McLuhan²⁹, o alfabeto fonético é uma tecnologia fundamental para o desenvolvimento da cultura ocidental. Ele é fácil de se aprender e ajustável a várias linguagens, sendo assim, a base de toda cultura literata. Neste trabalho, nós fazemos uso do alfabeto como tecnologia para produzir música experimental. Texto e mensagens instantâneas se tornaram a principal forma de comunicação nos celulares hoje em dia, seja em comunicações síncronas ou assíncronas³⁰, e por isso, decidimos experimentar com o texto através de mensagens como forma de interação musical nesta primeira proposta. Muitos tipos de interfaces para produção musical usam o texto como forma de *input*, como nos processos de *live coding*³¹, em processos participativos que usam *feedback* verbal da audiência³², em composições algorítmicas geradas por dados textuais ou sistemas que usam o teclado como controlador musical³³. Neste projeto, nós procuramos criar um sistema que funcionasse para a produção musical de uma maneira análoga ao alfabeto e sua relação com a linguagem oral.

A comunicação *online* por texto se aproxima muito da comunicação oral, pela facilidade de escrita, e pela velocidade quase instantânea.³⁴ Como aponta McLuhan, o conteúdo de um meio sempre agrega um meio anterior. O discurso, que é o meio mais antigo, está contido em quase todos meios subsequentes, como o livro, o telégrafo, o cinema e a televisão, e, é claro, a internet³⁵.

McLuhan aponta que o espaço visual surge quando as consoantes foram criadas, “como uma abstração sem significado”, permitindo a análise das unidades silábicas em cada um de seus componentes. A consoante é para ele um não-som, algo que necessariamente “soa junto”.³⁶ A base do discurso, segundo ele é o fonema, a unidade mínima do som, que seria a unidade mínima do som. Na música, no entanto, Tenney (1988) propõe em “Meta-Hodos and Meta Hodos” o conceito de “clang”, que seria uma unidade *gestalt* mínima reconhecível³⁷.

²⁹ (MCLUHAN, 1968)

³⁰ (MADELL; MUNCER, 2007)

³¹ (COLLINS et al., 2003)

³² (ORCHESTRA,)

³³ (FIEBRINK; WANG; COOK, 2007)

³⁴ (LEVINSON, 2001, 33)

³⁵ (LEVINSON, 2001, 42)

³⁶ (MCLUHAN, 1968, 13-14)

³⁷ (TENNEY; POLANSKY, 1988, 23)

Neste projeto, ao buscarmos o som das consoantes de um modo isolado, criamos uma desconstrução do discurso e procuramos reforçar esse caráter atomizante da linguagem escrita através de um duplo processo de conversão: discurso convertido em texto e posteriormente convertido em música.

A digitação é um processo muito mais simples para a maioria dos usuários de computadores e dispositivos digitais, em relação à operação de interfaces musicais, assim como a digitação na máquina de escrever era mais acessível para o homem comum do que o tocar de instrumentos analógicos.³⁸. Nossa ideia foi utilizar o *input* de texto como forma de interação musical.

Num projeto realizado previamente, o QWERTY, já tinha começado a explorar a digitação como forma de entrada, mapeando cada letra do teclado para um sample, que eram disparados de acordo com a digitação. Nós percebemos que isto exige do performer uma certa habilidade de controle do gesto, para que os sons saiam em ritmo. Além disso, como as interfaces dos *smartphones* não facilitam a digitação, queríamos pensar um sistema que não dependesse de agilidade para funcionar. Para encorajar a participação, nós projetamos um sistema que funcionava a partir de simples mensagens de texto.

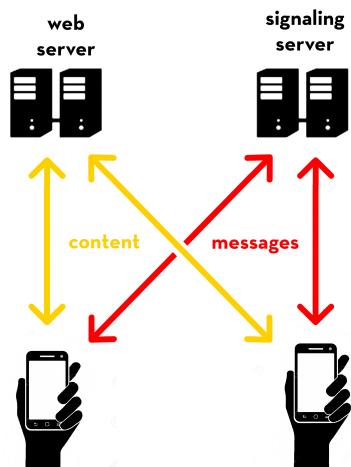
No nosso projeto, utilizamos as frases como disparadores para uma sequência de samples, que são já compostos com durações fixas, num processo análogo ao de composição de frases musicais. Ao colocar um mecanismo de *chat*, as pessoas podem acessar o instrumento simultaneamente e participar de um diálogo sonoro. Conforme mais pessoas vão escrevendo simultaneamente, a camada de samples se torna mais densa e entrópica.

Diferente de processos de síntese vocal, nosso chat não concatena as sílabas, somente toca os sons pré-determinados em uma sequência, de modo que as palavras não são compreendidas como palavras, mas como frases musicais. Para adicionar um certo grau de controle à performance, utilizamos uma lógica da interface por linha de comando, com de certos comandos especiais desconhecidos pela audiência que podem alterar a dinâmica da peça, ou alternar entre os conjuntos de samples compostos.

O projeto é construído a partir de dois dispositivos, o servidor de mensagens, que é programado em *Ruby* e necessita de instalação em um servidor web, e a interface que faz o processamento das mensagens e é construída em *HTML*.

³⁸ (LEVINSON, 2001, 172)

Figura 46 – Diagrama esquemático dos servidores do projeto Banda Aberta



Fonte: desenho da autora

e *JavaScript* e funciona a partir da Web Audio API.

Na primeira versão, o processamento de áudio funcionava somente por sampleamento. Os *samples* são numerados de acordo com a tabela de ASCII e um sample foi designado para caractere dela. O sistema converte as letras nos números equivalentes segundo a tabela, e toca o sample respectivo segundo a ordem estabelecida por cada frase enviada. Posteriormente, desenvolvemos também uma segunda versão baseada somente em síntese sonora no navegador.

3.2.3 Desenvolvimento do Projeto

Para o desenvolvimento do projeto Banda Aberta, adotamos “Lean UX” como metodologia de design, uma metodologia ágil de desenvolvimento de software que tem sido aplicada em muitos projetos de webdesign³⁹. Envolve a criação de um protótipo mínimo e viável a partir de um estágio muito inicial do projeto. Este protótipo deve então ser testado em condições reais de uso e melhorias são feitas de modo iterativo, baseando-se em observações e *feedbacks* recolhidos. O projeto foi desenvolvido como software de código aberto e está disponível no Github.⁴⁰ A arquitetura do sistema foi descrita

³⁹ (GOTHELF, 2013)

⁴⁰ Os códigos-fonte do projeto estão disponíveis em: <<https://github.com/fabiogoro/bandaserver>>

Figura 47 – Primeiro teste do projeto realizado no NuSom.

com mais detalhes no artigo publicado na conferência Audio Mostly de 2017 “Open Band: A Platform for Collective Sound Dialogues”⁴¹.

Nosso primeiro protótipo contava apenas com o conjunto inicial de samples nomeado de “Galáxias”, e pudemos testá-lo menos de um mês após a proposta inicial em uma reunião do NuSom. Os samples utilizados nessa primeira versão eram os mesmos reunidos para o experimento QWERTY, descrito na seção 3.1.2. A experiência foi registrada e fizemos uma análise dos comentários dos participantes⁴². Pudemos notar desde o princípio que a performance tinha um certo grau de ludicidade, pelas reações de riso e divertimento dos presentes.

Neste primeiro teste em público, notamos que haviam alguns problemas com relação à compatibilidade de aparelhos, que foram posteriormente corrigidos. Recebemos também a opinião de alguns usuários que notaram que após alguns minutos a experiência sonora passava a ser um pouco entediante, com a repetição constante dos mesmos sons. Propusemos então a criação de outros bancos de sons, que seriam alternados durante a performance, e que um deles fosse criado colaborativamente por um grupo de estudantes da Universidade Anhembi Morumbi, orientados pelo professor Vítor Kisil, que também apresentariam uma peça no Festival Bigorna. A partir daí, compusemos os demais pacotes de samples discutidos na seção 3.2.4

Nós queríamos assegurar a acessibilidade da audiência e garantir uma flexibilidade na montagem da performance, garantindo seu funcionamento mesmo em locais sem disponibilidade de acesso à Internet, o que seria o caso do Festival Bigorna. Para isso, utilizamos um roteador wifi para criar uma rede local aberta onde os usuários podiam ter acesso ao sistema em um servidor local (esta prática é frequentemente utilizada como estratégia para permitir a participação da audiência em sistemas de música móvel⁴³). Uma questão em performances participativas via celulares é que muitas vezes os usuários podem se distrair usando a internet, por informações vindas de outros aplicativos como de trocas de mensagens ou redes sociais⁴⁴, isto também é evitado pela rede local, que isola os usuários da internet, deixando

⁴¹ (STOLFI et al., 2017a)

⁴² Registro da experiência pode ser visto em: <https://www.youtube.com/watch?v=Utc_4mT5b8s>

⁴³ (LAMBERT; ROBASZKIEWICZ; SCHNELL, 2016)

⁴⁴ (WU et al., 2017)

os mais focados na performance e na experiência resultante. Durante as performances, os participantes acessaram o sistema através de um endereço IP que direcionava para uma máquina local com o servidor.

Nossa intenção era de que os participantes pudessem interagir com pouca ou nenhuma explicação anterior. No início das apresentações, passávamos somente instruções de qual endereço acessar, e uma vez na página há um campo de entrada de texto com a informação “envie sua mensagem”. O endereço IP e o nome da rede eram informados também em uma projeção na tela (na maioria das performances). Um site com uma versão online é mantido no ar desde o lançamento do projeto e pode ser acessado no endereço: <banda.codigo.xyz>

3.2.4 Tradução Inter Semiótica

Neste projeto, queríamos manter uma relação semântica entre as letras utilizadas nas mensagens e o resultado sonoro gerado. Para isso, buscamos algumas formas de tradução intersemiótica entre os caracteres e os sons, que fosse além dessa analogia com as teclas de piano. A tradução semiótica é um procedimento utilizado para traduzir diferentes códigos, como aponta Plaza:

Na tradução intersemiótica como transcrição de formas o que se visa é penetrar pelas entranhas dos diferentes signos, buscando iluminar suas relações estruturais, pois são essas relações que mais interessam quando se trata de focalizar os procedimentos que regem a tradução. Traduzir criativamente é, sobretudo, inteligir estruturas que visam à transformação de formas.⁴⁵

Aplicar um processo de tradução inter-semiótica de texto para som se relaciona com a idéia de áudio semântico⁴⁶, mas não no sentido tradicional, já que o objetivo aqui não foi o de dar sentido semântico aos sons, mas sim o de explorar quais poderiam ser os significados das letras próprias quando transformadas em sons. A abordagem foi de produzir os *samples* de acordo com o conceito de James Tenney⁴⁷ de “Clang”, ou “gestalt aural”, que é similar também ao conceito de objeto celular de Pierre Schaeffer: objetos sonoros breves ou redundantes⁴⁸. A ideia foi pensar em átomos que pudessem ser recombinados livremente na medida em que as mensagens fossem

⁴⁵ (Plaza, Julio , 1969, 71)

⁴⁶ (KOSTEK, 2010)

⁴⁷ (TENNEY; POLANSKY, 1988)

⁴⁸ (CHION, 1983)

escritas. Este procedimento aumenta as possibilidades paratáticas do sistema ao permitir re-combinações para além das possibilitadas pela linguagem escrita.

O uso do teclado do computador como *input* para produzir sons em instrumentos musicais digitais pode ser relacionado muitas vezes com o teclado de piano, mas de uma forma limitada, já que a sensibilidade das teclas do teclado é muito reduzida em relação às potencialidades das teclas de um piano de verdade. A maioria dos softwares do tipo DAW, como o "Logic Audio" ou o "Pro Tools" propõe uma interface de "digitação musical" onde o teclado pode ser usado como um controlador MIDI precário (no sentido de que não possui sensibilidade à pressão) que relaciona teclas a notas musicais determinadas. Neste paradigma, a associação entre letras e sons é geralmente arbitrariamente determinada pela posição das teclas do teclado em comparação com a posição das teclas do piano, sem nenhuma relação semântica entre o som gerado e as próprias letras do alfabeto fonético.

No sistema fonético, Schaeffer⁴⁹ aponta que as vogais em geral servem como sons de suporte e as consoantes como articulação. Segui esse princípio como guia para o mapeamento das letras em sons, buscando cobrir uma grande variação de "clangs", para deixar espaço para o acaso. Para a primeira versão do projeto, foram feitos 4 grupos de samples com sonoridades diferentes que podem ser mudados em tempo real por quem souber os comandos especiais:

Galáxias (sp0) A primeira estratégia foi de construir um alfabeto sonoro, usando processo de analogia com os sons do alfabeto fonético. Apesar de existirem muitos sistemas de síntese de discurso, a tentativa foi de isolar os sons, atomizando o discurso e consequentemente, o transformando em música através do encadeamento sucessivo de sons em uma estrutura rítmica. Em uma homenagem à poesia concreta, como definida por Augusto de Campos: "tensão de palavras-coisas no espaço-tempo"⁵⁰, começamos a recortar os sons desse alfabeto a partir das leituras de Haroldo de Campos do Poema Galáxias⁵¹, um poema épico longo que se situa entre a prosa e a poesia, com várias páginas de texto sem nenhuma divisão de parágrafos ou marcas de pontuação. Sua leitura calma e grave foi percebida como uma fonte rica para um conjunto consistente de sons, e dessas gravações conse-

⁴⁹ (SCHAEFFER; REIBEL, 2007)

⁵⁰ (CAMPOS; CAMPOS; PIGNATARI, 2014, 45)

⁵¹ (CAMPOS; VIEIRA, 2004)

guimos extrair um conjunto que cobriu todas as letras em caixa baixa. Para as letras maiúsculas, procurei buscar sons mais poderosos, parte dos quais retirei de uma demonstração de técnicas vocais estendidas gravada por Stênio Biazon e outros que gravei especialmente para isso usando minha própria voz.

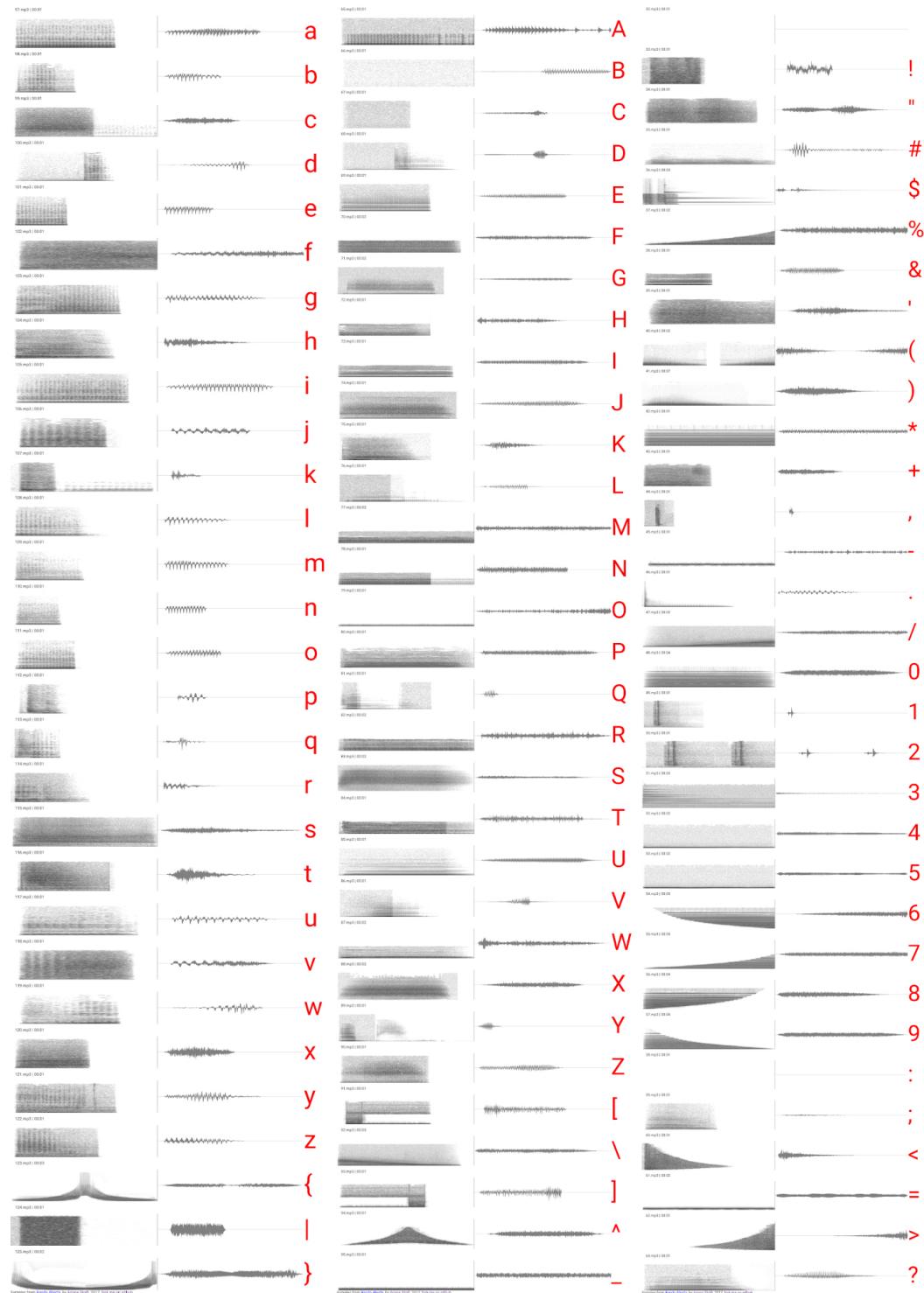
Para os caracteres especiais e númerais, a relação direta entre os sons e os samples não é tão clara, uma vez que não são representações fonéticas, então optei por procurar outras relações possíveis bem como outras fontes de sons. Em alguns casos seguimos uma lógica de relação mais simbólica, como o som de caixa registradora para o signo \$ e em outros, associações mais icônicas, utilizando uma técnica de síntese subtrativa por corte visual de espectro. Este é o conjunto padrão de samples, e é usado como introdução para tornar as pessoas familiares com o sistema de associação. Exemplos deste pacote de sons podem ser ouvidos em: <<http://spectro.codigo.xyz/spectrogramplayer/>>

Percussão e Acordes (sp1) Para o segundo conjunto de samples, procurei lidar com materiais mais tradicionais do repertório da música popular eletrônica, como sons de percussão extraídos de bancos de samples e acordes gerados por sintetizadores. Para manter uma estrutura lógica coerente na relação entre sons e letras, sons percussivos foram empregados no papel de articulação (nas consoantes) e acordes de sons contínuos como suporte (nas vogais). Nesta experiência, usamos uma progressão de Dó maior para a composição dos acordes das vogais, com samples gerados por síntese aditiva, e para as letras maiúsculas utilizamos um timbre com mais harmônicos do que os das letras em caixa baixa.⁵² A associação entre as consoantes e os sons percussivos foi feita através de uma escuta reduzida de uma coleção grande de samples, buscando identificar sons que lembrassem características fonéticas das letras originais, como um bumbo para a letra “B” e pratos para “S”. Mais uma vez aqui, fizemos uma associação mais direta entre sons e fonemas nos caracteres do alfabeto, enquanto para os caracteres especiais procuramos outras relações, como por exemplo entre sua forma visual e o desenho espectral dos sons. Alguns caracteres especiais foram extraídos da peça de Velimir Khleibnikov “Radio of the Future”⁵³.

⁵² Exemplos deste pacote podem ser ouvidos em: <<http://spectro.codigo.xyz/spectrogramplayer/perc.html>>

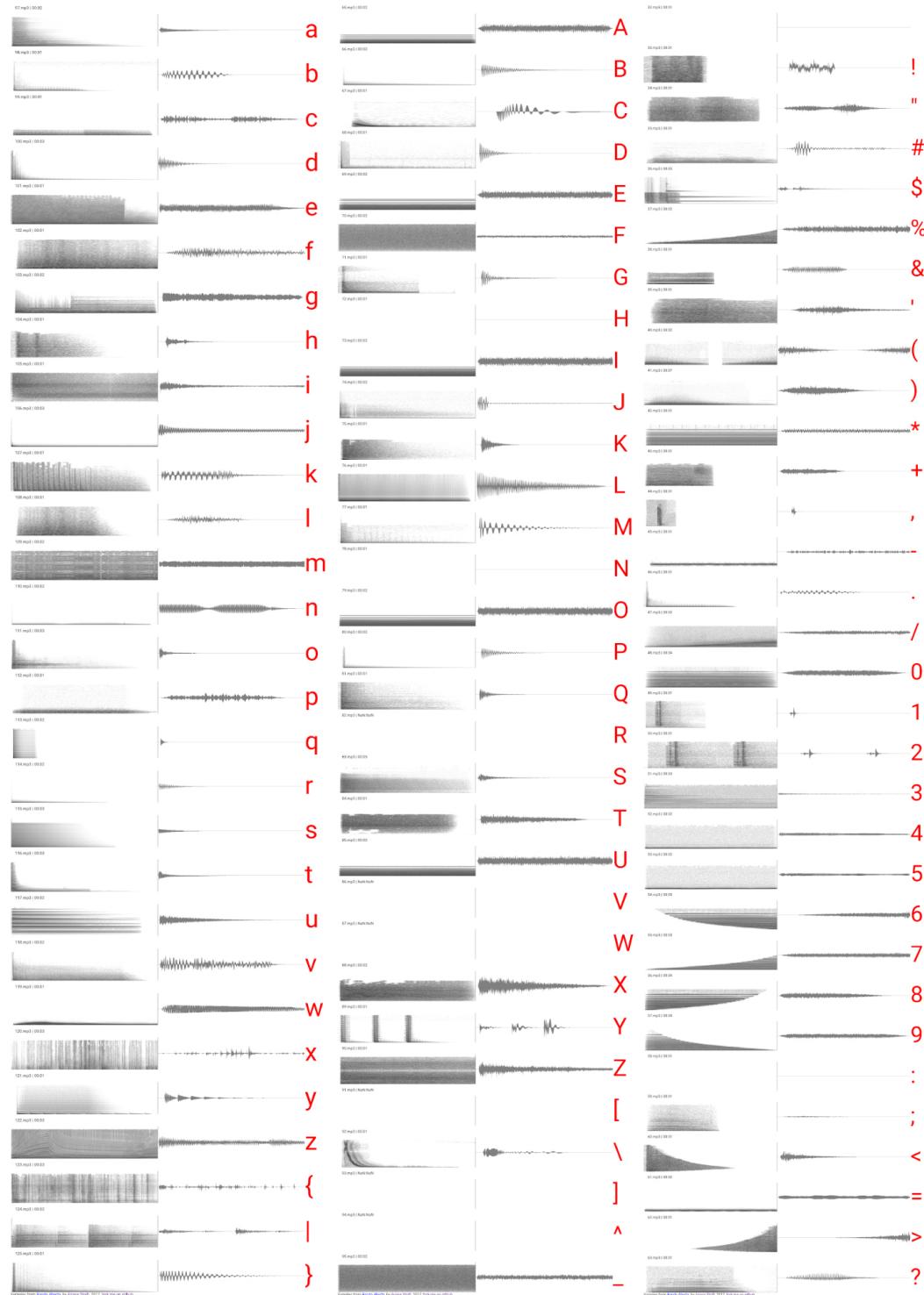
⁵³ Disponível em: <http://www.ubu.com/sound/russian_avant.html>

Figura 48 – Espectrogramas do Conjunto de Samples Galáxias



Fonte: screenshot da autora

Figura 49 – Espectrogramas do Conjunto de Samples Percussão e Acordes



Fonte: screenshot da autora

Pacote Colaborativo (sp2) O terceiro conjunto de samples foi montado a partir da colaboração de alunos da turma de Produção Musical da Universidade Anhembi Morumbi, sob orientação do professor Viktor Kisil, que solicitou da turma samples para a composição deste conjunto de sons. Este pacote contém amostras de fontes sonoras muito variadas, de sons concretos a sintetizados. A associação entre letras e sons não foi feita procurando analogias como nos outros conjuntos, e sendo assim, ele provém sons mais excêntricos.⁵⁴

Orquestra Errante (sp3) O quarto conjunto é formado por samples recortados de gravações de sessões de improvisação musical da Orquestra Errante, conduzida pelo professor Rogério Costa. Eles foram produzidos em sua maioria por instrumentos acústicos, como saxofone, flauta, piano, trombone, contrabaixo, percussão e voz. As gravações base que utilizei foram feitas durante ensaios da orquestra no estúdio do CMU, muitas vezes utilizando técnicas estendidas. Obtivemos um arquivo com várias gravações passadas desses ensaios, e empregamos técnicas de escuta reduzida e análise espectrográfica pra identificar “clangs” que pudesse ser isolados para funcionar como átomos. Aqui novamente aplicamos uma analogia entre os fonemas e os sons sampleados e as funções de articulação para as consoantes e de suporte para as vogais. Para os numerais, usamos analogia entre batimentos e a quantidade representada. Exemplos deste conjunto podem ser ouvidos em: <<http://spectro.codigo.xyz/spectrogramplayer/orquestra.html>>

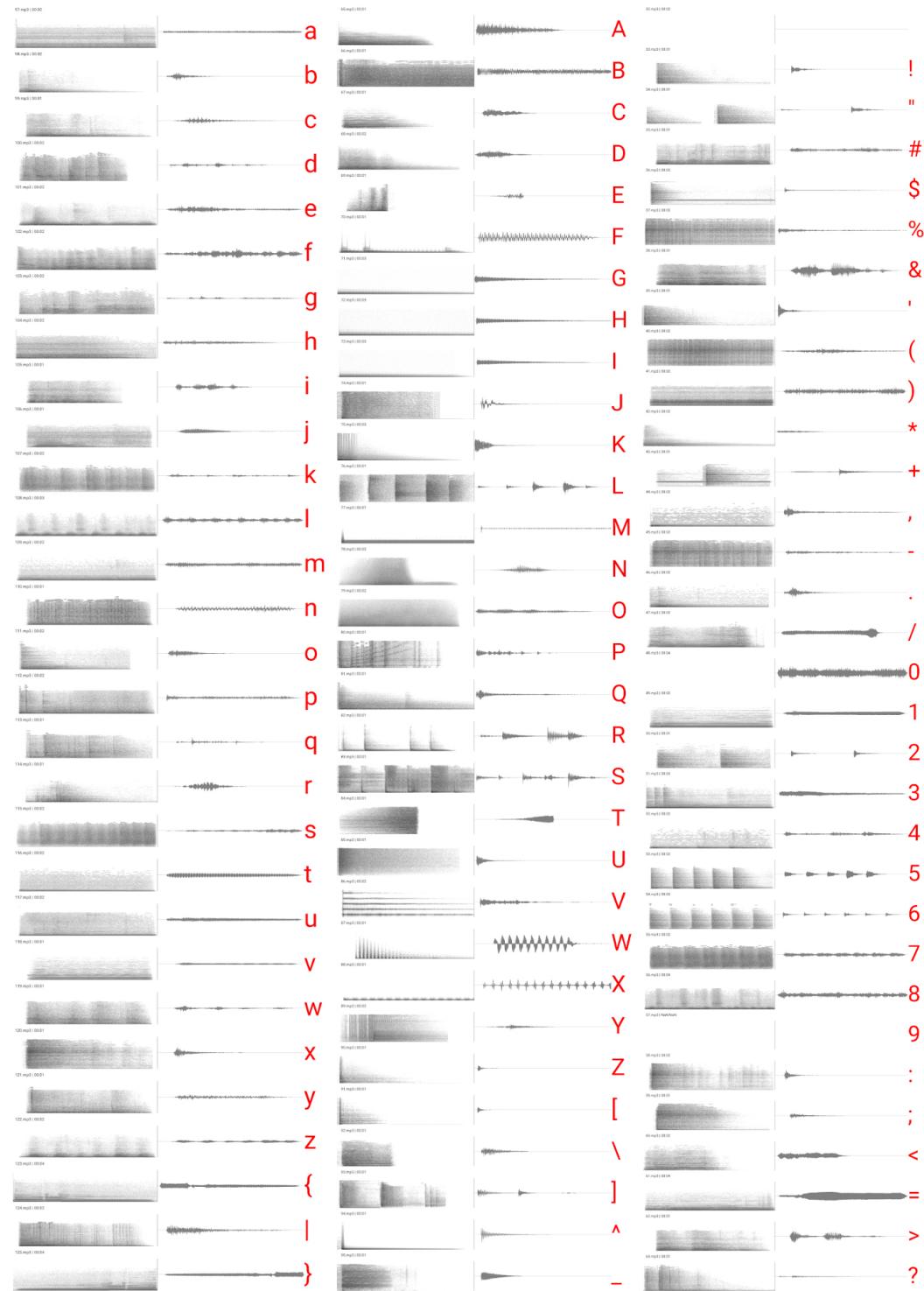
⁵⁴ Exemplos podem ser ouvidos em: <<http://spectro.codigo.xyz/spectrogramplayer/fx.html>>

Figura 50 – Espectrogramas do Conjunto de Samples Colaborativo



Fonte: screenshot da autora

Figura 51 – Espectrogramas do Conjunto de Samples Orquestra Errante



Fonte: screenshot da autora

3.2.5 Segunda Versão – Tipografia sonora

Em uma segunda versão do projeto⁵⁵ nosso objetivo era testar uma alternativa totalmente baseada em síntese sonora no *browser*. Procuramos explorar também uma abordagem diferente para o processo de tradução intersemiótica, fazendo um sistema de analogia direta entre as formas das letras e o perfil espectral dos sons gerados. Criamos um “alfabeto sonoro” que ao mesmo tempo em que soava, desenhava a forma do texto no espectro. Para tanto, fizemos uma associação entre osciladores – que desenhavam as linhas horizontais e as inclinadas – e um sintetizador de ruído baseado em FFT que foi desenvolvido especialmente para o projeto – que construía os blocos verticais das letras desse alfabeto sonoro.

De início, procuramos avaliar a possibilidade de integração com algumas soluções pré programadas para síntese sonora via web, como os *frameworks* Gibber⁵⁶, Waax⁵⁷, e meSpeak.js⁵⁸. Utilizar soluções prontas para síntese sonora poderia facilitar o uso e compatibilidade da tecnologia, mas ao mesmo tempo também criaram certas barreiras e impuseram algumas limitações não oferecidas pelo uso de Web Áudio “puro”.

Tentamos usar o *framework* “meSpeak” como uma ferramenta simples para conversão de texto em discurso, mas o resultado sonoro final não foi musicalmente satisfatório, porque não atomizava o discurso em letras, e também não permitia que se tocassem mensagens umas em cima das outras. No final, decidimos desenvolver uma solução toda em Web Audio, para a programação do processamento de áudio.

Após as primeiras experiências com síntese de voz, decidimos por uma outra abordagem estética, nos baseamos em conceitos de design tipográfico⁵⁹ para propor uma “tipografia sonora”, e também para experimentar com novas formas de fazer música, evitando acordes e escalas tradicionais da música ocidental. Essa idéia de “tipografia sonora” já havia sido explorada em um trabalho anterior que eu desenvolvi em 2014, chamado “Utopia”, onde trabalhei a com síntese subtrativa a partir de uma base ruidosa, que era a gravação de uma serra de fita em atividade, para desenhar a palavra UTOPIA no espectro sonoro. Nesse caso, bem como na versão em Web Áudio do Banda Aberta, nós também partimos de uma idéia de tradução

⁵⁵ (STOLFI et al., 2017b)

⁵⁶ (ROBERTS; KUCHERA-MORIN, 2012)

⁵⁷ (CHOI; BERGER, 2013)

⁵⁸ meSpeak.js website: <<http://www.masswerk.at/mespeak/>>

⁵⁹ (RUDER, 2009)

intersemiótica, assim como na outra versão, mas aqui, procuramos uma relação de isomorfia entre o desenho das letras e som, dispensando a relação fonética. Para tanto, projetamos “letras” formadas por blocos de sons pré-determinados, através de síntese aditiva e síntese de ruído, para sonificar o desenho das letras do alfabeto (Figura 52).

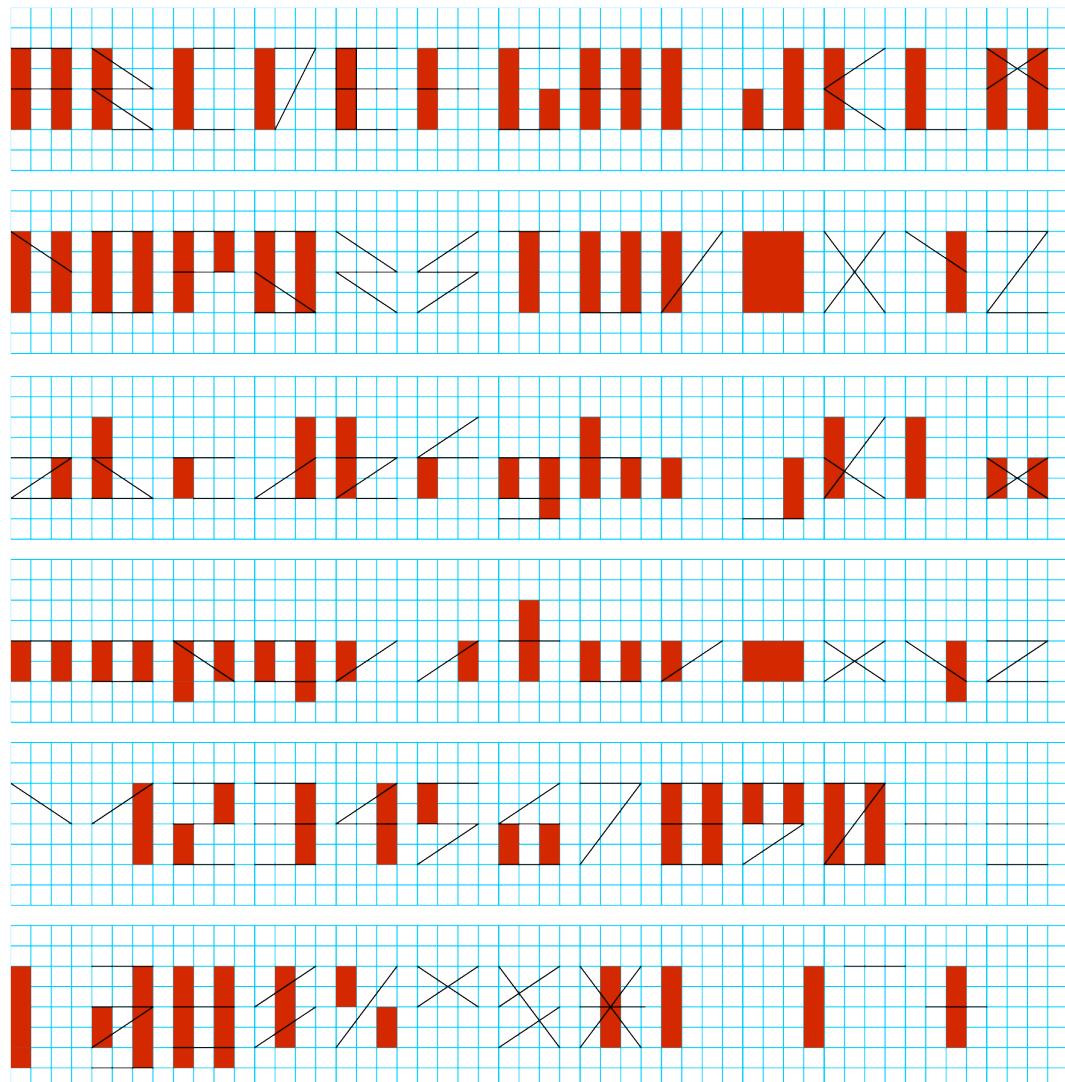


Figura 52 – Audotype, diagrama de composição das letras

Um dos pontos de partida para essa idéia foi o trabalho de Donald Knuth, cientista da computação que trabalhou com questões de tipografia, e desenvolveu o conceito da “meta-fonte”, um tipo que não era desenhado estaticamente, mas cujo desenho poderia variar de acordo com parâmetros tipográficos⁶⁰. A partir do design dessa “meta-fonte”, muitas famílias tipográficas diferentes poderiam ser geradas, simplesmente pela mudança de

⁶⁰ (Knuth, Donald E., 1982)

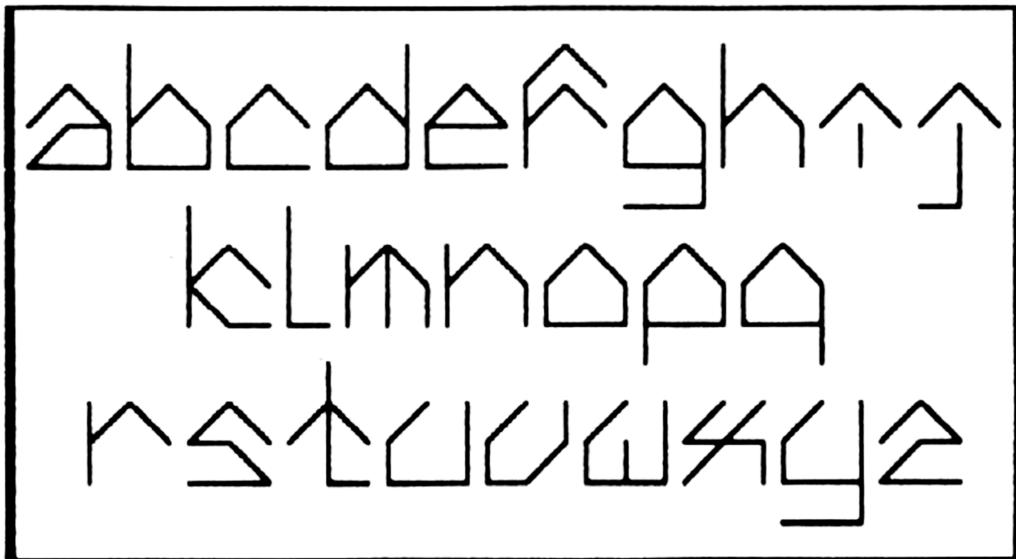


Figura 53 – Um dos alfabetos modulares propostos por Douglas Hofstadter.

fonte: (HOFSTADTER, 1985, p. 90)

parâmetros como: altura, largura, espessura, linha de base, altura de x etc, como aponta Douglas Hofstadter:

Knuth's purpose is not to give the ultimate parametrization of the letters of the alphabet (indeed, I suspect that he would be the first to laugh at the very notion), but to allow a user to make "knobbed letters-- we could call them letter schemas. This means that you can choose for yourself what the variable aspects of a letter are, and then, with Metafont's aid, you can easily construct knobs that allow those aspects to vary. (...) Knuth's purpose is not to give the ultimate parametrization of the letters of the alphabet (indeed, I suspect that he would be the first to laugh at the very notion), but to allow a user to make "knobbed letters--we could call them letter schemas. This means that you can choose for yourself what the variable aspects of a letter are, and then, with Metafont's aid, you can easily construct knobs that allow those aspects to vary⁶¹.

Usamos alguns desses parâmetros tipográficos definidos por Knuth para estabelecer frequências geradoras para os sons puros: as frequências mais baixas corresponderiam às linhas dos descendentes, a linha de base para a segunda, a altura de x para a terceira e a altura da caixa para a quarta frequência, em ordem ascendente. Os parâmetros horizontais, por sua vez, foram convertidos em medidas temporais, para determinar a duração dos eventos sonoros e dos intervalos entre as letras.

⁶¹ (HOFSTADTER, 1985)

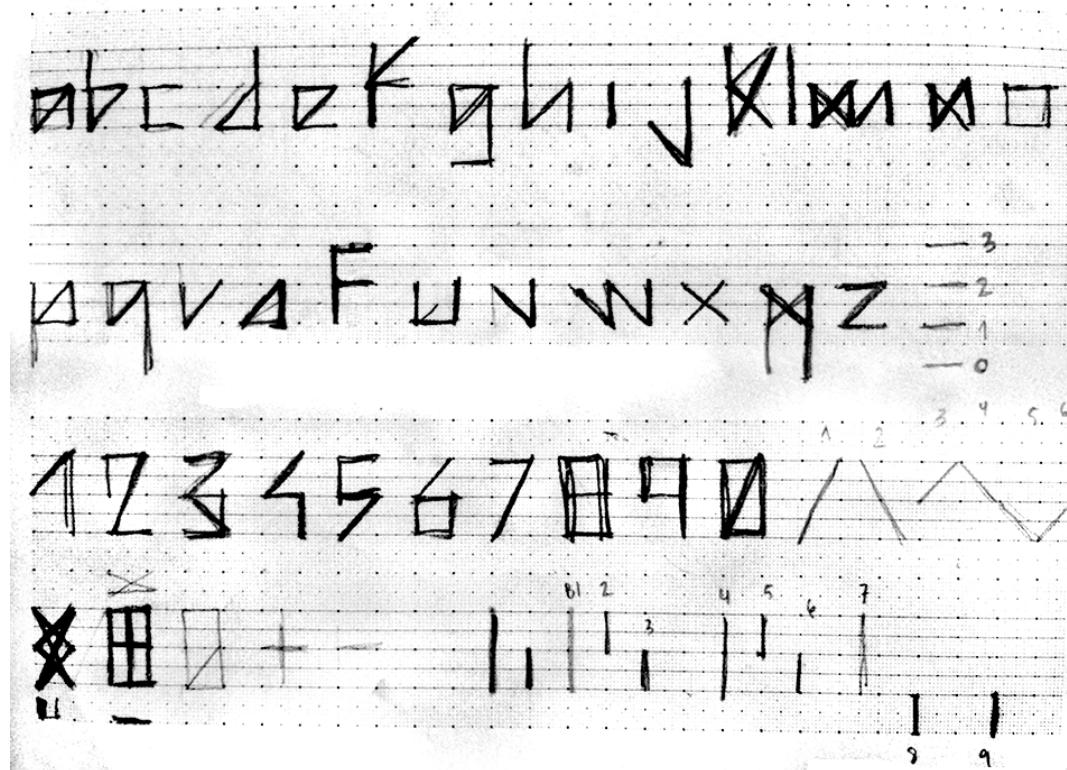


Figura 54 – Esboço para a fonte modular utilizada como base para síntese sonora.

A meta-font proposta por Knuth é uma fonte complexa com cerca de 36 parâmetros tipográficos variáveis. Para a nossa “tipografia sonora”, no entanto, propus uma analogia mais simples, semelhante às propostas por Douglas Hofstadter no seu livro “Metamagical Themas”⁶²(ver Figura 53), baseada em uma estrutura de grelha. Na nossa proposta, as letras seriam desenhadas a partir de poucos elementos básicos, como no rascunho apresentado na figura 54. As linhas das letras foram mapeadas em dois tipos de funções: síntese de noise (noise())baseada em FFT para os blocos verticais, e senóides (sine()) para as linhas horizontais e diagonais (que soam como glissandos), como pode ser visto nas Figuras 55 e 56.

A função “sine()” tem um *buffer* de oscilador e podem gerar frequências estáticas ou em rampas lineares, deste modo, geram linhas horizontais ou diagonais no espectro. As funções “noise()” geram blocos de ruído que vão de faixas de frequência determinadas. Como processo de programação, definimos 20 funções específicas para cada módulo das letras e cada letra é então formada pelos seus módulos correspondentes.

Cada nó de saída de áudio passa também por um envelope ADSR⁶³ para

⁶² (HOFSTADTER, 1985)

⁶³ (LEE; CARVALHO; ESSL, 2016)

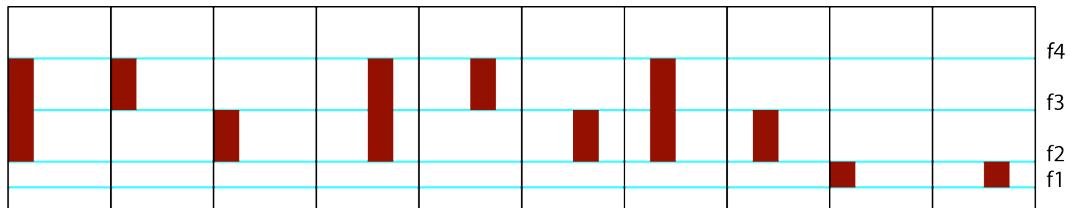


Figura 55 – Funções para tocar blocos de síntese de ruído.

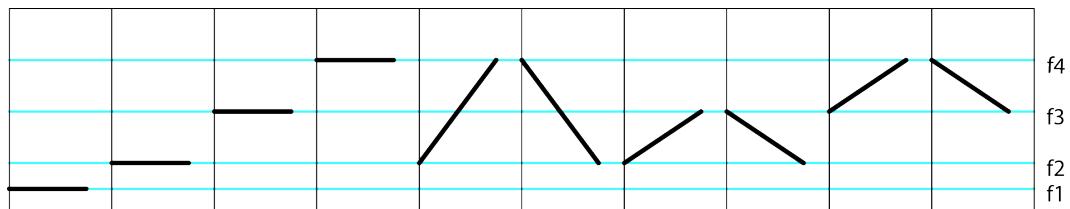


Figura 56 – Funções para tocar linhas horizontais e diagonais através de osciladores.



Figura 57 – Espectrogramas gerados pelo programa.

gerar uma forma mais natural de ataque e release, e também passa por um nó de ganho que pode ser controlado durante a performance. A figura 57, mostra um espectrograma gerado pelo sistema com os resultados obtidos.

3.2.6 Apresentações públicas

Apresentamos o Banda aberta em diferentes ocasiões, para diferentes perfis de público. Dependendo do perfil dos participantes, a conversa foi para direções diferentes. Em uma primeira fase, apresentamos o projeto rodando em um servidor local, que era acessado através do endereço IP, para reduzir a latência e manter o público reunido em uma mesma rede. Posteriormente, passamos a usar a versão online do sistema em outras performances, para facilitar o processo de montagem, dependendo da disponibilidade de internet de boa qualidade. Até o momento, realizamos as seguintes performances:

Ensaio no Nusom A primeira apresentação informal do projeto aconteceu na reunião do NuSom do dia 9 de maio de 2016. O público presente era de pesquisadores do grupo, e cerca de 9 pessoas participaram da experiência. Notamos uma diferença considerável de tocabilidade entre quem estava com laptop em relação a quem estava com celulares. O site



Figura 58 – Pessoas interagindo na performance do festival Bigorna

Foto: Fernando lazzetta

também não funcionava em todos celulares, especialmente modelos de iphone mais antigos.⁶⁴

Festival Bigorna No dia 26 de junho de 2016, estreamos publicamente o projeto no Festival Bigorna, que aconteceu na Praça José Molina, próxima à Avenida Paulista em São Paulo. O Estúdio Fita Crepe, um pequeno espaço dedicado à produção e difusão de música experimental organizou o festival que ocupava essa praça considerada subutilizada, pela sua localização⁶⁵.

O público presente no momento era de cerca de 80 pessoas, mais do que o roteador podia comportar (30 pessoas ao mesmo tempo), o que deixou várias pessoas de fora da interação. A audiência incluía membros do NuSom, músicos da cena experimental e o público geral do festival, mas grande parte era formada pelos estudantes de produção musical que colaboraram com o terceiro conjunto de samples. Jovens, ficaram bastante eufóricos com a possibilidade do anonimato e praticaram um certo nível de *bullying* entre eles.

Rádio grave Fomos fazer uma performance também no dia 30 de junho

⁶⁴ Registro da apresentação em <https://www.youtube.com/watch?v=Utc_4mT5b8s>

⁶⁵ A programação do festival está disponível em: <<http://www.festivalbigorna.com/2016/>>

de 2016 na Rádio Grave, uma rádio web que foi montada no Gfau para ajudar na mobilização dos estudantes durante a greve do ano passado. Os locutores simulavam que rádio era uma nave espacial, e a “aterrissagem” do Banda Aberta por lá rendeu um episódio que ficou conhecido como “reset do universo”, pela surpresa gerada pelos sons fora do comum.⁶⁶.

Congresso da Abrapem No congresso da Associação Brasileira de Performance musical no dia 30 de junho de 2016, apresentamos o projeto para um público de cerca de 23 pessoas, que era majoritariamente formado por músicos tradicionais. Os participantes ficaram perguntando sobre as referências musicais, de onde vieram os samples, e experimentaram bastante com possibilidades rítmicas.⁶⁷

Concerto de Computação Musical no IME No concerto de computação musical no IME, que aconteceu dia 22 de setembro de 2016 aconteceu uma coisa inusitada, o público era formado majoritariamente por programadores. Um dos participantes percebeu que era possível inserir comandos em HTML e CSS através do chat. Logo, os participantes começaram a encher a tela com formas geométricas e letras em movimento, e ficaram eufóricos com essa possibilidades de hackear o chat.⁶⁸. A facilidade de uso levou a um grande engajamento do público durante as performances, e traz também um grande nível de divertimento, aproximando assim, como desejávamos, atividade musical de um contexto mais lúdico como o de jogo.

Áudio Insurgência No festival Áudio insurgência (7 de outubro de 2016), o público era formado principalmente por membros e entusiastas da cena de música experimental e *noise* de São Paulo. A mesa de som da casa estava com defeito, então ligamos o celular diretamente nas caixas de som. Também não havia projeção, então não se estabeleceu um ponto focal, e as pessoas ocuparam todos os espaços da casa com seus dispositivos⁶⁹.

⁶⁶ Gravação disponível em: <<https://soundcloud.com/asss/banda-aberta-na-radiograve-reset-do-universo>>

⁶⁷ Um registro da performance pode ser visto em: <<https://www.youtube.com/watch?v=NOWapLq6eiU>>

⁶⁸ A gravação da tela da apresentação pode ser vista em: <<https://www.youtube.com/watch?v=xz23z1IfPfY>>

⁶⁹ A gravação do chat pode ser vista em: <<https://www.youtube.com/watch?v=DpCuU41tWM8>>

Musica? 12 No festival, que faz parte de uma série organizada pelo NuSom, apresentamos pela primeira vez a segunda versão do projeto, com síntese sonora em Web Áudio, para um público formado principalmente por alunos e professores da Música⁷⁰

Web Audio Conference Nessa performance, utilizamos a versão em web áudio do software, que desenharia letras no espectro. Com o engajamento do público na performance, as letras se sobrepuiseram totalmente, gerando saturação do espectro. O público era formado majoritariamente por participantes da conferência, que eram pessoas envolvidas com tecnologia musical de uma maneira geral. A audiência mencionou bastante “Alo” (Alo Alik), que também era engenheiro de som do concerto.

Female Laptop Orchestra Na performance “Transmusiking”, realizada pelo grupo Female Laptop Orchestra em Londres durante a conferência “Audio Mostly” de 2017, utilizamos o Banda Aberta para gerar uma textura a partir da interação da audiência. A peça contou com a participação remota de 12 pessoas, que mandavam streams de áudio de lugares diferentes do globo, esses streams eram mixados em tempo real por Anna Xambó⁷¹. Além disso, utilizamos o Banda aberta em uma versão com síntese por Web Audio, mas somente de ruído, onde removemos as funções que controlavam os osciladores, para receber feedback em tempo real da audiência, e sobre isso também performei com técnicas vocais estendidas e percussão. A audiência era formada principalmente por participantes da conferência, em sua maioria acadêmicos da área de tecnologia musical. A audiência utilizou o chat para dar opiniões sobre a performance e também para fazer piadas com membros da equipe, principalmente Alo, que era um dos organizadores da parte musical. Não foi possível deixar de notar alguns comentários misóginos por parte de membros da platéia, que causaram um certo desconforto durante a apresentação.

Audio Mostly Workshop Durante o workshop Sounds in the Cloud, organizado em um trabalho conjunto da equipe do projeto Audio Commons da Queen Mary University of London (QMUL) e dos pesquisadores do sistema de *machine learning* “RapidMix” da Universidade Goldsmith⁷²,

⁷⁰ Vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=hRELfhQm6M0&t=639s>>

⁷¹ Gravação da performance está disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=AfR6UFS7Wuk>>

⁷² <<http://rapidmix.goldsmithsdigital.com/>>

os participantes foram convidados a explorar ferramentas desenvolvidas pelos pesquisadores em grupos. Nossa equipe desenvolveu uma versão do projeto Banda Aberta que utilizava a ferramenta RapidMix para mudar parâmetros sonoros através da captura de movimentos pela câmera. Com isso, era possível treinar o sistema para reconhecer certos movimentos em tempo real. Com a experiência, foi possível verificar tanto a facilidade de adaptação do nosso sistema para incorporar tecnologias de terceiros, quanto a facilidade de utilização do sistema RapidMix para ser incorporado em demais projetos de interação através de sua API em JavaScript⁷³.

SHA Festival O Festival “Still Hacking Anyway” é um encontro de *hackers*, programadores, pensadores e ativistas que acontece de quatro em quatro anos na Europa. Na edição de 2017 do evento, apresentamos o projeto em uma performance de 45 minutos, no dia 7 de agosto, onde participaram interessados de diversas partes do mundo. Por ser um festival *hacker*, a maior parte do público portava laptops ao invés de celulares, o que permitiu uma maior agilidade na digitação das mensagens. Alguns dos presentes passaram a performance tentando derrubar o sistema, o que ocorreu a cerca de 40 minutos após o início, através de um script que sobrecarregou o sistema e causou uma pane no audio buffer. Pelas características do evento, que era um festival *hacker*, já esperávamos um comportamento deste tipo por parte da audiência, que ocorreu até mais devagar do que o esperado. O ataque, no entanto, não causou nenhum tipo de dano ao servidor, que voltou ao normal logo que a performance se encerrou.

Encontro da rede de Tecnoxamanismo em Aarhus O encontro da Rede de Tecnoxamanismo na Dinamarca aconteceu no dia 12 de Agosto de 2016 na cidade de Aarhus, no “Dome of visions” (Figura), um domo geodésico na região portuária da cidade, onde acontecem uma série de eventos ligados à sustentabilidade, agroecologia, ecologia e temas afins. Além de colaborar na produção do Evento, apresentei a performance para um público que incluía músicos, produtores, performers e interessados de uma maneira geral. O público foi muito comportado no sentido de não escrever muitas bobagens no chat. Nesta performance, utilizamos a versão online da ferramenta, sem o servidor local.

⁷³ Um vídeo demonstrativo do sistema está disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=-3LCaXm7cxI>>



Figura 59 – Banda Aberta em Aarhus

Fotos: Beatriz Provassi

aMostra Sonora Na apresentação que fiz solo no festival aMostra Sonora dia 2 de julho de 2016, utilizei um *patch* de Pure Data que venho desenvolvendo desde 2006, chamado Modulari, que se baseia em samplers, sintetizadores por *waveshaping*, efeitos para o microfone e osciladores, em conjunto com o Banda aberta. Durante a performance, que durou 40 minutos, utilizei os dois sistemas e técnicas vocais expandidas com microfone em conjunto. Apesar de ter corrido normalmente, considerei que os resultados sonoros do conjunto ainda eram limitados, na possibilidade de variação sonora.

3.2.7 Análise preliminar

Em uma análise inicial, foi perceptível que em contextos onde a audiência tinha mais relação com o meio musical, havia uma tendência maior dos participantes passarem mais tempo experimentando com os sons e com o ritmo, digitando mensagens sem significado discursivo. Quando o público era mais jovem, os participantes tendiam a jogar mais com a possibilidade de escrever anonimamente. Quando as conversações começavam a esquentar, camadas de sons eram sobrepostas, tornando o ritmo mais frenético.

Como em uma conversa real, se as pessoas não param para ouvir uns aos outros, a comunicação se torna confusa. Nós recebemos através do chat, durante as performances, uma boa quantidade de *feedback* dos usuários, com pessoas perguntando tanto sobre o sistema quanto sobre os sons, e elogiando as performances.

Um problema da primeira versão do projeto era de que ela era baseada em um volume grande de dados dos samples (cerca de 60mB), então, pelo menos no Brasil onde a qualidade das redes de internet é menor, era necessário criar

uma rede local, e mesmo assim o sistema ainda demorava significativamente para carregar. Na segunda versão do projeto, que era baseada em síntese, o volume de dados foi reduzido drasticamente, para apenas alguns *kilobytes*, o que reduziu também o tempo de carregamento do sistema. Durante as performances, no entanto, o uso de dados é baixo em ambas versões, uma vez que não há transmissão de áudio entre os usuários, somente de mensagens de texto, que em geral não são muito pesadas.

É importante notar que o navegador utilizado pelos participantes pode causar uma diferença real durante as performances. A maioria dos navegadores atuais já suporta a Web Audio API, mas alguns ainda são incompatíveis com certos parâmetros. Por este motivo, recomendamos a utilização do navegador Google Chrome, que era no momento o mais compatível com os padrões definidos pelo W3C⁷⁴

3.2.8 Análise da interação com a audiência

Após a conferência Audio Mostly, fomos convidados para publicar uma versão expandida do nosso artigo sobre o projeto Banda Aberta no Journal of Audio Engineering Society. Propusemos então realizar uma análise mais sistemática de algumas das performances realizadas, investigando as mensagens dos usuários registradas pelo sistema.

Se olharmos para o projeto da perspectiva de um trabalho artístico, nós procuramos analisá-lo como “uma prática participativa, culturalmente posicionada em sem regras e gradações explícitas”⁷⁵, ao invés de procurar analisar o projeto em termos de usabilidade, que seria um critério mais adequado a produtos de design. Queríamos ver se era possível buscar evidências de engajamento e apreciação por parte dos envolvidos nos processos. Uma das formas possíveis de se investigação segundo esses critérios foi analisar os registros de dados das mensagens enviadas durante as performances apresentadas ao público. Pensando no projeto como um aparato de comunicação, nós estávamos interessados em investigar a natureza dessas interações multi-usuários que aconteceram através do chat em alguns dos contextos apresentados. Nossa abordagem foi de então investigar possíveis padrões linguísticos nessas comunicações ocorridas, para verificar como e se eles se relacionariam também com os processos de interação sonora.

⁷⁴ W3C é a organização que define os padrões para as linguagens base da web, como HTML, CSS, JavaScript etc.

⁷⁵ (MCCULLOUGH, 1998)

Tabela 1 – Participação no projeto Banda Aberta, inspirada pelas dimensões de participação propostas por Wu (WU et al., 2017)

Dimensão	Banda Aberta	Descrição
Nível de agência	Média	Participantes têm os mesmos controles, mas os condutores têm controles específicos.
Interação Social	Ação conjunta	Mensagens de texto podem ser mandadas simultaneamente ou não.
Agência social	Nível individual	A performance é resultante a contribuição dos participantes individualmente.
Mediação da agência	Direta	Os inputs da audiência afetam diretamente os sons tocados.
Narrativa	Centrada na audiência	Toda performance é resultado das interações da audiência.
Constricções	Escolha limitada de sons	Os pacotes de samples são pré-compostos e escolhidos pelo condutor.
Mídia	Audio e Visual (chat)	
Oportunidade criativa	Expressão linguística	O controle do fluxo sonoro é dado por mensagens instantâneas através do chat.
Interface	Web, tela, linha de comando	
Situação	Co-locada	

Para essa análise mais detalhada, contamos com o auxílio de um pós graduando em Ciência da Computação, Janis Sokolovskis, além do supervisor do meu estágio na QMUL, Mathieu Barthet. Utilizamos um método misto que combinou análises qualitativas e quantitativas dos padrões de interação durante as performances. Analisando a frequência e o conteúdo das mensagens, procuramos descobrir dados a respeito do engajamento da audiência e de como os participantes utilizaram sua liberdade de expressão em um contexto de interação sonora.

Para essa avaliação, utilizamos os dados de quatro das primeiras performances públicas do projeto, que envolveram cerca de 100 participantes de diferentes idades e perfis. Todas ocorreram no Brasil em 2016 como parte de festivais e conferências: a performance durante o Festival Bigorna na Praça (p1), no Congresso da ABRAPEM (p2), no Concerto de Computação Musical no IME (p3) e no festival Áudio Insurgência (p4) e. A mesma versão do software foi utilizada em todas elas com alguns pequenos ajustes para correção de pequenos bugs.

3.2.8.1 Resultados

O sistema funcionava através de mensagens que eram enviadas e ficavam registradas em um arquivo na raiz do servidor. Para tratar os dados brutos, utilizamos um script em Python que extraiu o conteúdo textual das mensagens de cada performance. Nossa primeira abordagem em relação aos dados gerados pela performance foi o de gerar nuvens de tags a partir dos dados das mensagens. Essas nuvens de tags apontaram temas para analizarmos as mensagens. Em seguida, fizemos uma análise temática⁷⁶, que envolve a “codificação” do texto em temas comuns. Para isso, construímos tabelas em Excel com listas de mensagens de cada performance onde marcamos os códigos correspondentes a elas. Os resultados dessa análise serão apresentados mais adiante na seção 3.2.8.2.

Como o anonimato era importante dentro da proposta do projeto, não guardamos dados a respeito dos usuários individuais do sistema, como endereço IP, por exemplo. Desse modo, não era possível relacionar mensagens determinadas com usuários específicos, e nem também analisar comportamentos individuais durante as performances. O que foi possível, no entanto, foi analisar a frequência e os tipos de mensagens enviadas.

Tabela 2 – Quantidade de mensagens, seções e número máximo de usuários simultâneos durante as performances.

Número de mensagens de usuários	7322
Número de sessões individuais	865
Número de usuários máximo simultâneos	31
Média de mensagens por sessão única	8.26

A Tabela 2 mostra o número total de mensagens (7322) enviadas pelo chat em todas as performances analisadas. No total, houveram 865 sessões únicas que acessaram o sistema, esse número pode corresponder a mais de uma sessão por usuário. Baseado no registro dos ID das sessões, não é possível calcular o número total de usuários, mas somente o número de pessoas utilizando o sistema simultaneamente, que chegou a 31.

O sistema de mensagem do projeto permite dois tipos de interação dos participantes, que podem digitar um texto e mandar para o servidor, fazendo com que a mensagem chegue para os demais usuários e apareça escrito no site, ou então apenas repetir um determinado som, clicando nas mensagens já enviadas. A tabela 3 registra o número de mensagens de cada tipo

⁷⁶ (BRAUN; CLARKE, 2006)

entre as performances. A duração e o número de participantes difere em cada performance, o que ajuda a explicar as diferenças na frequência de mensagens.

Tabela 3 – Número de mensagens escritas e repetidas (clicadas) em cada performance

Performances	1	2	3	4	Total
Mensagens escritas	1558	849	594	723	3724
Mensagens clicadas	841	562	1298	897	3598
Total	2399	1411	1892	1620	7322

Todas apresentações analisadas aconteceram no Brasil, logo, a maior parte das mensagens foi escrita em português. Antes de fazer a análise temática das mensagens, fizemos uma análise computacional utilizando técnicas de processamento de linguagem natural com auxílio de scripts em Python⁷⁷.

A Tabela 4 relata o número de *tokens*⁷⁸ em cada performance. Descobrimos que apenas uma pequena quantidade desses tokens (variando de 20 a 30% em cada performance) podia ser encontrado no dicionário que utilizamos para comparação⁷⁹. A partir desta constatação inicial, prosseguimos para uma análise temática das mensagens para uma compreensão melhor do conteúdo delas.

Tabela 4 – Words Usage

Performances	1	2	3	4
Número total de tokens	2836	1615	1764	1494
Número de tokens únicos	1274	1110	960	822
Tokens no dicionário	404	240	292	358
% dos tokens no dicionário	31%	21%	30%	43%

Utilizando o texto total das mensagens, geramos uma nuvem de tags com a ferramenta online Word Cloud⁸⁰. Fizemos nuvens de tags individuais para cada performance, mostradas na figura 60 e uma geral, mostrada na figura 61. A nuvem geral apresenta alguns termos inesperados, como por exemplo a tag HTML </marquee>⁸¹. outras palavras notadas foram nomes ou

⁷⁷ <http://www.nltk.org/>

⁷⁸ Um token é uma instância de uma sequência de caracteres.

⁷⁹ Utilizamos o Hunspell Dictionary, disponível em: <<http://hunspell.github.io/>>.

⁸⁰ (Jason Davies,)

⁸¹ O elemento é utilizado para mover elementos em uma interface web. Isto foi utilizado pelos estudantes de ciência da computação na terceira performance analisada, após um dos participantes descobrir que era possível a inserção de código HTML e CSS no chat. A audiência então passou a *hackear* o chat produzindo formas geométricas em tempo real. A possibilidade de inserção de códigos HTML e Javascript foi suprimida nas versões posteriores do software

apelidos de pessoas presentes na audiência como "DJ", "Johnny" e "Maestro", palavras com cunho político como "Fora" (relacionado principalmente ao ex-presidente Temer), e o caractere de coração.



Figura 60 – Nuvem de tags gerada pelas palavras utilizadas nas performances analisadas.

Gerada pela autora utilizando a ferramenta Word Cloud.

A análise revelou que uma grande quantidade de *tokens*, eram palavras de apenas um caractere, que representavam cerca de 19 dos 30 mais utilizados. Nós acreditamos que isso se deu porque uma vez que cada caractere representava um som, os participantes poderiam usar desta estratégia para gerar um som específico mais reconhecível do que uma sequência de sons.



Figura 61 – Nuvem de tags gerada pelas palavras utilizadas nas performances analisadas.

Gerada pela autora utilizando a ferramenta Word Cloud.

3.2.8.2 Análise temática

Para investigar o conteúdo das mensagens, utilizamos uma metodologia de análise temática proposta por Braun e Clarke⁸². Inicialmente fizemos uma análise da função linguística das mensagens, e posteriormente, após sugestões de revisores anônimos, procuramos também analisar fatores mais relacionados ao seu conteúdo semântico.

Inicialmente, identificamos dois grandes grupos de mensagens, um com mensagens com conteúdo semântico explícito, e outro cujas mensagens não pareciam ter conteúdo semântico. As mensagens com conteúdo semântico mais explícito foram divididas nos seguintes grupos:

Fáticas – mensagens utilizadas com a principal função de testagem do canal, como: “Olá”, “Olá”, etc.

Metalinguísticas – mensagens que referenciavam o projeto ou a performance propriamente dita, como comentários e elogios, por exemplo.

Denominantes – mensagens que identificavam indivíduos, que podiam ser membros da audiência ou celebridades.

82 (BRAUN & CLARKE, 2006)

Políticas – mensagens com conteúdo político.

Onomatopáicas – mensagens com onomatopéias em português ou palavras representando sons.

Risadas – mensagens com expressões de risada, um tipo específico de onomatopéia, que foi separado do grupo pela quantidade significante de mensagens.

Declarações – declarações ou afirmações em geral; esta categoria inclui um conteúdo discursivo mais variado.

Códigos – mensagens com códigos de programação ou comandos para mudar os sons.

Emoticons – mensagens com emoticons pictóricos, que não eram mapeados em sons, e mensagens formadas por emoticons desenhados por caracteres.

Dentre as mensagens de conteúdo não semântico identificamos três subgrupos:

Letras únicas – mensagens consistindo de apenas um caractere.

Padrões – mensagens que incluíam repetições de caracteres ou de sequências de letras, como um loop de letras.

Aleatórios – sequências de caracteres sem lógica aparente.

O gráfico representado na Figura 62 mostra a proporção de mensagens em cada tema identificado na média das performances. De uma maneira geral, pudemos notar que a maior quantidade de mensagens em todas performances foram as mensagens de caracteres sozinhos. Também notamos que as audiências tiveram comportamentos diferentes com relação à proporção de temas durante as performances. Por exemplo, na performance p1, os caracteres sozinhos foram mais explorados, enquanto na p3 foram menos, mensagens de conteúdo de código foram mais utilizadas na p3, onde a audiência era de cientistas da computação.

Depois de categorizar as mensagens em temas de acordo com suas funções linguísticas, fizemos uma nova análise temática, desta vez procurando buscar mais especificamente mensagens de suporte ou crítica, e também com

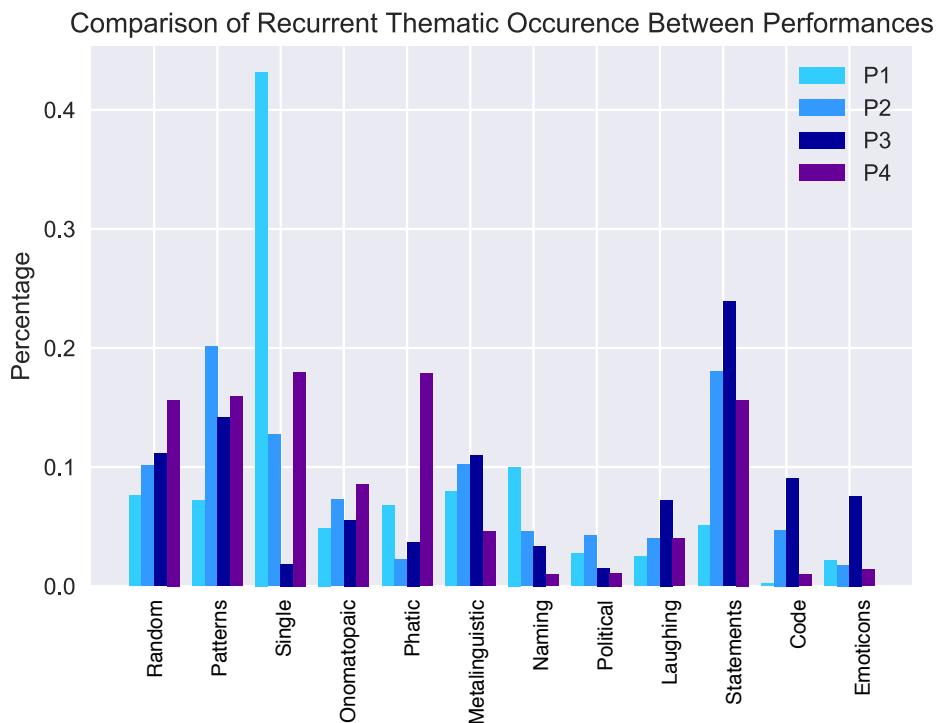


Figura 62 – Gráfico mostrando as proporções dos temas recorrentes nas performances.

a tentativa de perceber diferenças de comportamentos entre os diferentes conjuntos de samples. A figura 63 mostra a distribuição de temas subjetivos pelas performances. Identificamos os seguintes temas⁸³: sem sentido (1989), slogans (180), questões (73), bullying (77), imperativas (99), presença própria (81), reclamações (89), amor (84), humor (284), música (174), satisfação (518) e teste/condução (237). Exemplos incluem slogans (e.g. "Do it"), amor (e.g. "Paz e amor"), expressões de auto-presença (e.g. "Estou online"), referencias a outros músicos ("Lady gaga") e programas de TV ("Winter is coming" referência à série Game of Thrones), questões ("tem alguém aí?").

Para investigar como os diferentes conjuntos de samples afetaram a natureza e o conteúdo das mensagens enviadas pelos participantes, separamos as mensagens enviadas em cada um deles (ver Tabela 5). No total, foram 3724 mensagens enviadas no total pelo sistema.

A Tabela 63 apresenta a frequência dos temas entre os conjuntos de samples. Usamos análise estatística para checar se haviam diferenças entre a frequência dos temas de acordo com a mudança de conjunto de samples du-

⁸³ Os temas não são exclusivos, podendo ser aplicados a mais de uma menagem, número total de mensagens entre parêntesis.

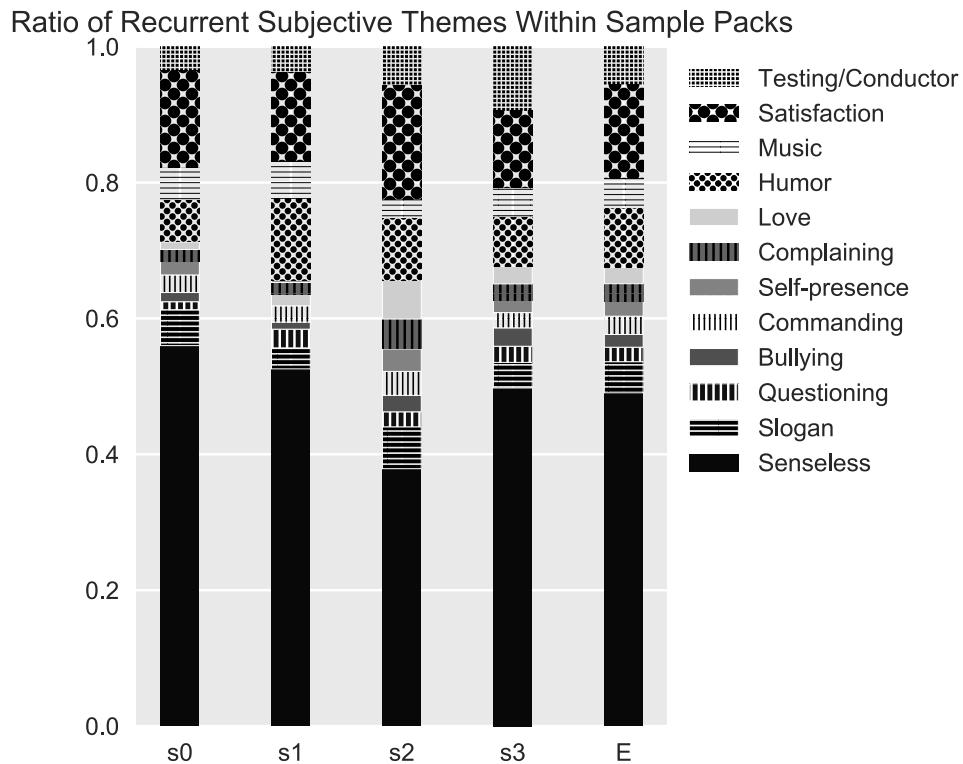


Figura 63 – Gráfico mostrando as proporções dos temas subjetivos nas performances.

Tabela 5 – Tabela de frequência de mensagens em cada performance (p) e cada pacote de samples (sp)

Pacote de samples	Performance				TOTAL
	p1	p2	p3	p4	
sp0	613	430	126	385	1154
sp1	20	81	39	135	275
sp2	142	82	143	64	431
sp3	783	256	286	139	1464
TOTAL	1558	849	594	723	3724

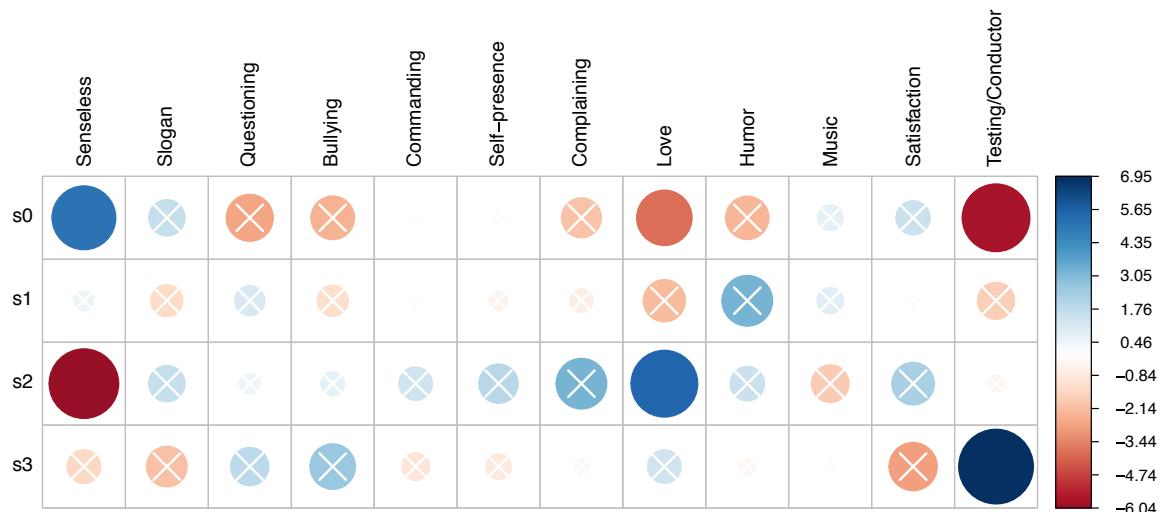


Figura 64 – Frequências de conteúdos por pacote de sample.

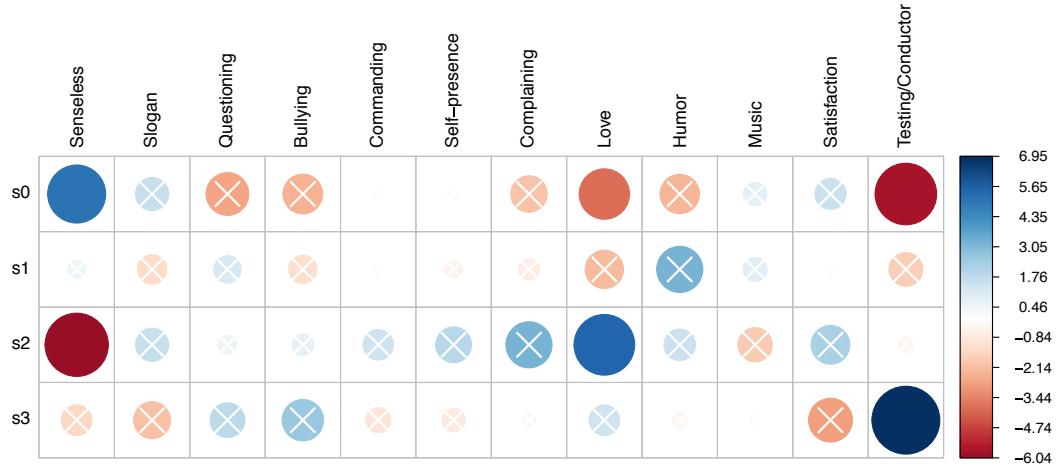


Figura 65 – Variação na frequência de temas entre pacotes de samples.

O tamanho dos círculos representa o tamanho do resíduo padrão (quanto maior o círculo, maior a diferença de frequência). A graduação de cor representa diminuição (vermelho) e ampliação (azul).

rante as performances. Como a quantidade de mensagens e o tempo de cada conjunto de samples era variável entre as apresentações, comparamos as frequências dos temas utilizando um teste qui-quadrado de independência. Como referência, utilizamos testes estatísticos descritos em⁸⁴ e⁸⁵.

A Figura 65 mostra as variações entre frequências de temas entre pacotes de samples, expressa pelo tamanho do resíduo padrão. As diferenças mais significativas foram encontradas entre os conjuntos sp0 e sp2. no caso do conjunto 0 (galáxias), mensagens sem sentido foram mais frequentes do

⁸⁴ (BEASLEY; SCHUMACKER, 1995)

⁸⁵ (GARCIA-PEREZ; NUNEZ-ANTON, 2003)

que nos demais samples, e menos mensagens de amor. Isto talvez possa ser explicado pelo fato de que os sons mais estranhos estivessem nos caracteres especiais e numerais, fazendo com que os participantes exploraram efeitos sonoros utilizando esses caracteres, que criaram um contraste com os demais sons vocais. Quanto ao sp1 (percussão e acordes), não houve diferença significante, isso pode ser porque ele foi usado menos tempo durante todas as performances, por desejo dos próprios condutores, pois os sons eram mais repetitivos e tradicionais. O conjunto sp2 (colaborativo) apresentou mais mensagens de amor e menos mensagens sem sentido, o que pode ser devido ao fato de não haver uma correlação esperada entre sons e letras. Isso pode ter feito com que os participantes usassem mais discurso formal ao invés de experimentarem com padrões de ritmo.

De fato, os conjuntos sp0 (Galáxias), sp1 (Percussão e Acordes) e sp3 (Orquestra Errante) foram produzidos por um método mais rigoroso de tradução intersemiótica, e foram os que levaram a mais experimentação fora do campo do discurso nas performances analisadas.

Não houve nenhuma variação significativa na frequência dos temas “satisfação”, “humor” e “reclamações” entre os pacotes de samples, o que pode demonstrar que o grau de satisfação não foi significativamente alterado ou pelo menos não foi registrado pelos participantes de uma maneira geral.

3.2.8.3 Conclusões

Um dos nossos objetivos era de prover uma plataforma para livre expressão da audiência, como uma “web ágora”. Como atestar isso de uma maneira científica foi uma questão que norteou o processo de análise que envolveu processos quantitativos (de análise estatística) e qualitativos (análise temática). A diversidade de temas que surgiram nas análises indicam que este objetivo foi atingido, uma vez que os participantes expressaram diversas posições e discutiram temas que variaram de amor a opiniões políticas divergentes, expondo também preconceitos e *nonsense*.

A análise temática das mensagens, revelou um grande grau de apoio dos participantes, que pudemos medir pela quantidade significativa de mensagens de satisfação (cerca de 14% de todas mensagens). A quantidade de mensagens também indica um grande engajamento do público, com mais de mil mensagens enviadas a cada performance (ver tabela 3). Esses dados indicam que a plataforma foi acessada com facilidade e acessibilidade, mesmo em

casos onde a audiência não tinha necessariamente conhecimentos musicais prévios.

Ficou claro que a interface de chat encorajou os participantes a usar a plataforma como um meio de comunicação para conversarem entre si, mas apesar das semelhanças que o sistema pode ter com outros sistemas de comunicação online, quase metade das mensagens escritas não tinham significado semântico, o que indica que a audiência também utilizou o sistema para explorar o sistema de forma musical, explorando ritmos e sons de maneira estética.

Tocar repetidamente a mesma letra pode ser visto como uma forma de testar o sistema, mas também como forma de disparar sons em um ritmo específico, e também de ouvir aquele som único no meio da massa sonora composta pelas frases. É uma atividade similar à da função fática no contexto semântico, como aponta Jakobson que serve principalmente para estabelecer, prolongar ou encerrar a comunicação⁸⁶. Também permite com que os usuários reconheçam a sua contribuição específica dentro da performance e reconhecer os sons individuais. Padrões, por outro lado, ou repetições de sequências curtas permitem aos participantes a criação de motivos rítmicos ou frases musicais, que também se destacam do conteúdo textual que em geral não tem muita repetição, se aproximando mais da linguagem musical.

Como aponta uma das mais importantes referências da cultura moderna brasileira nas artes, o Manifesto Antropófago de Oswald de Andrade de 1928⁸⁷, “a alegria é a prova dos nove”. Nesse sentido, os dados recolhidos, assim como a observação do comportamento da audiência apontam uma evidência de que o projeto foi bem sucedido nesse sentido, de promover a alegria dos participantes, que responderam com várias referências de humor, declarações de apoio e risadas registradas nas mensagens.

Sob outro ponto de vista, que era o de propor uma “Obra Aberta”, nós consideramos que o sistema poderia ser mais aberto, uma vez que os usuários tinham liberdade somente para escolher o texto, mas não para fugir dos sons pré-programados pela compositora e escolhidos pelos condutores durante as performances. Em se tratando de uma audiência que não tinha necessariamente treinamento musical, essa opção foi importante para manter a consistência estética do projeto.

Apesar do projeto Banda Aberta ter se mostrado interessante como expe-

⁸⁶ (JAKOBSON, 1960)

⁸⁷ (ANDRADE, 1928)

riência participativa e projeto de performance, os resultados sonoros e as possibilidades criativas de produção musical ainda não estavam suficientes para suprir necessidades pessoais individuais como musicista. Como performance participativa, demonstrou que o texto podia ser uma forma fácil e intuitiva de interação musical. Considero que a experiência do projeto Banda Aberta foi interessante como possibilidade de explorar uma composição musical interativa, e também de explorar um processo compositivo de montagem sonora coletiva, mas com um nível de constrição muito alto.

A experiência foi bastante importante também para demonstrar as capacidades de processamento, controle e acessibilidade das tecnologias web para práticas musicais. Em nenhuma das apresentações realizadas, sob diversas condições de aparelhagem e sistemas de som, consideramos que a qualidade sonora fosse insuficiente. O sistema também se mostrou muito versátil e adaptável à mobilidade e condições diversas de aparelhagem de som. Em um caso extremo, no festival Áudio Insurgência, a mesa de som da casa estava com defeito, e tivemos que ligar o sistema direto de um celular com um cabo p10/RCA na caixa de som.

Como um instrumento para performance ao vivo, no entanto, ainda me parecia insuficiente. Durante minhas atividades práticas musicais, tive a oportunidade de tocar com o sistema em performances de improvisação livre em algumas situações, como na apresentação para o festival aMostra Sonora. Durante a performance, onde utilizei também um patch de Pure Data que desenvolvo há cerca de 10 anos, percebi que a quantidade de sons não era suficiente para proporcionar uma variação sonora satisfatória em performances longas. O sistema, que é propositalmente simples, para que seja o mais leve possível, não permite processamentos mais complexos do som, e por mais que o conjunto de sons fosse grande, a falta de controle em fatores mais sutis, que são importantes em uma performance solo de improvisação musical me deixaram entediada com o sistema durante a apresentação. Para isso, precisaria também de algo que realmente servisse como um instrumento musical, e não somente como um sampler de mapeamento fixo.

A partir daí, surgiu a idéia de um projeto que envolvesse a API do Freesound, que inicialmente pensava como um *framework* que expandisse as potencialidades sonoras deste projeto. A idéia inicial era usar a API do Freesound como um método para mapear os sons em letras, que iriam ser acessadas dentro do sistema do Banda Aberta. Para conseguir desenvolver essa tecnologia, escrevi um projeto para um estágio de pesquisa junto ao Centre

for Digital Music (C4DM) da Queen Mary University of London (QMUL), sob orientação do professor Mathieu Barthet, uma vez que lá havia um dos grupos de trabalho do projeto Audio Commons, que entre outras coisas, estava dando suporte ao Freesound.

A iniciativa Audio Commons visa trazer conteúdo sonoro em Creative Commons (CC) para artistas e indústrias criativas. Licenças CC fornecem uma maneira padronizada para dar permissão ao público no compartilhamento e utilização de trabalho criativo em condições definidas pelos criadores de conteúdo, que pesquisa formas de aproveitamento e utilização de serviços online de distribuição de conteúdo sonoro com licenças em Creative Commons⁸⁸. O projeto é financiado pela união Européia e tem entre seus objetivos, desenvolver uma ontologia para sons, e criar um mecanismo mediador para pesquisar sons de diversas fontes como as bibliotecas Freesound.org, um grande repositório de samples; Europeana.org, que reúne um acervo de gravações históricas de diversas instituições européias e Jamendo.com, que reúne músicas novas produzidas em licenças livres.

3.3 Playsound.space

O desenvolvimento da plataforma Playsound.space (PS) começou durante o meu período de estágio no Centre for Digital Music (C4DM) na Queen Mary University of London (QMUL)⁸⁹, onde tive a oportunidade de participar do grupo de pesquisa ligado ao projeto Audio Commons⁹⁰. Depois do projeto Banda Aberta, o desejo era de trabalhar em um sistema que pudesse ser utilizado como um instrumento musical, que fosse capaz de produzir uma gama rica de sonoridades e não fosse somente uma plataforma para tocar sons pré determinados.

Durante as práticas de improvisação musical que participei até agora, encontrava algumas dificuldades em utilizar softwares tradicionais como DAW ou *patchers* em performances ao vivo. Uma delas é de que muitos softwares do tipo DAW são baseados em grids temporais fixos, ou seja, existe um tempo que determina o fluxo dos acontecimentos sonoros, e embora esse tempo possa ser mudado, a estrutura rígida é imcompatível com a necessidade da liberdade na improvisação. A estrutura em grade ou se impõe para os demais músicos, como um metrônomo, ou entra em conflito com os demais participantes. Além disso, as estruturas temporais também dificultam a criação de polirritmias.

Softwares que se comportam como instrumentos virtuais, por outro lado,

⁸⁸ <<https://creativecommons.org/>>

⁸⁹ O Estágio aconteceu de junho de 2017 a maio de 2018 e foi financiado pelo Programa de Doutorado Sanduíche da CAPES

⁹⁰ (FONT et al., 2016)

como sintetizadores e *samplers* são mais fáceis de serem empregados na prática. Por serem baseados em gesto, o controle do fluxo sonoro fica a cargo do musicista, dependendo aí do tipo de controlador que ele usa, de sua expertise técnica em tocar, e da capacidade de variação timbrística do instrumento. No caso dos sintetizadores, as possibilidades de variação de sonoridade são limitadas pelos timbres oferecidos pelo fabricante ou programador, e muitas vezes restritas a sons musicais, dentro de uma escala harmônica pré-determinada. Além disso, para se obter um bom controle de dinâmica, é recomendada a utilização de controladores externos, como teclados MIDI, por exemplo.

No contexto de novas interfaces para produção musical uma série de abordagens diferentes tem sido desenvolvidas para empregar o computador como instrumento musical na prática de improvisação livre. Exemplos incluem *live coding*⁹¹ e orquestras de laptop⁹². *Live Coding* colaborativo ao vivo frequentemente envolve o desenvolvimento de tecnologia para sincronização entre dispositivos⁹³, que aqui não foi adotada devido à escolha estética de deixar a estrutura rítmica livre. Minha idéia era desenvolver algo que pudesse ser tocado em tempo real, que permitisse uma variação sonora fora da escala harmônica e não dependesse da necessidade do uso de controladores externos.

3.3.1 Re-aproveitamento de sons

A ideia de tocar com uma “paleta de sons expandida” tem sido explorada na música desde Luigi Russolo⁹⁴ e especialmente depois da música concreta. Em 1952, Pierre Schaeffer em carta para Pierre Boulez relata sobre a dificuldade de tocar música concreta com instrumentos tradicionais:

Não existe um instrumento para se tocar música concreta. Esta é a maior dificuldade. Ou então, é preciso imaginar uma máquina enorme, do tipo cibernetico, capaz de realizar milhões de combinações, mas nós ainda não chegamos lá. Enquanto eu ainda tiver dois ou três gravadores para fazer cadeias aproximadas, eu vou ficar preso em um estilo descontínuo onde tudo parece ter sido retalhado. (Scheffer, 1952 in Palombini 1993, tradução nossa.)

⁹¹ (FREEMAN; TROYER, 2011)

⁹² (ALBERT, 2012)

⁹³ (WILSON et al., 2014)

⁹⁴ (MERZ, 2013)



Figura 66 – Screenshots da faixa “Mother of All Funk Chords” do compositor Kutiman.

Esse dispositivo que seria capaz de realizar múltiplas combinações hoje está acessível a uma parcela considerável da população na forma de um computador pessoal ou até mesmo de um telefone celular. Somado isso à digitalização e a disponibilização de sons *online* potencializa essa ideia, como aponta Schnell (2013):

Na idade dos bancos de dados de sons digitais e serviços online de publicação musical, a total descorporificação do som digital se torna a promessa de reencarnação perpétua dos sons digitais através de sua constante transformação e mudança.(SCHNELL et al., 2013)

Nos instrumentos que funcionam a base de amostras de sons (samplers), as potencialidades sonoras são ampliadas pela possibilidade de utilização de sons não-musicais, ou em outras escalas, mas são dependes de se ter acesso e conhecimento de uma biblioteca grande de sons.

O músico Kutiman, no álbum “Tru-you” (2010), utiliza trechos de diversos vídeos, na maioria vídeos demonstrativos de instrumentos ou técnicas musicais como fonte para a criação de diversas faixas musicais. O trabalho de pesquisa, recorte e montagem é um trabalho tradicional de composição, amparado por softwares de edição de vídeo⁹⁵.

Localizar *samples* durante uma improvisação musical pode ser desafiador⁹⁶, principalmente porque exige da musicista uma reação espontânea e instantânea em tempo real⁹⁷. Isso exige que a performer conheça previamente os

⁹⁵ Disponível em: <<http://thru-you.com/>>

⁹⁶ (XAMBÓ et al., 2018)

⁹⁷ (CANONNE; GARNIER, 2011)

sons de uma determinada coleção, o que se torna impraticável se a coleção de sons é muito grande. Para contornar este problema, praticantes normalmente selecionam uma amostra reduzida de sons, o que acaba também por reduzir suas possibilidades criativas durante as performances.

A utilização de amostras de sons pré-gravados é largamente empregada em uma série de tradições estéticas musicais como *Hip Hop*, *Plunderphonics*, Música Eletrônica, Música Concreta, composição de Paisagens Sonoras. Bibliotecas *online* de áudio como Freesound.org, Redpanal.org, Sampleswap.org entre outras são utilizadas por compositores e produtores musicais de vários tipos de aplicações multimídia como cinema, publicidade, video games, e composições musicais⁹⁸.

Alguns projetos desenvolvidos recentemente têm também esse norte como paradigma. O projeto “API Cultor” (2017), por exemplo⁹⁹ usa técnicas de *machine learning* para prover um ambiente para re-utilização de sons de bibliotecas *online*. Lee et al. (2017) propõem uma ferramenta para *live coding* com a API do Youtube para improvisação livre¹⁰⁰. Ao prover acesso a seu banco de dados por uma REST API¹⁰¹, o site Freesound.org permite que musicistas e designers criem aplicativos que explorem seu conteúdo online para utilização ao vivo. BeatPush¹⁰², é um exemplo de sequenciador e o Freesound Explorer¹⁰³, outro exemplo, que organiza os sons em uma configuração espacial por similaridade e usa cores para representar aspectos timbrais. No entanto, é mais voltado para navegação e exploração do que para tocar em tempo real, e não permite que os usuários selezionem sons a partir de buscas múltiplas. Arne Eingenfeld, do Metacration Lab usa o Freesound como base para produzir música generativa a partir de algoritmos computacionais na peça “Coming Together - Freesound”¹⁰⁴:

Uma composição de paisagem sonora autônoma criada por quatro agentes artificiais autônomos. Os agentes escolhem sons de uma base de dados ampla previamente pré-analizada de gravações de paisagens sonoras (do free-sound.org), baseados nos seus conteúdos espectrais e tags de metadados. Agentes analisam em tempo real o som dos demais agentes, e tentam evitar áreas espectrais dominantes dos outros agentes, selecionando sons que não

⁹⁸ (ROMA; HERRERA, 2013)

⁹⁹ (ORDIALES; BRUNO, 2017)

¹⁰⁰ (LEE; BANG; ESSL, 2017)

¹⁰¹ (AKKERMANS et al., 2011)

¹⁰² (FEENSTRA, 2016)

¹⁰³ (FONT et al., 2016)

¹⁰⁴ Vídeo da peça pode ser visto em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jFD2A8bX8TM>>

mascarem uns aos outros. Além disso, seleções do banco de dados são constritas por metadados que descrevem os sons. (EIGENFELDT, 2010)

Entre diversos serviços que provém conteúdo sonoro online, uma imensa gama de sons musicais e não musicais são oferecidos pelo Audio Commons Ecosystem¹⁰⁵. A ideia no desenvolvimento do Playsound era de ser uma tentativa de contornar essas questões, promovendo o acesso a esses sons em tempo real através da API do Freesound¹⁰⁶, oferecendo *feedback* visual através de espectrográficos, de uma forma que pudesse ser tocada sem um grid de tempo fixo e por usuários sem domínio de técnicas de gesto musical.

3.3.2 Composição por Espectrogramas

Compor a partir de espectrogramas era uma ideia que acompanhava meu trabalho já faz algum tempo. Em 2011 publiquei um trabalho chamado UTOPIA (Figura 69), onde desenhava a palavra utopia através de síntese subtrativa sobre uma gravação feita de uma serra de fita em funcionamento, que era uma amostra bastante saturada. Essa ideia também voltou outras vezes no meu trabalho, na composição da peça Bandas Críticas e no processo de composição de sons para o Banda Aberta.

Espectrogramas (ou sonogramas) são imagens geradas a partir da análise do som por um algoritmo chamado de *Fast Fourier Transform* (FFT), que decompõe as frequências formantes de ondas complexas¹⁰⁷ (Figura 67). Diferente da representação da forma de onda (Figura 68), que é a mais comum em softwares de edição de áudio digital, e é uma representação bi-dimensional, onde estão representadas intensidade e tempo de um som, os espectrogramas trazem uma representação que “incorpora todas as três dimensões do som”¹⁰⁸, intensidade, frequência e tempo.

Quando começamos a publicar os primeiros artigos a respeito do projeto Banda Aberta comecei a buscar ferramentas para conseguir imprimir os conjuntos de samples (ver figuras 48, 49, 50 e 51) e não consegui encontrar nenhuma ferramenta pronta que pudesse gerar espectrogramas de um conjunto grande de sons que fosse acessível. Então, para gerar essas imagens, bem como os sites que reúnem os samples do projeto Banda Aberta, tivemos

¹⁰⁵ (FONT; SERRA, 2015)

¹⁰⁶ (AKKERMANS et al., 2011)

¹⁰⁷ (ROADS, 2015, 55)

¹⁰⁸ (SCHAFER, 2011)

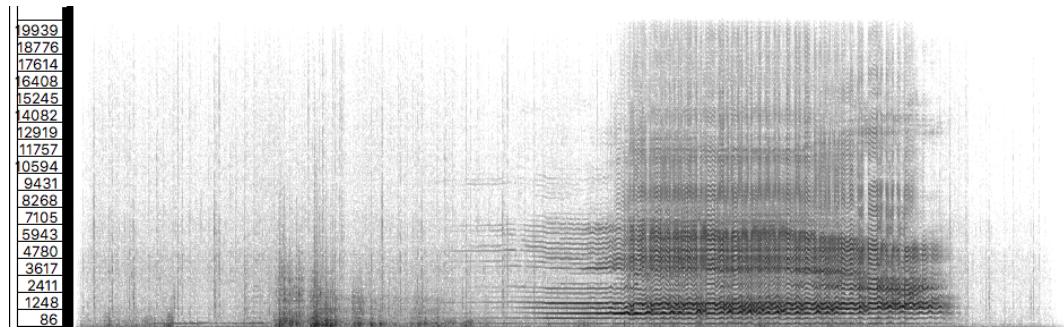


Figura 67 – Exemplo de representação do som por espectrograma.

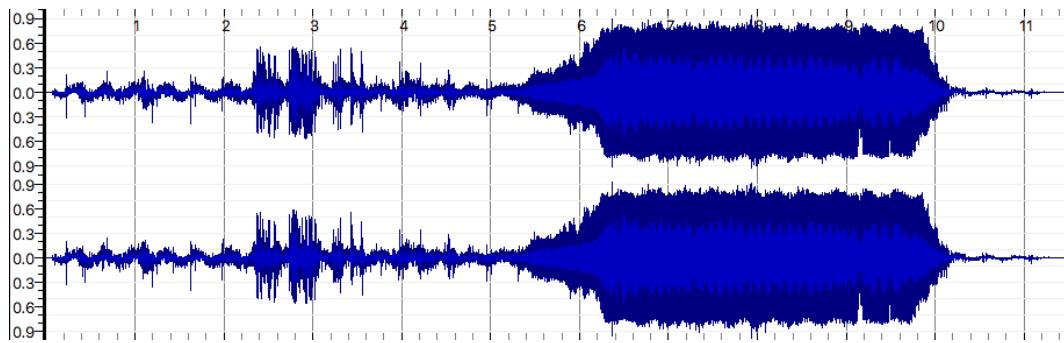


Figura 68 – Exemplo de representação do som pela forma da onda.

que desenvolver uma ferramenta própria, que chamamos de “Spectrogram Player”, que foi o esboço de um tocador em JavaScript e HTML que usasse espectrogramas como base¹⁰⁹.

Quando comecei a desenvolver este novo projeto, descobri que a API do Freesound¹¹⁰ já fornecia os espectrogramas dos sons de sua biblioteca em forma de imagens, o que era muito conveniente para o projeto, já que diminui o tempo necessário para a análise via FFT (que poderia gerar os espectrogramas em tempo real). Além disso, ao oferecer os espectrogramas como imagens, a API do Freesound permite realizar a pesquisa sonora sem a necessidade de baixar os sons toda vez no computador do usuário.

Queria desenvolver uma ferramenta que não dependesse de expertise técnica ou virtuosismo, que era um dos objetivos dessa pesquisa. Assim como no projeto Banda Aberta, decidimos manter o texto como forma de interação com o sistema, mas ao invés de fazer um mapeamento de sons por letras, como no projeto anterior, aqui o texto serve como fonte para buscar informações, ao permitir a busca através de significados semânticos ou descriptivos, por exemplo: “wood saw”, “crowd noise” ou “applause”. A solução técnica

¹⁰⁹ A ferramenta foi desenvolvida em código aberto e está disponível no endereço: <<https://github.com/arianestolfi/spectrogramplayer>>

¹¹⁰ (AKKERMANS et al., 2011)

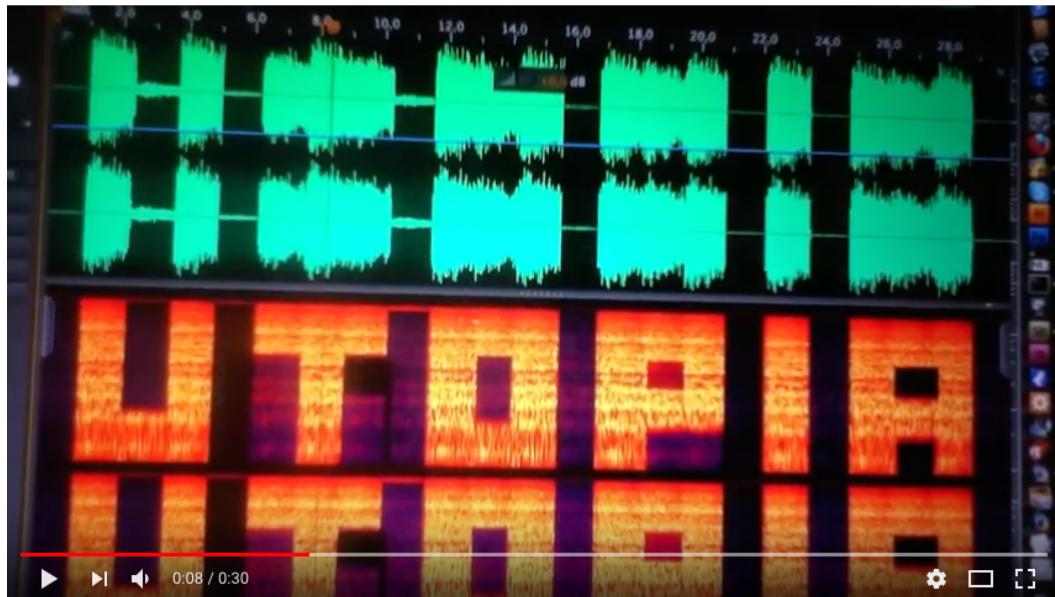


Figura 69 – Utopia

:

Fonte: screenshot da autora.

foi o desenvolvimento de um sistema de busca e de um tocador que permite o acesso a centenas de milhares de sons em Creative Commons fornecidos com a mediação da API do Freesound.

3.3.3 Desenvolvimento do Projeto

Comecei a desenvolver o projeto em Julho de 2018, após apresentar o Banda Aberta em alguns eventos na Europa que descrevi na seção anterior. Estava acompanhando semanalmente as reuniões do projeto AC e imaginei um sistema onde pudesse se buscar os sons através de busca de texto, e escolhê-los pelo espectrograma. A primeira idéia, no entanto, era fazer uma espécie de linha do tempo onde se poderia arrastar os sons e compor no espaço da tela (a figura 70 mostra um rascunho inicial do projeto). Quando comecei a desenvolver, ideia de linha do tempo foi substituída pela ideia de *playlist* múltipla, para que o sistema não ficasse constrito a uma janela de loop fixo.

A figura 71 apresenta os principais estágios de desenvolvimento da ferramenta de Setembro de 2017 a Julho de 2018. Utilizei novamente Lean UX (LIIKKANEN et al., 2014) como metodologia de desenvolvimento de software nos estágios iniciais. Dentro dos princípios desse método, começamos novamente o projeto a partir de um protótipo bem simples, que era apenas um sistema de busca que mostrava o resultado como um conjunto de espec-

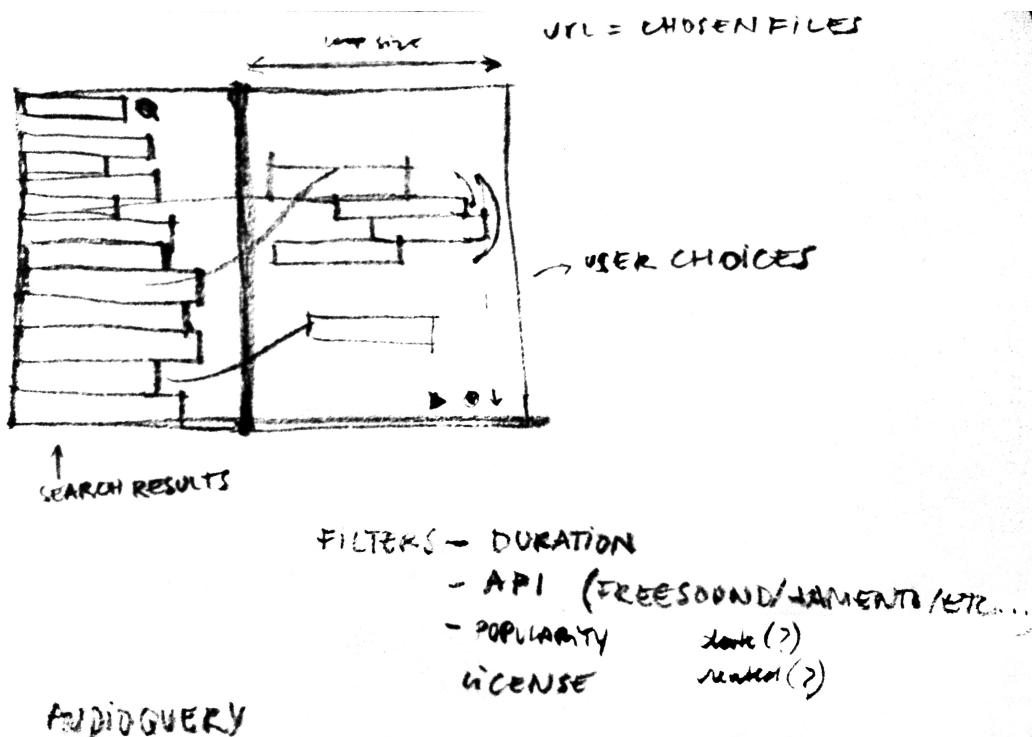


Figura 70 – Primeiro rascunho do sistema, que ainda se chamava audioquery

rogramas. Inicialmente, contei com a ajuda do programador Miguel Ceriani para fazer a ligação com a API do Freesound.

Utilizamos como *framework* Angular.js¹¹¹ que fornece o recurso de ligação de dados bidirecional, que faz com que a busca aconteça no servidor simultaneamente ao se digitar o texto na caixa de busca. Deste modo, mesmo antes de se completar uma palavra, resultados já começam a aparecer na janela do navegador. Para o processo de improvisação livre, esse recurso se mostrou muito interessante, uma vez que sons não esperados podem surgir mesmo antes de se estabelecer um vocábulo definitivo para busca. O site foi construído como um aplicativo de página única, o que permite com que os conteúdos sejam alterados sem que haja um recarregamento da página¹¹². Assim, a interação dos usuários não interrompe o fluxo sonoro.

Os resultados são apresentados na forma de espectrogramas, que permitem que o usuário do sistema tenha informações sobre ritmo e timbre das amostras recebidas antes de escolher o som para tocar. Aparecem como uma matriz, que permite que se compare os sons visualmente. Apesar de a leitura dos espectrogramas não ser uma coisa corriqueira para qualquer

¹¹¹ Angular.js é um framework em JavaScript desenvolvido pela Google que permite automatizar certos processos computacionais e facilita a comunicação com bancos de dados.

¹¹² (JADHAV et al.,).

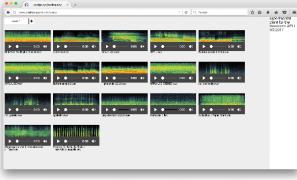
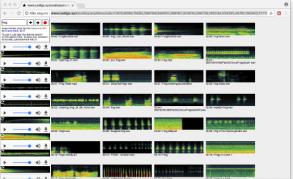
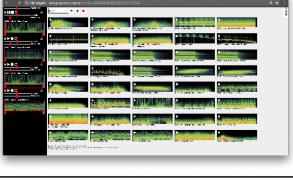
Date	Interface	Features
07/09/2017	Audioquery start	<p>search engine for Freesound Database showing the spectrograms with the results</p> 
19/09/2017	Audioquery multitrack player	<p>play simultaneous sound files while searching using standard HTML objects URL saving the sounds played</p> 
29/11/2017	Audioquery multitrack player	<p>showing spectrograms of the played files added recording capability adapted to work better in cellphones</p> 
27/01/2018	Playsound first version	<p>new url Playsound.space added loop and individual volume control for each sound sample version tested at C4DM Performance Lab</p> 
25/04/2018	Playsound Web Audio	<p>changed the sound processing to Web Audio API with audio buffer instead of HTML objects. speed control of each sound sample button to queue sounds instead of playing directly started the development of the Chat branch</p> 
26/05/2018	Playsound granular synthesis	<p>version tested with orchestra errante choose loop start and loop end so it's possible to do granular synthesis and sound editing master volume control start to develop recommendation system branch to gather other sound sources (not tested)</p> 

Figura 71 – Timeline do desenvolvimento do Playsound

um, acreditamos que um aprendizado implícito pode acontecer no simples processo de pesquisar e tocar com o sistema, quando se percebe a co-relação entre a representação gráfica das propriedades espectro-temporais dos sons e suas qualidades audíveis. Quando selecionamos uma imagem, o som correspondente é adicionado a uma *playlist* na lateral da interface.

Assim que colocamos o sistema no ar, começamos a desenvolver recursos adicionais para transformar o sistema em um instrumento musical de fato. O primeiro recurso desenvolvido foi a capacidade de se fazer novas buscas enquanto os sons são tocados, recurso que já não existe no próprio Freesound. Em seguida, criamos um sistema de url para armazenar uma coleção de sons feita previamente. Cada som selecionado gera um código que fica registrado no endereço do navegador. Desta forma, é possível recuperar uma seleção de sons para utilização futura, sem que haja necessidade de um sistema de *login*. O próximo passo foi desenvolver a interface para tocar os arquivos. A primeira versão funcionava baseada em objetos HTML, utilizando o *player* padrão dos navegadores para objetos de áudio que oferece controles apenas de pausar tocar, alterar o instante tocado e dependendo do navegador um controle de volume. Em uma segunda versão utilizamos o tocador do Free-sound, que oferecia recursos de *loop*, mas isso exigia que se recarregasse a página, interrompendo o fluxo musical.

Desenvolvemos alguns recursos básicos do tocador, adicionando a imagem do espectro sonoro como recurso mnemônico, e adicionamos controle individual de volume e *loop* para cada som que era adicionado à playlist. Como recurso de usabilidade, para dar *feedback* visual, a transparência da imagem é alterada conforme o volume do som aumenta ou abaixa. Adicionamos também um gravador embutido no sistema, que permite que as seções sejam gravadas em arquivos WAV. Esses arquivos podem ser salvos ou re-inseridos na interface para serem tocados. A figura 72 mostra a interface da primeira versão do software, que até esse momento chamávamos de Audioquery, no Google Chrome e no Firefox¹¹³.

3.3.4 Primeiras avaliações

Durante esta primeira fase, as avaliações foram feitas principalmente pela autora, mas também contando com a opinião de alguns colegas convidados para testar informalmente a ferramenta. Esses testes fora de condições de

¹¹³ Por questões acadêmicas, mantemos ainda uma versão funcional do software em: <<http://www.codigo.xyz/audioquery/#/sounds=49333,415849>>

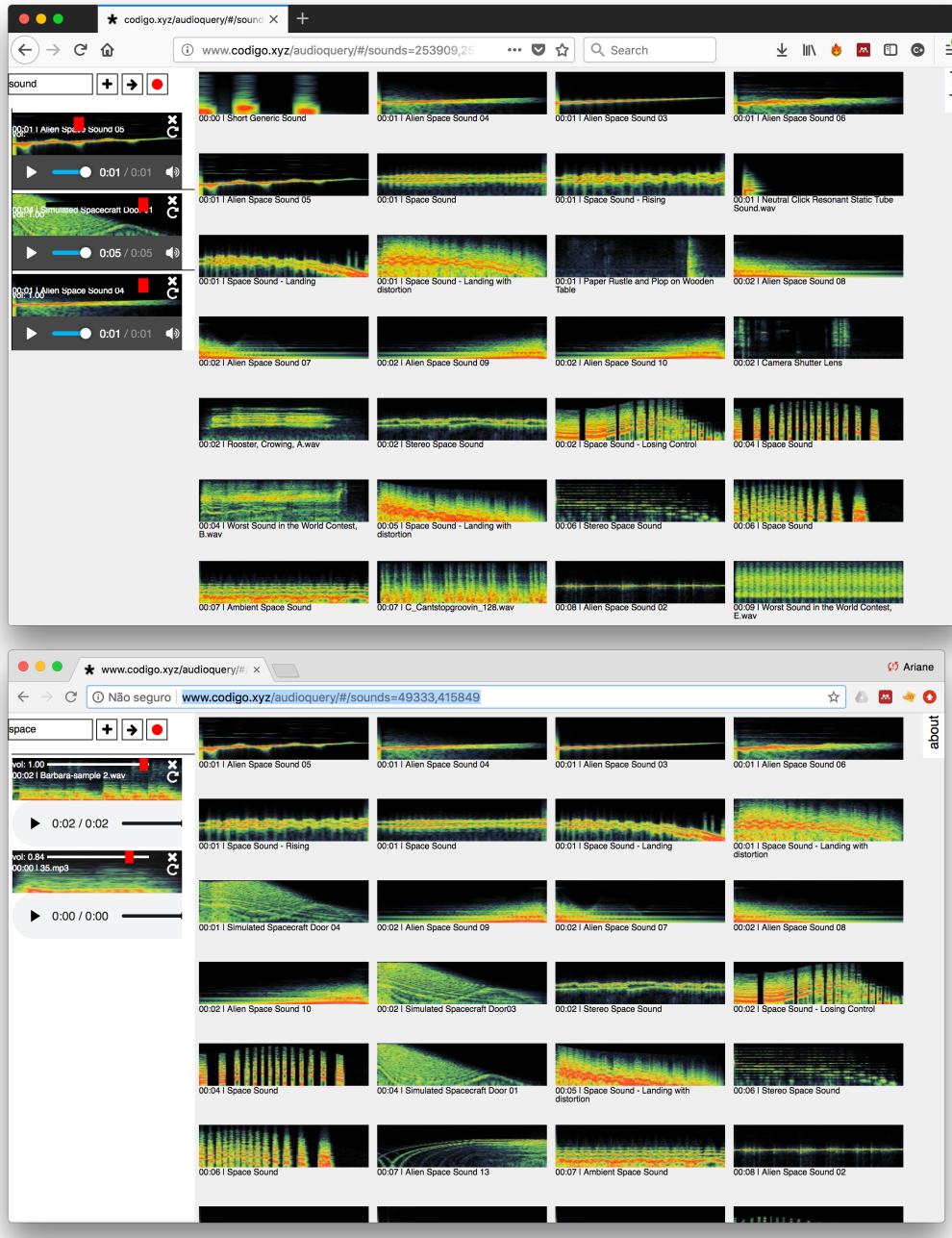


Figura 72 – Primeira versão funcional do software desenvolvida.



Figura 73 – Espectrogramas da faixa “spacefrogs”. Gerado pela autora utilizando o software sonic visualiser.

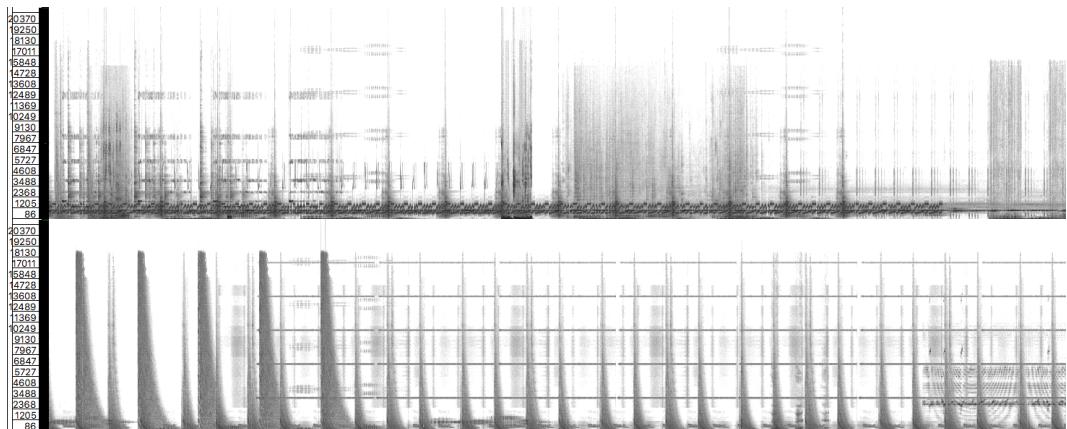


Figura 74 – Detalhes da faixa “spacefrogs”. Gerado pela autora utilizando o software sonic visualiser.

laboratório são previstos dentro de uma perspectiva de metodologias ágeis de programação. A partir desses primeiros testes, pudemos observar informalmente o comportamento de alguns usuários com o sistema e afinar o sistema para realizar testes de usuário mais formais.

A primeira peça gravada com o sistema chamei de “spacefrogs”¹¹⁴, foi publicada em novembro de 2017. Foi uma sessão de improviso feita com temática espacial e pantanosa, como que criando uma atmosfera de ficção científica. Naquele momento, o sistema ainda não contava com controles de volume individuais para cada faixa. Podemos notar pela análise espectral da peça (Ver figura 73 e 74) que existe um grande contraste de materiais sonoros, mas pouca variação de dinâmica nos materiais empregados.

3.3.4.1 Puppets Ensemble

A partir do ponto que consideramos o sistema satisfatório para ser utilizado em performances ao vivo (ver figura 71), passamos a realizar com ele processos de avaliação mais formais. O primeiro deles, foi um processo de avaliação baseado na prática, e para isso, queríamos testar o sistema em condições “reais” de uso. Como a principal função do sistema era o de ser empregado em práticas de improvisação livre, montamos um pequeno grupo na QMUL, o “Puppets Ensemble” para o qual convidamos músicos e interessados dentro do C4DM. Marcamos alguns ensaios, com músicos tocando com o sistema e

¹¹⁴ Disponível em: <https://soundcloud.com/asss/spacefrogs>

outros tocando instrumentos tradicionais ou eletrônicos que já praticavam. A proposta desses ensaios, que duraram cerca de uma hora cada e aconteceram no Laboratório de Performance da QMUL, era de tocar algumas sessões de improvisação livre de cerca de 10 minutos e discutir, na sequência de cada sessão, as impressões estéticas e o uso da ferramenta no processo.

Nessas sessões, toquei com Playsound e também com um microfone onde improvisei com a voz. Além disso, participaram Anna Xambó (Supercollider e Playsound), Simin Yang (Playsound), Parham Bahadoran (Percussão e aplicativos de celular). Luca Truchet (Playsound) e Mathieu Barthet (guitarra com efeitos), três mulheres e três homens, com idade média de 33 anos (Ver arranjo na tabela 6). Dos participantes, somente Simin não tinha prática anterior em improvisação musical. Mesmo assim, ela foi capaz de utilizar o sistema sem treinamento anterior.

Com esse processo, pudemos testar se o sistema poderia ser usado de fato como um instrumento musical, e se era possível de ser utilizado em conjunto com outros instrumentos em situações reais de performance. Em todas sessões, tanto quem tocou com a ferramenta quanto os demais musicistas ficaram satisfeitos com as improvisações. Nenhum dos participantes tinham tocado juntos previamente e foi possível estabelecer um diálogo musical durante as sessões. A ferramenta foi elogiada pela riqueza dos sons que provia. Um dos participantes comentou que gostava do fato de que “qualquer ideia de som que eu tenho eu posso ter nas minhas mãos”.

O *feedback* dos usuários também foi importante para notarmos algumas limitações do sistema naquele momento. Por exemplo: o primeiro protótipo, não tinha o nome dos sons na *playlist*, o que dificultava o uso para pessoas sem prática de leitura dos espectrogramas; também não tinha controle individual de volume para cada som, então a possibilidade de controle de dinâmica era muito reduzida, e incluímos melhorias nesse sentido antes de realizar as rodadas seguintes de avaliação¹¹⁵.

3.3.4.2 Teste com usuários

Depois desta primeira avaliação prática, passamos a discutir como faríamos uma avaliação mais formal e se isso seria necessário para a publicação de um primeiro artigo científico sobre o uso da ferramenta, que foi publicado na conferência New Interfaces for Music Expression (NIME) de 2018. Isso

¹¹⁵ Gravações das seções podem ser encontradas em: <<http://finetanks.com/records/puppets/>>

Tabela 6 – Performers nas sessões mistas de improvisação: (M): músicos; (N): não-músicos.

Sessões	Performers
1	Ariane (M), Anna (M), Simin (N), Mathieu (M)
2	Ariane (M), Parham (M), Mathieu (M)
3	Ariane (M), Simin (N), P4 (M), Mathieu (M), Luca (M)

gerou um grande debate com meu orientador na QMUL, uma vez que testes de usuário em laboratório poderiam ser contraditórios com a ideia geral norteadora do projeto, que era o desenvolver software sobretudo para uso pessoal e não necessariamente um produto para o mercado.

A contradição maior era de que esses testes demorariam muito tempo e a análise dos resultados seria muito complexa, tomado tempo que poderia ser empregado no desenvolvimento e programação do sistema. Por outro lado, uma avaliação formal ou seja, “que apresente um roteiro estruturado de coleta de dados e resultados”¹¹⁶ era importante para o processo, e também para conseguir comparar a ferramenta com outras que estavam sendo desenvolvidas dentro do contexto do projeto AC, como Audio texture, Sample Surfer e o próprio Freesound; para tanto, aplicaríamos um questionário similar ao que já estava sendo utilizado para avaliar essas outras ferramentas.

Decidimos então fazer o teste mais formal, em condições controladas de laboratório, para o qual convidamos 15 voluntários, com graus diferentes de intimidade com práticas musicais e de improvisação livre (Figura 75). O pesquisador Luca Truchet se dispôs a colaborar na aplicação dos testes e na análise estatística dos resultados obtidas, assim como meu supervisor no C4DM, Mathieu Barthet, que fez a análise temática das respostas dos questionários. Nesse momento também, começamos a divulgar a ferramenta para o público, passamos a chamar o sistema de Playsound e registramos o domínio onde o site está hospedado.

Há muita discussão sobre como fazer testes de avaliação de ferramentas para performance musical ao vivo¹¹⁷, como aponta Stowell (2009), porque “interações musicais tem aspectos criativos e afetivos”, que não são fáceis de medir através de tarefas, como é comum no campo do design de interação. Além disso, existe um debate sobre a eficácia de abordagens qualitativas, que são baseadas em relatos sobre a experiência e quantitativas, baseadas

¹¹⁶ (STOWELL et al., 2009)

¹¹⁷ (BARBOSA et al., 2015)



Figura 75 – Fotos dos testes com usuários no laboratório do C4DM.

em estatísticas e levantamentos quantitativos. Nós decidimos por seguir uma abordagem mista, levando em conta tanto aspectos qualitativos como quantitativos.

Convidamos 15 voluntários, que foram organizados em 5 trios. A cada trio, foi proposto que tocassem em conjunto 3 sessões de 5 minutos de improvisação livre. Inicialmente, os participantes foram brevemente instruídos sobre o funcionamento do sistema, e em seguida convidados para tocar três sessões de improvisação livre. Como o grau de envolvimento dos participantes com esse tipo de prática musical era diferente, dissemos que poderiam tocar o que quisessem, mas que tentassem ouvir o que os outros estavam tocando para compor uma peça coletiva. Após cada sessão de improvisação, discutimos brevemente os resultados estéticos e como a ferramenta influenciou nesses resultados. Ao final, aplicamos um questionário (Ver Anexo C), que incluía questões sobre o perfil demográfico dos participantes (idade, gênero e experiência musical), de usabilidade (escala SUS de usabilidade¹¹⁸), questões específicas para medir o suporte à criatividade¹¹⁹ e questões gerais para feedback sobre o sistema.

Os resultados apresentados aqui foram sintetizados a partir do que foi apresentado no relatório “D6.4 - Evaluation report on the prototype of an embeddable tool for integrating Audio Commons music samples”, redigido por Mathieu Barthet e Anna Xambó a partir do material produzido nas avaliações da ferramenta¹²⁰.

As questões de usabilidade foram aplicadas utilizando uma escala Likert

¹¹⁸ (BROOKE, 1996)

¹¹⁹ (CHERRY; LATULIPE, 2014)

¹²⁰ (BARTHET; XAMBÓ, 2018)

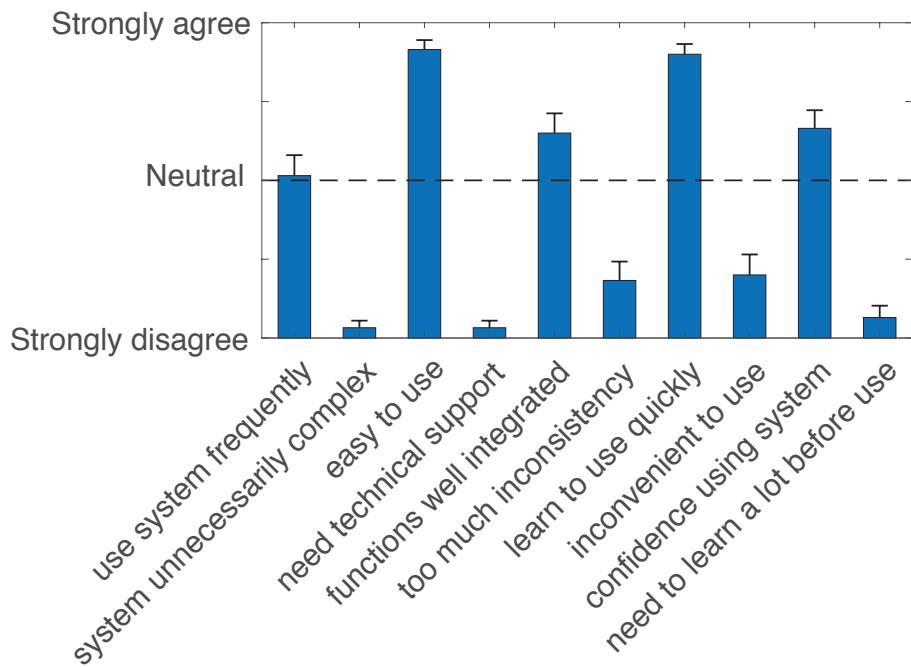


Figura 76 – Resultados obtidos na avaliação de usabilidade.

de cinco pontos¹²¹. Foram incluídas também algumas questões para medir níveis de engajamento, aprendizado, inovação, relevância, qualidade da descoberta dos sons, familiaridade e utilidade dos espectrogramas. Essas questões respondidas em escala Likert foram submetidas a análises estatísticas usando o teste de Mann-Whitney-Wilcoxon, para observarmos também se havia alguma variação significativa na satisfação dos usuários músicos e não músicos.

Quanto à usabilidade e engajamento, não houve diferença significativa entre os resultados obtidos pelos músicos e pelos não-músicos (Figura 76). Em geral, os usuários definiram o sistema como fácil de usar, fácil de aprender a usar, conveniente, que não havia necessidade de aprender muita coisa antes do uso, não necessita de suporte técnico para seu uso, que não é um sistema desnecessariamente complexo. Os usuários foram neutros quanto à possibilidade de usar o sistema frequentemente, isso talvez seja relacionado com a tarefa, já que vários usuários não têm perspectivas de práticas em improvisação livre. De um modo geral, o sistema obteve uma nota muito boa seguindo a métrica do sistema SUS (Média = 82.5, Desvio Padrão = 8.94)

Também fizemos uma avaliação quantitativa das respostas dos usuários

¹²¹ A escala Likert é uma escala psicométrica para medir o grau de concordância com determinadas afirmações, indo de discordo totalmente a concordo totalmente, com graduações intermediárias

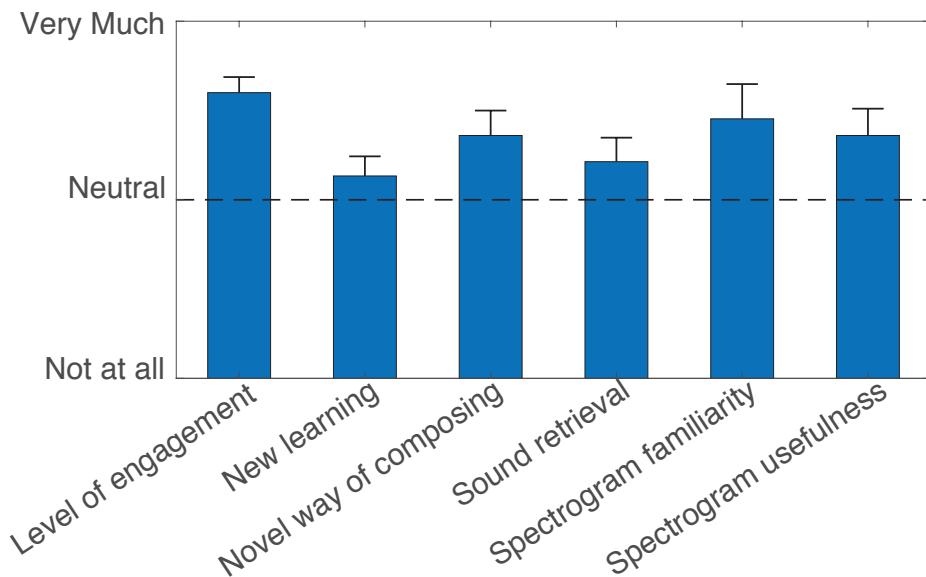


Figura 77 – Resultados obtidos na avaliação do questionário.

sobre níveis engajamento, aprendizado e sobre a interface. A figura 78, que apresenta os resultados obtidos, indica que os participantes se sentiram engajados de uma maneira geral. Quanto à questão a respeito de se os usuários haviam aprendido algo com o instrumento, as respostas foram neutras. Nessa questão as pessoas que tinha mais prática com música também foram as que discordaram mais sobre aprender algo com o software. Os participantes concordaram em média que a forma de compor música usando Playsound era novidade para eles, e tiveram diferentes graus de dificuldade para encontrar os sons que esperavam durante as sessões.

Quanto à familiaridade com o uso de espectrogramas, tivemos também um resultado neutro, uma vez que a maioria dos participantes tinha familiaridade e o restante não. Também foi neutro o resultado a respeito da utilidade do uso dos espectrogramas, que variou de acordo com a familiaridade dos usuários com essa forma de representação.

Uma segunda parte do questionário incluiu questões relativas à medição do índice de suporte à criatividade (CSI). O método¹²², descrito por Cherry inclui um questionário psicométrico que busca testar a capacidade de uma ferramenta para dar suporte aos processos criativos de seus usuários. Para isso, apresenta algumas questões a respeito do desempenho em quesitos de exploração, expressividade, imersão, colaboração, prazer, e resultados em função do esforço. Em seguida, fazemos uma comparação par a par entre seis fatores para determinar quais são os fatores mais importantes para os

¹²² (CHERRY; LATULIPE, 2014)

Creativity Factor	Avg. Factor Counts (SD) [out of 5]	Avg. Factor Score (SD) [out of 10]	Average Weighted Factor Score (SD) [out of 50]
Exploration	3.73 (0.93)	7.63 (1.58)	28.9 (10.9)
Expressiveness	4.0 (1.0)	6.53 (2.37)	27.2 (13.7)
Immersion	2.4 (1.54)	6.47 (2.78)	16.6 (13.1)
Collaboration	2.33 (1.49)	6.63 (1.83)	13.6 (8.1)
Enjoyment	1.53 (1.15)	7.9 (1.83)	12.1 (10.3)
Results Worth Effort	1.0 (1.1)	8.73 (1.41)	9.1 (11.1)

Figura 78 – Resultados do questionário CSI, como os maiores valores médios em negrito.

usuários em relação ao uso da ferramenta: ser criativo e expressivo; se tornar imerso na atividade; gostar de usar o sistema ou ferramenta; explorar várias possibilidades de ideias, resultados e possibilidades; produzir resultados que fizeram valer o esforço despendido; trabalhar com outras pessoas. Os resultados obtidos por esse método de medição também foram bastante satisfatórios, com uma média de 71.7 (Desvio padrão de 15.6), considerando o estágio de desenvolvimento do projeto e a tarefa proposta.

Para avaliar qualitativamente os resultados, conduzimos análises temáticas¹²³, tanto das discussões realizadas após a execução das peças, quanto das respostas e comentários dos usuários apresentados nos questionários. Nas discussões realizadas em grupo, reconhecemos os seguintes temas:

Satisfação Sete participantes expressaram verbalmente que gostaram de tocar com outras pessoas usando o sistema

Expressividade Três participantes expressaram um grande nível de satisfação sobre a possibilidade de tocar com qualquer tipo de conteúdo sonoro (“Eu gosto do fato de poder pegar imediatamente qualquer tipo de som que vem na minha cabeça e usar isso para compor em tempo real”)

Monitoramento Nove participantes mencionaram a impossibilidade de se ouvir o som antes de tocar e desconforto com o fato dos sons serem tocados instantaneamente em volume alto.

¹²³ (BRAUN; CLARKE, 2006)

Relevância e surpresa Cinco participantes mencionaram que os sons tocados não correspondiam totalmente às expectativas geradas pelas buscas textuais, que se relaciona com o tagueamento e descrição dos sons no próprio Freesound. Três participantes também mencionaram o fator surpresa como algo interessante para gerar novas ideias sonoras.

Controle Expressivo Seis participantes, todos músicos, sentiram necessidade de haver mais controles de expressividade musical, uma vez que naquele momento a interface permitia somente o ajuste de volume de cada som. Eles mencionaram como sugestão um controle geral do volume da página; possibilidade de sincronização das batidas; associação de teclas do teclado com sons; possibilidade de avaliar os sons para ranquear os sons preferidos e a possibilidade de escolher os pontos de início e fim dos loops. Duas pessoas mencionaram que a impossibilidade de sincronização fez com mudassem suas estratégias compostionais (“eu evitei sons com ritmo e procurei sons não musicais”).

Identificação Cinco pessoas mencionaram dificuldade em identificar quais sons estavam tocando ou sendo tocados por outras pessoas, um deles sugeriu construir algo colaborativo onde se pudesse ver o que os outros estavam tocando.

Suporte à criatividade e narrativa quatro participantes mencionaram que tentaram criar uma narrativa em relação ao que os outros estavam tocando, a partir da seleção das palavras-chave em suas buscas (“Eu procurei as palavras-chave para me adaptar ao contexto. Uma ideia de alguém desencadeou outra ideia em mim, então criamos uma narrativa todos juntos”, “tentei responder ao que os outros estavam tocando, por exemplo, se ouvia ele tocando pássaros, eu procurava encontrar sons de gatos”).

Utilidade dos espectrogramas Cinco participantes, que tinham fundamentos em tecnologia musical mencionaram que os espectrogramas foram úteis para o processo (“O espectrograma realmente me ajudou a ler os sons e minhas decisões foram baseadas nisso”). Um deles comentou “é um modo diferente de tocar: eu estou usando meus olhos para tocar música”. Outros cinco participantes, que não conseguiam ler os espectrogramas, relataram que tinham que confiar nas informações fornecidas junto com os arquivos (nome e duração) para tocar.

Nós também fizemos uma análise temática das respostas das questões discursivas apresentadas nos questionários. As 12 questões analisadas foram:

- Descreva brevemente seu processo de trabalho usando Playsound
- O que você mais gostou sobre o Playsound?
- O que você menos gostou sobre o Playsound?
- Por favor avalie seu engajamento ao utilizar Playsound para tocar com outras pessoas (Por favor explique brevemente sua escolha)
- Eu senti que aprendi algo novo ao usar Playsound. (Por favor explique brevemente sua escolha)
- A forma que compus música usando Playsound foi nova para mim. (Por favor explique brevemente sua escolha)
- Ao tocar com Playsound que tipos de sons você procurou? (ex. sons musicais, instrumentos acústicos, sons não musicais, gravações de campo, efeitos sonoros, loops, sons de fala)
- Eu consegui encontrar os sons que eu procurava. (Por favor explique brevemente sua escolha e comente sobre a relevância e qualidade dos sons encontrados)
- Por favor descreva que melhorias você faria no sistema (ex. interface do usuário, tipos de sons, controles, etc)
- Por favor descreva em quais contextos de uso você consideraria utilizar o Playsound.
- Por favor indique algum outro provedor de conteúdo que você estaria interessado em acessar usando uma ferramenta como Playsound
- Sinta-se livre para adicionar qualquer comentário sobre a experiência ou o estudo.

A análise temática quantitativa, que foi conduzida por Mathieu Barthet com o auxílio do software MAXQDA¹²⁴, encontrou 681 códigos diferentes nas respostas dos usuários¹²⁵. Os temas mais importantes foram: suporte à criatividade musical (128 ocorrências), busca sonora (64 ocorrências), limitações

¹²⁴ <<https://www.maxqda.com/>>

¹²⁵ (BARTHET; XAMBÓ, 2018)

(61 ocorrências), engajamento emocional (56 ocorrências), técnica de tocar e agência criativa (52 ocorrências), melhorias (44 ocorrências), usabilidade (37 ocorrências) e contextos de uso (24 ocorrências). Abaixo apresentamos um resumo dos resultados encontrados:

Suporte à criatividade musical e busca sonora Foram relatadas freqüentemente questões ligadas à criatividade musical, colaboração criativa, expressividade e riqueza dos sons encontrados, como “a possibilidade de tocar qualquer som que viesse à minha cabeça”, ou “essa ferramenta me permitiu explorar um vocabulário sonoro que eu não costumo usar pra tocar”. Uma grande quantidade de conteúdo sonoro foi utilizada durante as sessões, incluindo: sons musicais (ex. relativos a gêneros musicais ou instrumentos); sons temáticos, correspondentes a uma idéia ou tópico; sons de fundo (atmosferas e ambiências); sons de fala (ex. beatbox), efeitos especiais e sons sintéticos (ex. glitches, sons processados espectralmente, sons granulares); sons rítmicos (como padrões e loops de bateria, batidas, etc) e sons relativos à natureza (ex. “pássaros”).

Limitações As limitações apresentadas pelos usuários sobre o sistema incluíam questões relacionadas à barreiras criativas e questões técnicas. Houveram menções ao fato de não ser possível reconhecer o que estava sendo tocado, sobre a curva de aprendizado, aleatoriedade dos resultados, falta de controle, falta de feedback sobre as atitudes dos outros. As questões técnicas foram relativas à falta de controle, falta de monitoramento para saber o que seria tocado de antemão, controle do volume, relevância dos sons, metadados e qualidade sonora (ex. variação de dinâmica e equalização de volume)

Engajamento emocional e estratégias de tocar Um grande número de ocorrências (56) mencionam um engajamento emocional positivo com o sistema e as tarefas. Frequentemente mencionaram satisfação (18), engajamento (15), diversão (8), interesse (6), fluxo (5) e imersão (3). Muitas ocorrências (52) descrevem uma série de técnicas ou estratégias empregadas pelos participantes. Elas incluem: tocar por idéias semânticas, liderar a composição, tocar ritmicamente, usar loops, tentar procurar sons semelhantes, tocar através de ideias musicais, sobreposição de camadas de sons, ser inspirado pelos outros, usar descoberta gerativa, adicionar elementos faltantes ou divertidos, tocar randomicamente, por tentativa e erro, etc. Essa lista longa de estratégias possíveis foi um bom

indicativo de que o sistema era útil como suporte para criatividade musical.

Melhorias O participantes indicaram várias melhorias possíveis para o sistema (44 ocorrências). Muitos aspectos relativos aos processos de controle sonoro, como melhor controle do volume e do loop, velocidade do sample, efeitos especiais, filtros e interface para controladores externos. Muitos mencionaram a falta de um monitor para ouvir os sons em um fone de ouvido antes de tocar, recurso que exigiria o uso de uma interface de áudio externa. Sugeriram também processos para sincronizar, ou agrupar sons, busca por parâmetros sonoros, como BPM ou gênero, por exemplo. Outro ponto comentado foi quanto a percepção do que se está tocando e do que os outros estavam tocando. Também foram mencionados aspectos de controle de dinâmica como fades automáticos, controle geral de volume e compressão de áudio. Outras fontes de conteúdo sonoro possíveis mencionadas foram Youtube e RedPanal.

Usabilidade A simplicidade do sistema e clareza da interface foi notada por alguns participantes. Um deles apontou que “é muito intuitivo”. Quanto ao uso dos espectrogramas, houveram menções em sentidos opostos. Alguns acharam útil enquanto outros não, fato que está relacionado com a experiência dos usuários nesse tipo de representação. Alguns usuários solicitaram mais informações para auxiliar a escolha dos sons. Muitos apontaram também positivamente a velocidade do sistema eu facilidade para encontrar os sons.

Contextos de uso Vários contextos possíveis de uso foram apresentados pelos participantes, como: improvisação livre; pesquisa de sons e samples; trilha sonora para vídeos; improvisações de dança; orquestras de laptop; como ferramenta de rascunho para produções musicais posteriores; composição de paisagens sonoras ou para se divertir.

Apesar de consumir um grande esforço, a realização dos testes com usuários foi uma experiência muito produtiva para o desenvolvimento do sistema. A possibilidade de obter feedback de pessoas de fora do projeto, e de testar como o sistema poderia ser utilizado por outras pessoas foi muito rica e os comentários observados foram bastante significativos. Para os usuários com mais experiência em música, a simplicidade e a não constrição a uma estrutura de grade rítmica foi notada com certo desconforto, enquanto os usuários sem experiência prática musical puderam usar o sistema com mais facilidade, todo, no

entanto, foram capazes de tocar em conjunto e produziram resultados musicais interessantes. Isso foi de encontro à proposta inicial do projeto de criar uma ferramenta intuitiva direcionada a pessoas sem domínio de técnicas musicais, e gerou ideias para o desenvolvimento do projeto. O material gravado durante as sessões também serviu para produzir um pequeno vídeo demonstrativo do sistema¹²⁶, que foi apresentado na reunião do projeto Audio Commons em Luxemburgo no mês de fevereiro de 2018.

3.3.4.3 Avaliação prática

Pouco tempo após a realização dessa avaliação mais formal em laboratório, tive a oportunidade de testar o sistema na prática em uma performance solo de 30 minutos onde toquei com o sistema e pratiquei improvisação vocal, no evento A'mas que aconteceu no Total Refreshment Centre em Londres, no dia 25 de Março de 2018¹²⁷. Para a ocasião, decidi trabalhar com um material pré-selecionado, para garantir uma consistência durante a performance. Fiz uma seleção de bases, que usei para criar texturas e variações de ritmos durante a performance.

No final, também participei de uma *jam session* com os outros 8 músicos. durante a *jam*, uma parte dos músicos estava conectada através de um relógio MIDI central, que sincronizava as batidas dos sistemas baseados em *grid*. Como Playsound não é baseado em *grid*, tive que desenvolver estratégias específicas para não entrar em conflito com a grade musical que se estabeleceu. Isso incluiu tocar com texturas mais longas e não rítmicas, tocar repetidamente com o botão play no ritmo (dispensando o recurso de *loop*) ou saturar elementos curtos em alguns momentos.

Apesar de ter sido possível tocar, houveram alguns problemas que notei durante a performance. Como de início carregamos uma quantidade considerável de sons pré-selecionados, tivemos um sobrecarregamento da memória do computador, o que causou pequenos cliques no som no começo da performance. Isso se resolveu removendo alguns sons da playlist. Além disso, senti que o grau de controle de processos sonoros poderia ser desenvolvido para melhor aproveitamento dos materiais sonoros durante a performance, o que procuramos fazer no ciclo de desenvolvimento seguinte.

¹²⁶ Disponível em: <<https://youtu.be/yv8T70rawzs>>

¹²⁷ Um trecho da performance pode ser assistido em: <<https://youtu.be/LmjmpQagBG8>>

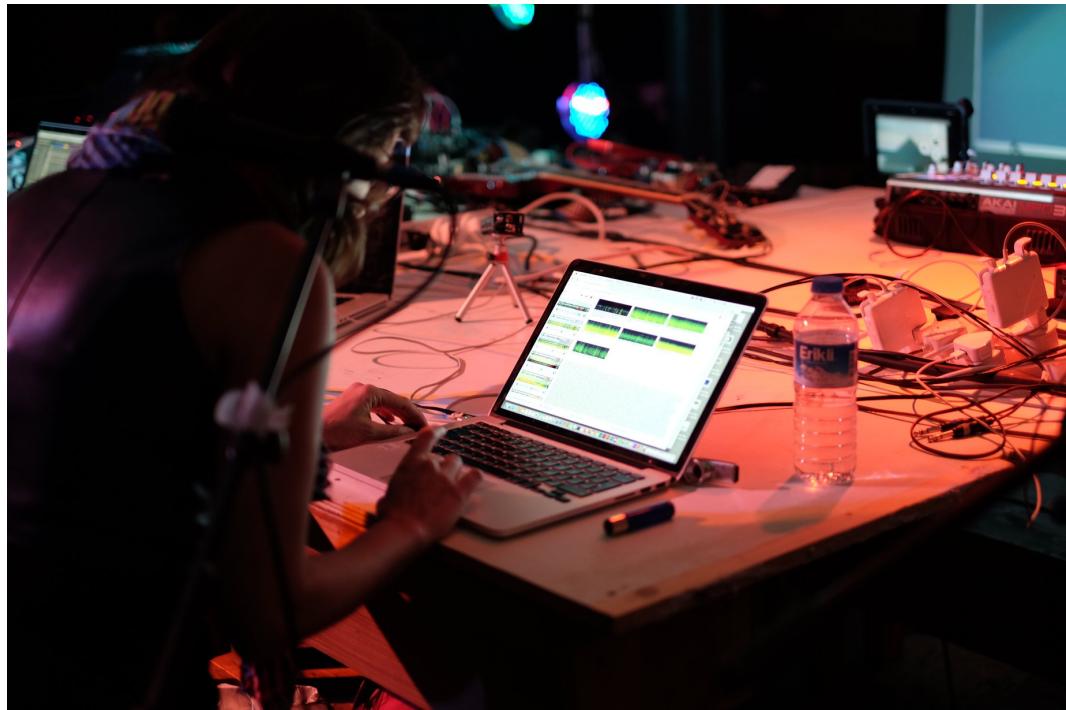


Figura 79 – Performance solo no evento A'mas em Londres.

3.3.5 Playsound WebAudio

Em seguida a esse primeiro círculo de desenvolvimento e avaliações, meu desejo era o de trabalhar no aprimoramento do tocador de áudio. Naquele momento, estava trabalhando como professora auxiliar no curso de “Creative Coding” (programação criativa), que estava sendo ministrado por Alessia Milo na Universidade de Greenwich. O curso abordava tópicos como o uso de tecnologias web e API’s em projetos artísticos. Ela se interessou em colaborar com o desenvolvimento do projeto e implementar tecnologias que permitissem um maior controle e processamento dos sons tocados. Ela se juntou ao time se tornando a principal colaboradora no desenvolvimento *back-end*¹²⁸ desde então, além de participar também das performances e da redação das publicações relacionadas ao projeto.

A partir das análises das experiências realizadas, organizamos uma lista de demandas prioritárias para trabalhar, também observamos que algumas demandas apontadas pelos usuários, por exemplo, iam de encontro com necessidades que também senti como performer, enquanto outras eram divergentes dos objetivos gerais do projeto.

¹²⁸ No desenvolvimento de software, costuma-se a dividir os trabalhos entre *front-end*, que é a parte do trabalho que trata da interface e da aparência e *back-end*, que é a parte que trata das tecnologias embutidas que rodam “por trás” do sistema

A questão da sincronização de batidas, por exemplo, que alguns usuários mencionaram (todos eles músicos experientes), não era prioritária, uma vez que já existem várias opções de softwares profissionais para atender essas demandas, e um dos princípios norteadores desse trabalho era de propor algo que pudesse ser tocado sem esse tipo de constrição. Outro ponto apontado por alguns usuários seria a criação de um sistema para monitoramento dos sons antes de tocar. Para que isso seja possível, é necessário o uso de uma interface de áudio externa, o que diminui também a acessibilidade do site. Gostaríamos de manter o foco da pesquisa justamente em desenvolver soluções que não exijam a instalação de nenhum outro equipamento para tocar, além do computador ou celular com acesso à internet.

Uma questão que abordamos foi o fato dos sons sempre tocarem instantaneamente com a seleção, em volume médio. Alguns voluntários apontaram essa questão, que também senti na prática durante a performance solo. Para contornar essa questão, mudamos a forma com que os sons são tocados. Na nova versão, ao clicar na imagem correspondente ao som, o som é colocado na playlist, mas ele não toca, então é possível selecionar o volume desejado antes de tocar o sample. Adicionamos também um pequeno botãozinho de play sobre a imagem, que permite ainda tocar instantaneamente o som desejado como na versão anterior.

Talvez a mudança mais significativa dessa nova versão foi que desenvolvemos a interface, para que fosse possível selecionar um trecho do som para tocar. Para implementar esse recurso, mudamos toda a base do processamento de áudio do sistema. Enquanto a primeira versão se apoiava nos elementos HTML para tocar, na nova versão passamos a empregar a WebAudio API de forma mais direta, através do elemento *buffer*, que carrega os sons na página e os manipula diretamente através de JavaScript. Implementamos também *panning*, para distribuir os sons nos canais estéreo, e o controle da velocidade de reprodução do sample (*playbackrate*), que permite mudar também o tom do sample (alterando também a duração em conjunto). Nas figuras 82 e 81, que apresentam espectrogramas da faixa “Handbell”¹²⁹, feita a partir da manipulação de um som usando PS, podemos notar as capacidades transformativas dos novos recursos adicionados.

Uma mudança importante da primeira versão para a segunda, que na verdade não é uma melhoria mas uma restrição, foi motivada por discussões éticas quanto à questão dos direitos autorais e licenças dos sons. Enquanto

¹²⁹ Disponível em: <<https://soundcloud.com/asss/handbell>>

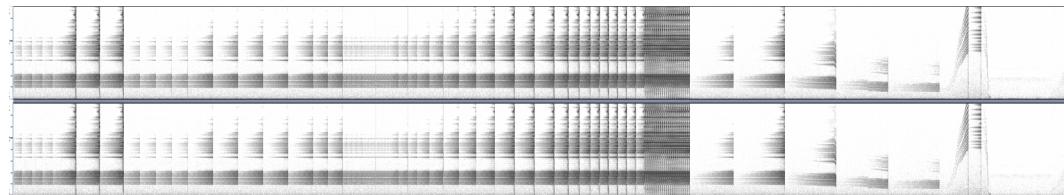


Figura 80 – Espectrograma da faixa Handbell.



Figura 81 – Detalhe do espectrograma da faixa.

na primeira versão oferecíamos acesso a todos os sons do banco de dados do Freesound, independente da licença. Na segunda versão, decidimos restringir o acesso somente aos sons com licenças Creative Commons 0 (que equivale ao domínio público) e Attribution, que exige a citação do autor dos sons originais. Essa decisão, que excluiu uma quantidade relativamente pequena de sons¹³⁰, mas muitos deles de boa qualidade, foi motivada não só por uma questão de evitar possíveis problemas legais decorridos do uso do software, como também por uma questão ética, de incentivar o uso de licenças livres por parte dos usuários do Playsound. Dessa forma, se um músico quiser utilizar seus próprios sons na plataforma¹³¹, deverá necessariamente publicá-los com uma licença menos restritiva.

Também para tratar de questões éticas ligadas aos direitos autorais, colocamos na interface do site uma seção de créditos, que se atualiza automaticamente na medida em que sons com a licença de “Atribuição” são tocados. Desta forma é fácil para alguém que queira fazer uso dos sons gerados pela ferramenta dar os devidos créditos aos produtores de conteúdo original.

Na segunda versão, colocamos também em cada *player*, um *link* para a postagem do som original no Freesound, para quem quiser baixar o áudio em alta qualidade para fazer uso em algum outro programa de edição, por exemplo. Isso potencializa o uso do sistema também como ferramenta de pesquisa e

¹³⁰ Em um levantamento em novembro de 2018, haviam 395183 sons no total no banco de dados do Freesound, sendo que deles 47361 tinham licença atribuição não comercial.

¹³¹ Como fizemos por exemplo na performance Tender Buttons | Sound | Space, que está descrita mais adiante nesta tese

descoberta de sons.

3.3.5.1 Chat

Um desejo que esteve presente desde as primeiras ideias para esse software era de desenvolver uma plataforma colaborativa para performances coletivas. Quando fizemos a primeira avaliação formal, no laboratório da QMUL, os participantes da experiência também relataram desejos de se estabelecerem formas de comunicação entre os participantes.

Começamos então a desenvolver uma interface para um sistema de chat cujo protótipo já está em funcionamento. Entrando no endereço <<http://www.playsound.space/chat>> o usuário é direcionado para uma sala de bate papo onde é possível se compartilhar texto. Cada palavra na janela do chat também se torna um link conectado com o campo de busca. Com isso é possível compartilhar informação entre os usuários conectados ao sistema.

Na versão atual, o *chat* é baseado na tecnologia de comunicação via *websockets*, que foi implementada na versão atual em node.js através do uso da API socket.io¹³².

No futuro, gostaríamos de desenvolver uma nova versão do software, que permita a criação de salas individuais de bate papo e compartilhamento também dos processos sonoros, de modo que as pessoas pudessem controlar os sons uns dos outros. Isso depende de

3.3.6 Tradução

Outra questão, que ficou ainda mais clara quando voltei ao Brasil foi de que o idioma seria uma barreira significativa para a acessibilidade do sistema. A busca na API do Freesound, é feita por um mecanismo que simples que funciona através de buscas textuais no banco de dados do site, que é construído majoritariamente em inglês. Para falantes de outra línguas, o acesso ao conteúdo do site passa por essa barreira da linguagem. Como tínhamos como objetivo desenvolver um sistema que também pudesse ser utilizado em aulas e oficinas para o estudantes no Brasil, procuramos implementar um sistema de tradução interno que permite selecionar a língua de entrada e a língua de saída, incluindo inglês, que é a língua principal nos metadados do Freesound. Esse sistema foi implementado pelo engenheiro de computação Fábio Viola, que colaborou durante alguns meses como pesquisador pós-doc

¹³² <<https://socket.io/>>

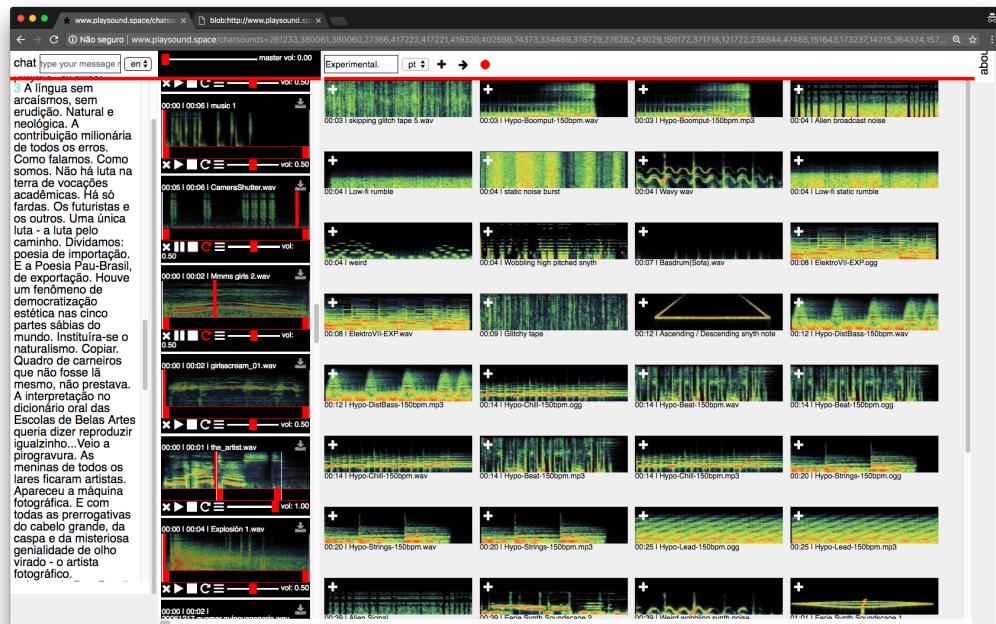


Figura 82 – Interface da página de chat.

Fonte: screenshot da autora no dia 7 de janeiro de 2018

no projeto Audio Commons na QMUL. Ele também começou a desenvolver um sistema de recomendações semânticas¹³³, que sugeria conteúdos relacionados de outros provedores como Jamendo e Europeana. Infelizmente, o desenvolvimento foi interrompido antes que fosse possível chegar em um protótipo funcional que pudesse ser empregado em performances ao vivo.

O sistema de tradução que ele implementou é baseado na API Yandex¹³⁴, que suporta 90 línguas diferentes, para facilitar a seleção, reduzimos a possibilidade às 17 línguas mais presentes no banco de dados do Freesound.

Para exemplificar a utilidade da ferramenta de tradução, podemos testar um exemplo, baseado na palavra em português “serra” (“saw” em inglês). No momento que implementamos a ferramenta, o Freesound tinha como resultado, 394 sons que continham a palavra no nome, descrição ou tags, se traduzirmos para o inglês, conseguimos 3662 resultados com a mesma busca. Isso se repete com outras palavras como por exemplo “mar”, que tem 274 resultados, enquanto “sea” tem , ou “pandeiro”, que tem 52 sons, enquanto “tambourine” tem 460.

¹³³ (VIOLA et al., 2018)

¹³⁴ <https://tech.yandex.com/translate/>

3.3.6.1 Teste com a Orquestra Errante

Os testes com usuários feitos em laboratório foram úteis para comparar o sistema com outros projetos que também estavam sendo desenvolvidos no contexto do projeto Audio Commons, mas apesar disso, estávamos mais interessados em avaliar como o instrumento se sairia em condições mais realistas de uso. Para isso, seria interessante testar o projeto com grupos musicais já estabelecidos. Ao final do estágio de pesquisa na QMUL e antes de assumir a vaga de professora na Universidade Federal do Sul da Bahia, tive a oportunidade de passar alguns dias em São Paulo, onde consegui marcar uma sessão de avaliação do PS com a Orquestra Errante (OE), grupo coordenado pelo professor Rogério Costa, do qual também faço parte.

Pensando criticamente no processo de avaliação em laboratório que fizemos na QMUL, decidi dessa vez concentrar os esforços na avaliação prática do instrumento, e otimizar o tempo dos músicos no ensaio, deixando o preenchimento do questionário como opcional para quem quisesse responder fora do horário do ensaio. No final, apenas 3 dos oito participantes preencheram o questionário, o que inviabilizou as análises quantitativas, então essa etapa foi baseada nas análises qualitativas da discussão e das poucas respostas dadas pelos voluntários que preencheram os questionários.

A dinâmica do trabalho da OE não é hierarquizada, onde “a criação se dá sempre de forma colaborativa, coletiva, compartilhada em tempo real e irrepetível.”¹³⁵ Sempre se discutem as propostas musicais apresentadas e como elas devem ser executadas pelo coletivo dos músicos. Assim, deixamos também para discutir com os músicos no dia do ensaio os procedimentos que seriam seguidos e os arranjos para organizar as sessões para testar o sistema na prática de improvisação livre. Decidimos conjuntamente organizar o grupo para tocar três peças curtas (de cerca de 2 minutos) em trios, com um usuário do sistema e dois músicos tocando seus instrumentos tradicionais e três peças mais longas (de tempo livre) com dois músicos tocando PS e os demais tocando seus instrumentos (Figura 84). Em cada sessão foram alternados os usuários do sistema de modo que todos membros da Orquestra puderam experimentar com a ferramenta. Antes de tocar, os músicos tinha um período curto de familiarização com o instrumento que levou cerca de 3 a 8 minutos, dependendo do músico. Depois de cada sessão, discutimos coletivamente sobre o instrumento e a sonoridade resultante de seu emprego no processo de improvisação.

¹³⁵ (COSTA, 2013)



Figura 83 – Avaliação com a Orquestra Errante.

Participaram do ensaio os músicos: Miguel D. Antar (contrabaixo acústico), Marina Mapurunga (violino com efeitos), Fábio Martinez (saxofone e piano), Fábio Manzone (percussão), Rogério Costa (saxofone), Caio Rigui (flauta) e Stênio Biazoni e a diretora e pesquisadora de teatro Yonara Dantas, que não se considera musicista, mas participou também do ensaio tocando a ferramenta. A tabela 7 mostra a formação e a duração de cada uma das sessões tocadas¹³⁶.

Tabela 7 – Configuração de instrumentos e duração das peças durante o ensaio com a Orquestra Errante.

Instrumentos	Duração
PS + contrabaixo + violino	2:34"
PS + percussão + voz	3:40"
PS + flauta + sax	2:30"
PS + PS + percussão + voz + sax + flauta + piano	8:04"
PS + PS + sax + voz + contrabaixo + flauta + piano	7:03"
PS + PS + percussão + voz + contrabaixo + violino + flauta + sax	14:51"

3.3.6.2 Análise das performances

Ouvindo as gravações do ensaio, percebemos que comparando com o teste anterior, os membros da Orquestra preferiram trabalhar com menos materiais sonoros e passar mais tempo explorando o processamento do som, ao invés de buscando sons novos. Isto pode ser devido à implantação de novos recursos para processamento de áudio, que permitem trabalhar desdobramentos musicais de um mesmo som com mais ricos do que na versão anterior, onde só havia controle de loop e volume, mas também pode ser relacionado com a experiência dos músicos em improvisação musical, que os levou a trabalhar mais no campo da sonoridade e exploração desses aspectos mais sutis de variação sonora. As peças apresentadas possuem um grau elevado de variação de dinâmica e texturas, dependendo da configuração dos grupos. Houveram interessantes diálogos musicais entre os musicistas, com diversas situações do tipo “pergunta e resposta” e diferentes relações

¹³⁶ A sessões foram gravadas e o registro pode ser escutado em: <<http://finetanks.com/records/playsound/orquestraerrante>>

de figura e fundo entre o PS e os instrumentos tradicionais. Algumas vezes, os músicos tocando PS produziram texturas onde outros músicos puderam improvisar em conjunto, em outras, agiram como solistas se destacando do contexto geral, como é de praxe nos ensaios regulares e apresentações públicas da Orquestra.

3.3.6.3 Análise temática

Para conduzir a análise temática¹³⁷, transcrevi os diálogos das discussões com o grupo e as três respostas dadas nas questões discursivas, que foram versões traduzidas das mesmas aplicadas nos testes na QMUL. Identificamos em uma tabela em Excel, os temas seguintes, que já estavam na análise da versão anterior do projeto¹³⁸.

Suporte à criatividade e narrativa. (10 ocorrências) Comentários sobre o processo de tocar juntos (“*o som que você tocou influenciou diretamente o que eu ia fazer, o contrário também aconteceu*”, “*sim, eu mudei a velocidade em função do que você tocou*”), e sobre o tipo de sons tocados (“*alguns sons interessantes fora de contexto que nós abraçamos, mas que foi quase no limiar do riso*”).

Relevância e surpresa. (7 ocorrências) Demonstrações de excitação ao tocam com a ferramenta (“*a gente pode brincar?*”, , *tem todos os sons do universo sonoramente está bem resolvido*”).

Engajamento emocional e estratégias para tocar (10 ocorrências) Participantes relataram a novidade da ferramenta que permitia uma forma diferente de tocar (“*isso gera uma forma de tocar específica*”, “*são amostras interessantes que você pode manipular como um objeto sonoro*”, “*a sacada é a busca por palavras*”), e sobre como eles usaram a ferramenta durante as performances (“*eu fiquei tocando, depois eu mudei o tempo, e depois usei pra selecionar os trechos de loop*”).

Limitações. (9 ocorrências) Questões relativas à interface no momento, que deixava confusa a qual áudio os controles se relacionavam; sobre a falta de feedback visual de qual arquivo estava tocando. Durante o estudo, a interface apresentava um *bug* no elemento que indicava a posição de cada sample tocado. Os participantes também reclamaram da velocidade de resposta, uma vez que a internet estava bem lenta no estúdio e a versão atual, que funciona através de *buffers*, exige que se descarregue todo arquivo antes que se possa tocá-lo.

¹³⁷ (BRAUN; CLARKE, 2006)

¹³⁸ (STOLFI et al., 2018)

Identificação de sons e fontes sonoras. (3 ocorrências) Usuários reportaram que foram capazes de identificar os sons digitais. Um dos participantes relatou dificuldade em reconhecer que estava tocando o quê e outro sugeriu que a performance seria melhor se cada participante tivesse seu próprio conjunto de caixas de som.

Melhorias. (12 ocorrências) Os participantes sugeriram melhorias desejáveis como: incluir a possibilidade de mudar a duração do som (sem alterar o pitch), sincronização de todos os sons, controle para parar todos os sons ao mesmo tempo, incluir suporte para controladores MIDI, opções de fade-in e fade-out para cada som, e interface com outros tipos de hardware, como Arduino e Raspberry Pi.

Na resposta do questionário sobre o que os participantes mais gostaram a respeito do PS, eles mencionaram a quantidade de sons disponíveis e empoderamento (“*senti uma espécie de poder por ter disponível uma imensa quantidade de sons para usar*”), e sobre a possibilidade de combinação de sons “*As texturas com várias camadas sobrepostas*”. Sobre o tipo de sons pesquisados, os usuários reportaram a busca por “*sons não musicais*” e “*sons graves, da natureza*”, curiosamente, um terceiro afirmou: “*não procurei nada. Os sons vieram de encontro a mim.*”.

3.3.7 Aplicação Prática

Após essas primeiras rodadas de avaliação, tive a oportunidade de aplicar o uso do instrumento em uma série de atividades práticas, como aulas, concertos e performances. Após o término da atividade de pesquisa em Londres, me mudei para Porto Seguro no Estado da Bahia onde assumi o cargo de professora efetiva na Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), no Instituto de Artes, Ciências e Humanidades (IACH), para ministrar principalmente cursos para a habilitação em “Arte e Produção Sonora” do curso “Som e Imagem em Movimento” (SIM) do Centro de Formação em Artes (CFA). Nesta seção reunimos algumas das experiências com o instrumento na nossa atividade profissional cotidiana, e em oportunidades que tivemos de apresentar com/o trabalho em eventos acadêmicos ou culturais desde então.

3.3.7.1 Curso de Edição, Captação e Produção de Audio Digital

O primeiro componente que ministrei na UFSB “Edição, Captação e Produção de Áudio Digital”, em conjunto com o professor Leonardo Souza, era uma

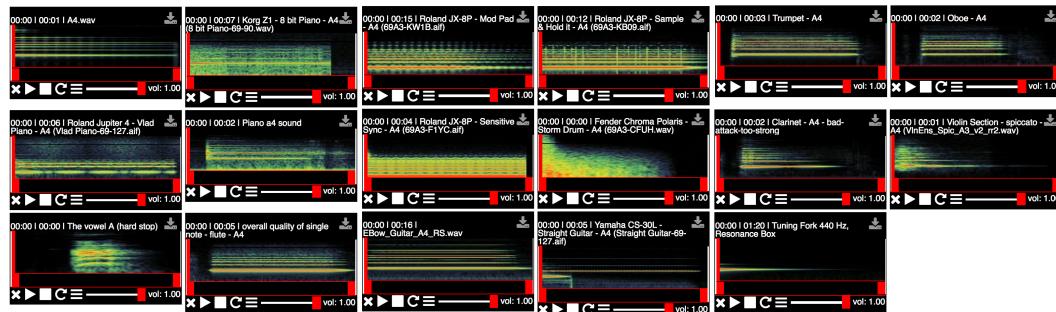


Figura 84 – Amostras selecionadas para a aula sobre timbre.

fonte: <<http://www.playsound.space/player/sounds=308270,308618,309333,290401,43461,314864,399466,295858,278084,334534,428800,246658,357370,355118,356661,374567,220747>>

disciplina oferecida em conjunto para os alunos de segundo ciclo do SIM e do curso de artes do corpo em cena (ACC). O curso buscava dar uma introdução a técnicas de gravação, edição e produção de áudio digital, e abordava introdução a acústica e psicoacústica para alunos que eram na sua maioria formados em um dos Bacharelados Interdisciplinares oferecidos pela instituição.

Durante o exercício da disciplina, pudemos usar a ferramenta em diferentes contextos educacionais. Numa aula sobre timbre, por exemplo, reunimos num link vários exemplos de uma mesma nota gerada por instrumentos diferentes como diapasão, violino, clarinete, oboé, trompete, flauta, voz, piano, guitarra elétrica e diversos modelos diferentes de sintetizadores facilmente a partir do acervo do Freesound. Pudemos tocar todos esses sons facilmente e compará-los inclusive analisando e explicando os diferentes perfis de espectro de frequências sonoras.

Numa segunda oportunidade, o professor Leonardo trouxe uma série de *playlists* com diferentes tipos de sons como glissandos, batidas para realizar uma atividade de preparação de corpo sonoro com a turma de alunos (Figura 85). Um dos alunos, Heictor Miranda Cruz, operou com facilidade essas *playlists* improvisando com os sons reunidos enquanto o professor coordenava a atividade de corpo.

Mais adiante no curso, quando partimos para a parte de produção sonora, passamos a utilizar outras ferramentas como editores de áudio e trackers com sintetizadores e samplers¹³⁹. Nesta fase, usamos o Playsound principalmente

¹³⁹ Durante o curso, utilizamos principalmente o software Audacity, para edição de áudio digital e o software Jeskola Buzz como sintetizador e sequenciador.



Figura 85 – Professor Leo Souza coordenando a experiência de corpo sonoro na Aula da UFSCB.

foto da autora.

para pesquisar sons para serem adicionados aos projetos dos alunos, que foram montados posteriormente nos sequenciadores. Essa breve experiência foi importante para testar vários potenciais de aplicação da ferramenta também na esfera educacional. Por ser livre, aberto e sem a necessidade de instalação, é uma ferramenta versátil que pode ser adotada por educadores em diversas práticas na música, nas artes ou no audiovisual, por exemplo.

3.3.7.2 Sarau do Binho

Já no Brasil também, pude utilizar a ferramenta durante um evento organizado pela professora Cinara Araújo no Centro de Cultura da cidade de Porto Seguro. O evento tinha como proposta ser uma edição do “Sarau do Binho”, que acontece regularmente na cidade de São Paulo, aproveitando a presença do poeta Binho, que estava de passagem pela Bahia. Utilizei a ferramenta para criar paisagens sonoras sobre as quais os participantes declamaram poemas de sua própria escolha ou autoria. A ferramenta se mostrou versátil para auxiliar a composição de diferentes ambientações sonoras que puderam

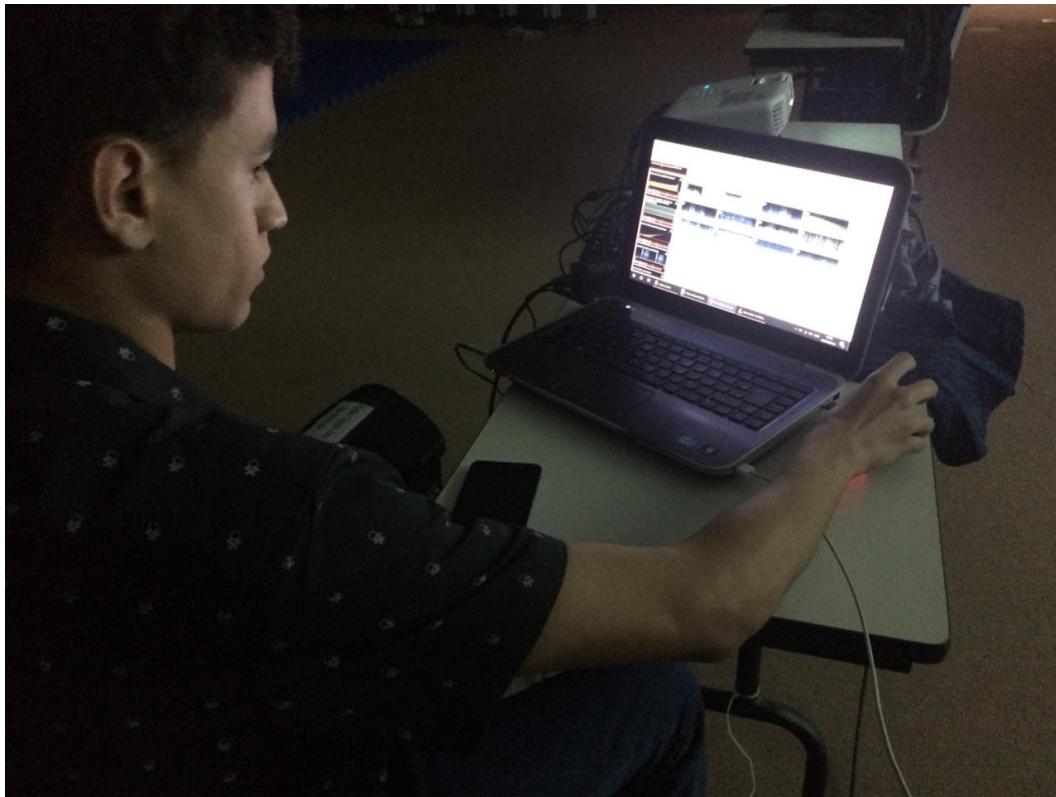


Figura 86 – Heictor Miranda Cruz improvisando sobre a playlist pré definida.

foto da autora.

acompanhar temas diversos dos poemas declamados no evento¹⁴⁰.

3.3.7.3 Cannibal Soundscapes

“Cannibal Soundscapes” foi uma performance apresentada no Congresso UBIMUS de 2018. A proposta da performance era de produzir uma interpretação sonora do Manifesto Antropófago de Oswald de Andrade,¹⁴¹. Publicado em 1928 no primeiro número da “Revista de Antropofagia”, o manifesto é considerado marco teórico central do movimento antropofágico no Brasil.

O texto carrega referências diversas a teorias e autores, desde o pensamento revolucionário de Marx (1818- 1883), à idéia Freudiana de “totem e tabu”, autores surrealistas como André Breton (1896 - 1966) e filósofos como Jean Jacques Rousseau (1712 - 1778), Francis Picabia (1879 - 1953) entre referências a figuras e movimentos da história brasileira. O manifesto traz a idéia de uma

¹⁴⁰ Os sons utilizados na apresentação podem ser acessados no endereço: <<http://www.playsound.space/sounds=376415,419165,346105,320306,213318,4832,321030,125346,101195,52502,52499,84715,59356,166709,238689,396268>>

¹⁴¹ (ANDRADE, 1928)

“Revolução Caraíba”, “A unificação de todas as revoltas eficazes na direção do homem”. O antropófago é usado como uma metáfora para a devoração e digestão das influências culturais importadas, que deveriam ser repensadas criticamente sob os termos das condições locais¹⁴².

Para tanto, o manifesto se volta para a cultura indígena, nos lembrando que “Já tínhamos o comunismo”¹⁴³, e se opondo a uma série de “verdades” trazidas junto com as caravelas que nos colonizaram. Propõe como horizonte utópico o “matriarcado de Pindorama”, onde “a alegria é a prova dos nove”:

Contra a realidade social, vestida e opressora, cadastrada por Freud - a realidade sem complexos, sem loucura, sem prostitutas e sem penitenciárias do matriarcado de Pindorama.¹⁴⁴

Por ser construído a partir de muitas referências da cultura brasileira, o Manifesto é um texto considerado difícil de traduzir¹⁴⁵. Para a performance, propusemos usar o texto original em português, e usar o sistema embutido de tradução como base para buscar as palavras no Freesound. Propusemos a performance como uma forma de aplicar também o sistema de chat que está sendo desenvolvido na plataforma. Nossa idéia era de simular um diálogo entre os dois performers, usando o texto de Oswald como base. Mathieu Barthet ia colando trechos do texto na tela, enquanto eu selecionava palavras e sons em tempo real, num processo de tradução intersemiótica¹⁴⁶ mediada pelo sistema.

A peça foi apresentada na sessão de concertos do Congresso UBIMUS, em São João Del Rey. A organização do evento não conseguiu garantir internet de boa qualidade no local do evento, então o processamento pelo sistema foi muito mais lento do que esperávamos. Apesar de ter sido possível realizar a performance proposta, a instabilidade da rede, que caiu várias vezes durante a performance causou um problema com o audio buffer, que a partir de um determinado momento, manteve um som em loop que não podia mais ser desligado.

A dificuldade em tocar sons longos no fez também rever a escolha da mudança de HTM5 para WebAudio, e para a próxima versão do software,

¹⁴² (BERG, 1999)

¹⁴³ (BRADLEY; ESCHE, 2007)

¹⁴⁴ (ANDRADE, 1928)

¹⁴⁵ (BARY, 1991)

¹⁴⁶ (Plaza, Julio , 1969)

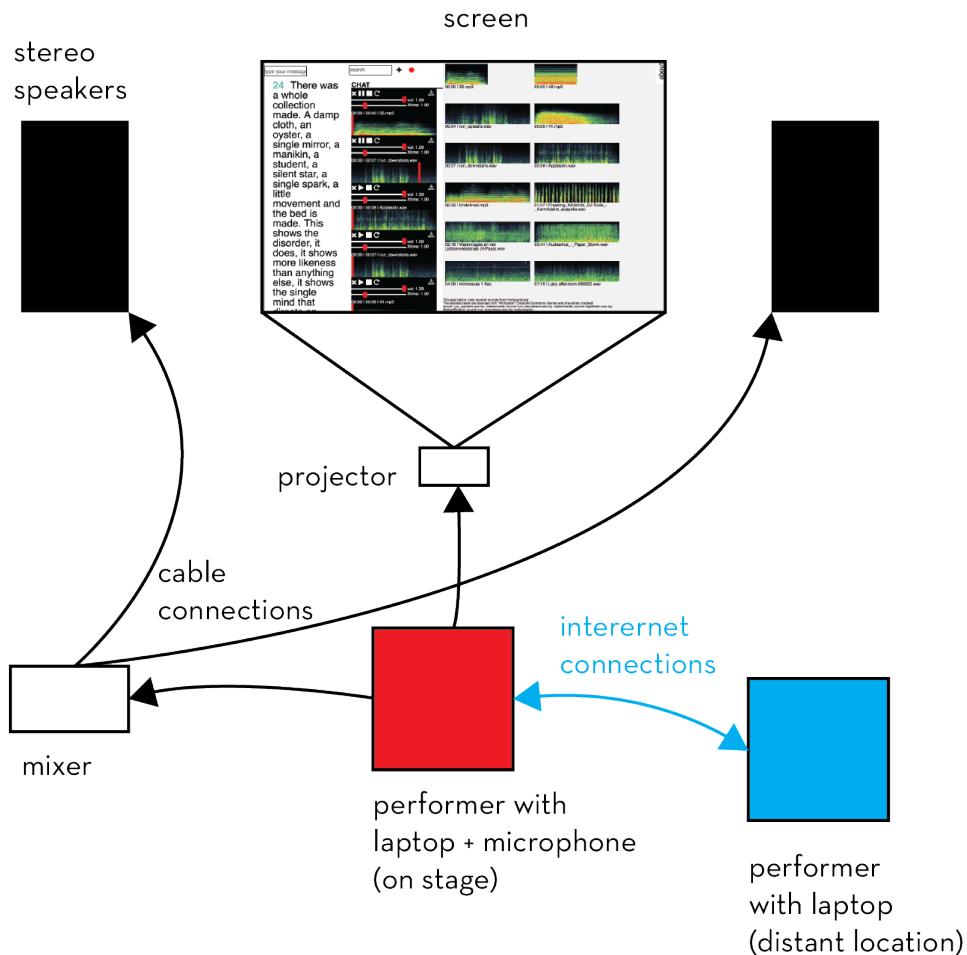


Figura 87 – Diagrama para organização da performance no palco.



Figura 88 – Espectrograma da gravação da performance no UBIMUS.

queremos fazer uma versão mista, onde sons curtos sejam carregados no buffer e sons longos sejam tocados como objetos HTML. A experiência demonstrou no entanto, as capacidades de composição em tempo real com texturas concretas, como podemos ver no espectrograma abaixo, nas figuras ?? e 89:

3.3.7.4 Tender Buttons | Sound Space

Similar à performance anterior, onde usamos como base um texto para criar uma paisagem sonora, “Tender Buttons | Sound | Space” foi uma performance baseada no texto da Gertrude Stein “Tender Buttons”¹⁴⁷. Escrito em

¹⁴⁷ (STEIN, 1914)

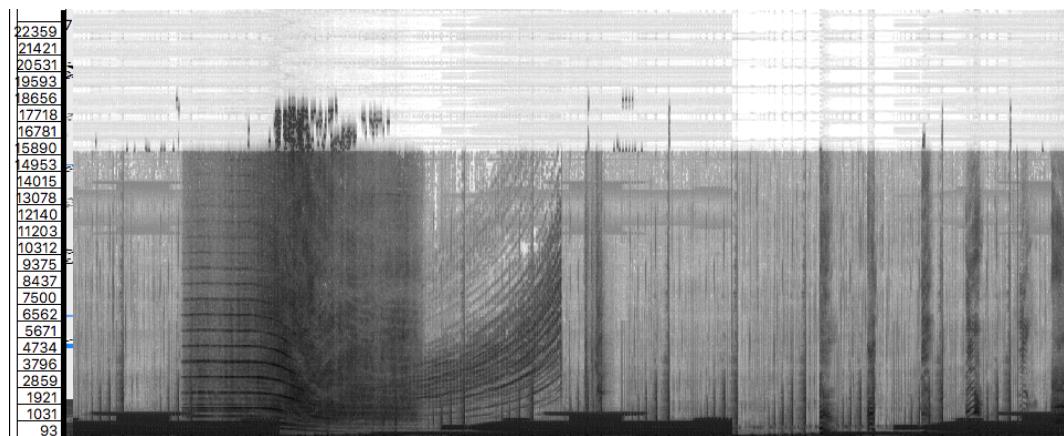


Figura 89 – Espectrograma da gravação da performance no UBIMUS.

1914, o poema traz combinações não usuais de palavras, que está associado com uma ideia de “destruição da sintaxe”¹⁴⁸, que também subverte a fala e a prosa feminina tradicional¹⁴⁹. O texto pode ser considerado como uma experiência de Stein com a linguagem, e é uma mistura de poesia e prosa com sentenças que a primeira vista podem parecer “nonsense”, mas que ganham sentido à medida que se observa a forma que são empregadas¹⁵⁰. Apesar de certas polêmicas a respeito da posição que a poeta veio defender na Segunda Guerra¹⁵¹, que foi motivo de discussão entre a equipe, decidimos trabalhar com o poema por ser um dos poucos exemplos de prosa poética escrito por uma mulher livre de direitos autorais da Era moderna.

O texto é estruturado em três partes: *Objects*, *Food* e *Rooms*. Escolhemos trabalhar com a terceira parte do poema, *Rooms*, pela quantidade de sugestões sonoras que poderíamos usar durante a performance, como podemos ver neste trecho:

Currents, currents are not in the air and on the floor and
in the door and behind it first. Currents do not show it
plainer. This which is mastered has so thin a space to build
it all that there is plenty of room and yet is it quarreling, it
is not and the insistence is marked. A change is in a current
and there is no habitable exercise.¹⁵²

A performance foi apresentada na Web Audio Conference de 2018, em Berlim, na Alemanha, com Alessia Milo. Construímos essa performance baseada

¹⁴⁸ (PERLOFF, 1996)

¹⁴⁹ (MURPHY, 1991)

¹⁵⁰ (PERLOFF, 1996)

¹⁵¹ (BERNSTEIN, 2012)

¹⁵² (STEIN, 1914)

em uma leitura que eu fiz do poema, que foram cortados, selecionados e transferidos para o banco de dados do Freesound. Desta forma pudemos tocar esses trechos durante a performance e criar a paisagem sonora por cima das leituras. Assim, enquanto Alessia soltava os trechos da leitura, e colava o texto na janela do chat, eu ia selecionando os sons e tocando com eles.

Pelas condições de som e internet no local, que eram excelentes, considero que essa performance foi mais bem sucedida que anterior, já que não houve ram bugs e os sons foram carregados rapidamente. Em um momento, por volta da metade da performance, quando abri uma quantidade de sons considerável, senti que o sistema começou a ficar um pouco lento. Foi apenas remover alguns dos sons que já estavam carregados que a performance continuou correndo normalmente. Um vídeo da performance, que durou 20 minutos está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LiNb_T8oluA>

3.3.7.5 Imagina! Reverbera

No meu segundo quadrimestre de trabalho na UFSB, ministrei o componente “Oficina de prática em criação sonora”, onde trabalhamos processos de improvisação musical. Recebemos o convite da professora Juliana Gontijo para realizar uma sessão especial do projeto Imagina!, que realiza projeções de cinema em diversas sessões no município fazendo a sonorização ao vivo de filmes mudos. Para a primeira sessão, selecionamos três filmes mudos para improvisar coletivamente sobre eles, criando uma trilha sonora ao vivo. A performance contou com a participação dos quatro alunos da turma: Gislania Araújo, Heictor Miranda Cruz, Herverton Taua Silva dos Santos e Marilucia Moreira, todos eles estreantes em performance ao vivo e iniciantes em práticas de improvisação musical, e dois outros alunos que já eram músicos, Eduardo Rebelo da Silva e Ítalo Rodrigues, que se juntaram pelo interesse no projeto.

Na ocasião, eu e a aluna Gislânia usamos PS como ferramenta para tocar, em conjunto com instrumentos de percussão e voz. Os outros participantes tocaram com seus instrumentos tradicionais (computador, guitarra, bateria, voz, percussão). Como não sabíamos as condições de internet no local, decidimos trabalhar com sons pré-selecionados, como um roteiro para garantir que o sistema funcionasse mesmo sem internet, apesar de necessitar de internet para a busca de sons, o sistema funciona mesmo offline. Uma vez que os sons são carregados no buffer, é só manter a página aberta que podemos tocar com a ferramenta normalmente.



Figura 90 – Todos sons utilizados na performance.



Figura 91 – Imagina! Reverbera.

Para acompanhar os filmes, preparamos as seguintes playlists:

<<http://www.playsound.space/sounds=373811,36274,50737,360540,398712,238454,423526,397948,145685,47623,76420,76421,397948,417046,76422,435415,435414,340646,238456,238452,162761,264538,191240,274354>>

<<http://www.playsound.space/sounds=245381,394898,320303,24338,372181,411206,379249,266977,266916,382735,331624,321404,193900,188048,188051,373751,193810,193808,369913,433584,416439,7454,134968,101871,220910,326542,341561,411521,348519,378211,50820,50823>>

Para tocar, utilizamos sons concretos, que tinham relação com as imagens apresentadas, como sons de mar, floresta, trânsito, bicicleta, e sons musicais para criar atmosferas de festa, ou de suspense dependendo do filme. Os sons tocados através da ferramenta funcionaram em grande parte como uma textura de base para os demais músicos improvisarem, garantindo um fluxo sonoro constante que ajudou a dar segurança ao demais participantes, que eram aprendizes na prática de improvisação livre.

3.3.7.6 Transmusiking II

Na semana do dia 20 de novembro de 2018, o grupo Female Laptop Orchestra, do qual também faço parte desde a conferência Audio Mostly de 2017, quando participei da performance da peça Transmusiking com o projeto Banda Aberta, participou de uma residência no Sonic Arts Research Institute (SARC) da Queen's University em Belfast. Devido às atividades de docência e pesquisa em andamento e à distância e os custos de transporte, pude participar apenas remotamente do processo, que contou com a participação das musicistas residentes Nela Brown (Londres, Inglaterra), Anna Xambo (Trondheim, Noruega), Magdalena Chudy (Warsaw, Polônia), Tuna Pase (Barcelona, Espanha), Liz Dobson (Huddersfield, UK), Ada Mathea Hoel (NTNU Norway) e Franziska Schroeder (Belfast, UK) e colaboração à distância de Sonia Wilkie (Melbourne, Austrália) e Lea Ikkache (Paris, França) além da minha, por streaming do Brasil. O projeto se propôs a realizar um painel sobre a participação das mulheres no campo da tecnologia musical ao redor do mundo e um concerto coletivo, para o qual propusemos uma nova versão da peça Transmusiking:

Transmusicking II continues to explore geographical, cultural, technical and artistic challenges of collaborative music making, with co-located and distributed musicians who use multiple tools to relay musical information and create

music together. This collaboration draws on the experience gained from Transmusicking I, premiered at Audio Mostly 2017, London.

As remote performers, despite real-time connectivity, we often experience a sense of loneliness. For this performance, we focus on the sense of togetherness by re-uniting musicians who come from distinct cultural backgrounds with different instruments and technologies.

Distributed performers will use SARC's mobile phone app liveSHOUT to send audio streams of cello, flute and live coding to the web-based Locus Sonus platform. Co-located musicians will improvise using saxophone, environmental loops and online sound libraries. The mix of the incoming streams and the onsite performers inputs will be spatialized into the performance space.

Live visuals will be produced to reinforce the themes of latency, collaboration, and togetherness. (email enviado por Magdalena Chudy à direção do SARC)

Durante a residência as participantes produziram uma partitura para organizar a participação das demais envolvidas no processo:

SARC Concert

Each piece is approx. 10 minutes

To streamers: When you are streaming, don't forget that you are solo during the first minute, so it will be good to play all your material and after the first minute you can take rests.

1. Sonia streaming (Melbourne) 1- 1 minute of Sonia Streaming solo, Ada can take her stream and move here around the space. 2- Nela comes in with her 3D Belfast soundscape and Liz LFO. 3- We start duets as is we are cars passing by or people around. 1st duet Magda & Ada- 2-3 minutes Ada 2nd duet Tuna (vox) & Anna -2-3 minutes 4- Sonia & Nela with soundscapes.- Ada plays rhythmic and she stays solo at the end and fades out.

2. Ariane streaming (São Paulo) 1- 1 minute of Ariane streaming solo, Ada can take her stream and move it around the space. (Ariane uses vocal, piano and soundscape of water) 2- Vive/Sax & Liz duo - 5 minutes Ariane if you send piano play F,G,A 3- Voice duet Ada & Ariane- 2 minutes 4- Play all breathy and watery and Tuna (Wasserbass) fades out with water instrument - 1 minute

3. Lea streaming (Paris) The drone piece and Tutti 1- 1 minute of Lea streaming solo, Ada can take her stream and move it around the space. 2- 4 minute done build up (Tuna-Dronetext) 3- Flute que for the glitch/staccato part to start and stop Liz wobbles with the others. 4- Stop and Rest! 5- Magda brings the drone back. 6- Fade out the drone until Leas singing bowl comes back.



Figura 92 – Sons usados na performance com a FLO.

Para viabilizar a execução da peça, organizamos alguns ensaios via skype, onde testamos o setup no computador e o feedback recebido das performers que estavam em Belfast. Na minha participação no concerto, utilizei técnicas vocais expandidas para improvisar sobre uma base preparada no PS, onde selecionei sons de piano, de água e um sino invertido.

Para fazer o *streaming*, utilizei um aplicativo chamado Butt (Broadcast using this tool) que é um servidor alternativo de Icecast para windows e mac, utilizando o servidor <<http://crowdj.net/>>. Para enviar em conjunto o som que vinha do navegador e o som do microfone, foi preciso instalar um servidor de áudio que unia os fluxos sonoros de diferentes fontes do sistema. O atraso do som durante a transmissão era de cerca de sete segundos, e eu recebia o feedback das performance através do skype. Para não re-alimentar o som enviado com a resposta, o som era recebido da Irlanda pelo celular, enquanto eu tocava com o computador, o que me obrigou a usar dois fones de ouvido sobrepostos, para evitar vazamentos de áudio para o microfone. Apesar da logística complexa, a performance foi bem sucedida, devido a estratégias de tocar que não dependessem de um retorno imediato. Procurei produzir principalmente texturas, e por ser a fonte externa durante a parte da peça que toquei, acabava sendo um guia que enviava o som, enquanto as performers que estavam no local respondiam ao que eu enviava.

Separei uma seleção de sons de piano:

<http://www.playsound.space/sounds=386440,351623,339821,316025,148571,176494,39648>

sons usados:

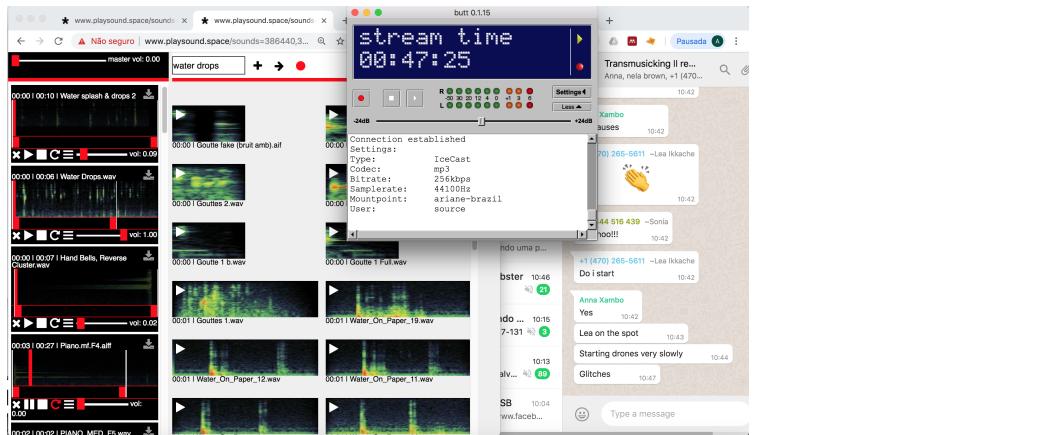


Figura 93 – Screenshot da tela no momento da apresentação online, com Playsound, Butt, para streaming e whatsapp para comunicação com o grupo à distância.

<<http://www.playsound.space/sounds=386440,351623,339821,316025,148571,176494,396483,427086,232131,296145,148505,148508,409480,176504,351327>>

sound: Hand Bells, Reverse Cluster.wav by: InspectorJ; sound: PIANO_MED_F5.wav by: neutonk; sound: Piano key F3 by: Goup_1; sound: PIANO_LOUD_F5.wav by: neutonk; sound: PIANO_LOUD_F6.wav by: neutonk; sound: Piano Key G#6 by: Goup_1;

4 Conclusão

“A síntese O equilíbrio O acabamento de carroserie A invenção A surpresa Uma nova perspectiva Uma nova escala Qualquer esforço natural nesse sentido será bom.”

Oswald de Andrade Manifesto Pau Brasil

O desenvolvimento dessa pesquisa trouxe algumas respostas para nossas indagações iniciais. Mostrou que sim, é possível pensar novas formas de interface que permitam o acesso de pessoas não virtuosas em situações de práticas musical. Também confirmou nossa hipótese de que as tecnologias de sistemas web são viáveis para a construção de interfaces experimentais, como as que desenvolvemos. E trouxe algumas questões e indagações, que também apontam para desenvolvimentos futuros: Porque fazer? e o que fazer? São questões que não têm uma resposta exata, mas que ficam apontadas para uma pesquisa que não se encerra com essa tese.

4.1 O que fazer?

Um instrumento musical é um meio de comunicação. As novas tecnologias podem vir a transformar a música como as mídias digitais transformaram as comunicações humanas. O maior desejo de continuidade desta pesquisa é de desenvolver o Playsound para ampliar suas potencialidades de comunicação. A idéia é chegar em algo que sintetize os projetos Banda Aberta de alguma forma, oferecendo um ambiente de comunicação e tocar colaborativo de forma a possibilitar a interação entre pessoas em um ambiente virtual. Essa direção, que é uma das mais excitantes, é também a mais complexa e custosa em termos de recursos humanos e conhecimentos necessários.

Nos últimos meses, tivemos a colaboração do programador Sasha Rudin para desenvolver uma nova versão do Playsound que permitiria essa funcionalidade desejada. Sua abordagem no entanto, foi de tentar reescrever o programa do zero, o que descartou todos desenvolvimentos que fizemos na interface. Talvez por falta de intimidade com a prática musical, foram descartados recursos importantes de processamento e edição de som em tempo real, e a ênfase foi dada em recuperar sons de outras fontes parceiras do projeto AC. Não ficamos satisfeitas com a velocidade, as funcionalidades

e nem com a aparência do sistema desenvolvido por ele, o que nos levou a abandonar essa versão nova e voltar para o desenvolvimento da versão atual.

Cage fala de um processo de composição através do fluxo “uma das formas de compor é examinar o que você está fazendo e ver se ainda funciona se acrescentar algo mais Apenas examine novamente e veja como continua”(CAGE; RETALLACK, 2015). Aqui, também nosso processo se deu dessa forma. As vezes, no desenvolvimento do projeto exploramos diversas direções de para onde ir e chegamos à conclusão de que não eram interessantes, ou que não tínhamos recursos disponíveis para sua realização. Isso aconteceu por exemplo com essa versão nova, e aconteceu também com a colaboração do pesquisador Fábio Viola, que trabalhou por um tempo também em um sistema de recomendações automáticas para a ferramenta¹, quando percebemos que os recursos incuídos estavam deixando mais complexa. Puckette 2014, aponta que “complexidade não é sinônimo de poder expressivo” e que as pessoas querem “ter o maior poder expressivo, da maneira mais simples possível”. Nesses dois momentos mencionados, tivemos que voltar atrás também ao perceber que estávamos ampliando o nível de complexidade, mas prejudicando o poder expressivo da ferramenta.

Também pensamos em uma série de recursos que poderiam ser implementados em versões futuras, como incluir a possibilidade de sequenciamento de sons em grade, ou criar sequências de sons, incluir filtros mais complexos. A possibilidade de incluir silêncio depois dos loops é uma que permitiria construir estruturas mais ricas em variação dinâmica. Automatização de processos como criação de crossfades ou variações de loops, poderiam também ser incluídos, mas será necessário um trabalho intensivo de design de interface para conseguir incluir esses recursos sem dificultar o uso da ferramenta como um todo. O mesmo podemos dizer de incluir também mecanismos de síntese sonora na plataforma: poderia ser interessante para ampliar a riqueza de sons produzidos, mas também surgem questões de como incluir isso sem reproduzir novamente parâmetros de tonalidade impostas pela música tradicional, e de como disparar esses sons sem fazer novamente a mimese do piano no computador.

Analizando as faixas produzidas utilizando playsound, percebemos que existe uma certa tendência à saturação sonora, porque atualmente a interface só permite cortar e repetir trechos de um áudio. Idealmente, para permitir

¹ (VIOLA et al., 2018)

maiores possibilidades de composição pensamos em incluir a possibilidade de adicionar intervalos de silêncio entre as faixas. Isso também premitiria sincronizar diferentes trechos de loop, com a formatação de loops de uma mesma duração ou durações múltiplas entre si.

Outra possibilidade interessante seria criar uma forma de dar vazão às produções feitas com o uso da ferramenta, criando uma espécie de rádio ou repositório de faixas produzidas pelo Playsound. Também pensamos em incluir outras fontes de dados inclusive de fora do ambiente AC, como sons próprios autorais ou o próprio Youtube.

Da nossa prática com o instrumento, percebemos também que apesar de ser acessível, e tocável sem a necessidade de um virtuosismo do gesto musical, a complexidade de sons e de processamento ofertada pelo sistema até permite que se desenvolva uma virtuosidade no uso da ferramenta, que leva em conta também a capacidade de ler espectrogramas e de compreender os sons mas também um conhecimento sobre os sons disponibilizados pela ferramenta e de como pesquisar utilizando o sistema. O fato de qualquer um conseguir usar o sistema não significa que qualquer um seja capaz de produzir um som agradável ou desejável com ele, e isso vai depender também da habilidade do músicista.

No momento atual, o Playsound não é um produto, ele se encontra atualmente hospedado na plataforma Heroku², que oferece hospedagem gratuita para projetos web. Isso limita o número de usuários permitidos simultaneamente no sistema, então para garantir que esteja sempre funcionando, o ideal é manter uma versão instalada em um servidor local no computador. De agora em diante, teremos também que pensar na sustentabilidade do sistema, para garantir recursos para colocar o projeto em um servidor dedicado, e também para o desenvolvimento futuro da ferramenta.

4.2 Porque fazer?

Desde que a web foi criada, como um sistema de compartilhamento de informações entre computadores em rede, ela já mudou bastante. No princípio, muitos acreditaram que a web seria uma ferramenta capaz de trazer a “democracia participativa e a criatividade cooperativa”³, como aponta Barbrook ??:

² <Heroku.com>

³ (BARBROOK, 2009, 360)

Todos os sonhos de democracia participativa e criatividade cooperativa seriam realizados dentro da aldeia global por vir. Em estágios iniciais da modernidade, esses princípios libertários foram somente parcialmente realizados. Felizmente, uma vez que estivessem conectados à Internet, todos inclusive os descendentes dos escravos desfrutariam dos benefícios da democracia da alta tecnologia jeffersoniana.

(BARBROOK, 2009, 365)

Mas o que temos visto acontecer na verdade é quase o contrário. Novas corporações surgiram para estabelecer monopólios e concentração de dados, como é o caso das redes sociais. A indústria cultural hoje controla por meio de algoritmos obscuros o que se vê, o que se pode falar, o que se pode mostrar, e analisa dados da população em escala global, sempre com a desculpa de oferecer melhores e mais direcionados anúncios publicitários, ou nas palavras de Barbrook: “graças ao panóptico em rede, a elite corporativa era agora capaz de controlar suas vidas muito mais detalhadamente do que no passado fordista”⁴. Em “Educação como prática da liberdade” pedagogo Paulo Freire nota o caráter nocivo dessa nivelação, que já era praticado pela indústria cultural mesmo antes da internet:

Uma das grandes, senão a maior, tragédia do homem moderno está em que é hoje dominado pela força dos mitos e comandado pela publicidade organizada, ideológica ou não, e por isso vem renunciando cada vez, sem o saber, à sua capacidade de decidir. Vem sendo expulso da órbita das decisões. As tarefas do seu tempo não são capatadas pelo homem simples, mas a eles apresentadas por uma “elite” que as interpreta e as entrega em forma de receita, de prescrição a ser seguida. E, quando julga que se salva seguindo as prescrições, afoga-se no anonimato nivelador da massificação, sem esperança e sem fé, domesticado e acomodado: já não é sujeito. Rebaixa-se a puro objeto. Coisifica-se. (FREIRE, 2015, 60)

As eleições de 2018 provaram o potencial destruidor dos novos meios de comunicação, esse sujeito objeto massificado, impulsionado pela era da pós-verdade, em ambientes completamente controlados por algoritmos que não se sabe o que e quem controlam. Contra essa massificação que nos é imposta, Freire 2015 aponta a necessidade de se pensar novos processos pedagógicos que formem sujeitos capazes de criar e recriar as suas próprias realidades:

⁴ (BARBROOK, 2009, 345)

A partir das relações do homem com a realidade, resultantes de estar com ela e de estar nela, pelos atos de criação, recriação e decisão, vai ele dinamizando o seu mundo. Vai dominando a realidade. Vai humanizando-a. Vai acrescentando a ela algo de que ele mesmo é o fazedor. Vai temporalizando os espaços geográficos. Faz Cultura. E é ainda o jogo destas relações do homem com o mundo e do mundo e do homem com os homens, desafiado e respondendo ao desafio, alterando, criando, que não permite a imobilidade, a não ser em termos de relativa preponderância, nem das sociedades nem das culturas. E, à medida que cria, recria e decide, vão se conformando as épocas históricas. É também criando, recriando e decidindo o que o homem deve participar destas épocas. (FREIRE, 2015, 60)

Ao decidir seguir a carreira de professora, de ter um compromisso com a educação e as potências que emanam dessas relações, nos obriga também a pensar em desenhar novas ferramentas que também possam fomentar processos de prática musical mais inclusivas. Tive felizmente, no final deste processo a oportunidade de lecionar e utilizar ferramentas desenvolvidas nessa pesquisa em aulas. Pude também exercitar de maneira livre uma prática de design, na busca de construir ferramentas que são objetos técnicos mas também exercícios estéticos, ao propor formas novas de interação musical.

Se o desejo partiu de uma necessidade própria, os resultados mostraram que alguns dos exercícios desenvolvidos servem para além disso. Ao procurar resolver problemas de nossa própria prática musical, chegamos no Playsound, que também é uma ferramenta aberta e acessível para qualquer pessoa através da web, que possibilita também uma exeriênciade “tocar sem saber tocar”, ao oferecer acesso aos sons por meio de conceitos semânticos e textuais. Com isso, nos inserimos no campo de pesquisa da música ubíquia, que tem como norte esse propósito de desenvolver ferramentas acessíveis e portáveis.

Operar sobre o passado encerra um problema de valor. Não é escolher um dado do passado, uma referência passada; é uma referência a uma situação passada de forma que seja capaz de resolver um problema presente e tenha afinidade com suas necessidades precisas e concretas, de modo a projetar o presente sobre o futuro. Toda época distingue entre formas conservadoras e mais inovadoras. As inovadoras são as que se projetam para o futuro através do caráter inacabado que aponta para um possível leitor, o que é também uma forma de “perceber na cultura de hoje os traços reais e inconfundíveis do amanhã”. Operar sobre o passado, além de um problema de valor, constitui-se também numa operação ideológica através da qual podemos confirmar a produção do presente ou encobrir essa realidade. Se,

no primeiro caso se favorece um encontro dialético com o passado para preparar o futuro, no segundo, trata-se de distanciar esse futuro indefinidamente. No primeiro caso, os valores da história constituem-se num modelo para a ação, já no segundo, trata-se de um fantasma a ser evocado como nostalgia, moda ou revival.⁵

⁵ (Plaza, Julio , 1969)

Referências

- ADENOT, P.; WILSON, C. *Web Audio API*. 2015. Disponível em: <<http://webaudio.github.io/web-audio-api/>>. Citado na página 92.
- AKKERMANS, V. et al. Freesound 2: An improved platform for sharing audio clips. *Proc. ISMIR, ISMIR*, 2011. Disponível em: <<https://repositori.upf.edu/handle/10230/22726>>. Citado 4 vezes nas páginas 137, 138, 139 e 203.
- ALBERT, J. Improvisation as Tool and Intention. *Critical Studies in Improvisation*, v. 8, n. 1, may 2012. ISSN 1712-0624. Disponível em: <<http://www.criticalimprov.com/article/view/1558>>. Citado na página 135.
- ANDRADE, O. de. Manifesto Antropófago - Oswald de Andrade. *Revista de Antropofagia*, v. 1, n. 1922, p. 1–4, 1928. Citado 4 vezes nas páginas 41, 131, 168 e 169.
- ANDRÉS, A.; BORÉM, F. O grupo UAKTI : três décadas de música instrumental e de novos instrumentos musicais acústicos. *Per Musi,n.23*, p. 170–184, 2011. Citado na página 69.
- BARBOSA, J. et al. What does "Evaluation "mean for the NIME community? Louisiana State University, p. 156–161, may 2015. Disponível em: <<https://hal.inria.fr/hal-01158080/>>. Citado na página 147.
- BARBROOK, R. *The:: Cyber. com/munist:: Manifesto*. 1999. Citado na página 25.
- BARBROOK, R. *Futuros imaginários: das máquinas pensantes à aldeia global*. [s.n.], 2009. 447 p. Disponível em: <http://futurosimaginarios.midiatatica.info/futuros__imaginarios> Citado 7 vezes nas páginas 26, 27, 38, 42, 43, 181 e 182.
- BARRY, A.; BORN, G.; WESZKALNYS, G. Logics of interdisciplinarity. *Economy and Society*, v. 37, n. 1, p. 20–49, feb 2008. Citado na página 62.
- BARTHES, R. *Image-Music-Text*. New York: Hill and Wang, 1978. 220 p. Citado na página 44.
- BARTHET, M.; XAMBÓ, A. *Deliverable D6.4 - Evaluation report on the prototype of an embeddable tool for integrating Audio Commons music samples*. London, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 148 e 153.
- BARY, L. Oswald de andrade's "cannibalist manifesto". *Latin American Literary Review*, v. 19, 07-12 1991. Citado na página 169.
- BAUDRILLARD, J. *O Sistema dos Objetos*. 3 edition. ed. São Paulo: Perspectiva, 2012. Citado na página 31.

BEASLEY, T. M.; SCHUMACKER, R. E. Multiple regression approach to analyzing contingency tables: Post hoc and planned comparison procedures. *The Journal of Experimental Education*, Taylor & Francis, v. 64, n. 1, p. 79–93, 1995. Citado na página 129.

BELL, D. Thinking ahead. *Harvard Business Review*, v. 57, n. 3, p. 20–42, 1979. Citado na página 25.

BERG, S. An introduction to oswald de andrade's cannibalist manifesto. *Third Text*, Taylor and Francis Group, v. 13, 03 1999. Citado na página 169.

BERNSTEIN, C. *Gertrude Stein's war years: Setting the record straight* | Jacket2. 2012. Disponível em: <<https://jacket2.org/feature/gertrude-steins-war-years-setting-record-straight>>. Citado na página 171.

BLAINE, T.; FELS, S. Collaborative Musical Experiences for Novices. *Journal of New Music Research*, v. 32, n. 4, p. 411–428, dec 2003. ISSN 0929-8215. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/Sdoi/abs/10.1076/jnmr.32.4.411.18850>>. Citado na página 97.

BOGDANOV, D. et al. Essentia: an audio analysis library for music information retrieval. International Society for Music Information Retrieval (ISMIR), 2013. Disponível em: <<https://repositori.upf.edu/handle/10230/32252>>. Citado na página 203.

Borges, Fabiane Moraes; Etlin, Marc. Imersões, reciclagens e singularidades. *BIS. Boletim do Instituto de Saúde (Impresso)*, Instituto de Saúde, v. 12, n. 1, p. 94–98, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\arttext&pid=S1518-18122010000100017&lng=en&nrm>>. Citado na página 48.

BORN, G.; DEVINE, K. Music Technology, Gender, and Class: Digitization, Educational and Social Change in Britain. *Twentieth-Century Music*, v. 12, n. 02, p. 135–172, sep 2015. Citado na página 31.

BRADLEY, W.; ESCHE, C. *Art and Social Change*. [s.n.], 2007. 408–421 p. Disponível em: <<http://www.thing.net/~rdom/ucsd/3somesPlus/ArtandSocialChange.p>>. Citado na página 169.

BRAGA, P.; AGUILAR, G. M. *Fios soltos: a arte de Hélio Oiticica*. Trans. *Loose wires: the art of Hélio Oiticica*. São Paulo: Perspectiva, 2008. 362 p. ISBN 8527308053. Citado na página 93.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, v. 3, n. 2, jan 2006. ISSN 1478-0887. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1191/1478088706qp063oa>>. Citado 4 vezes nas páginas 122, 125, 151 e 164.

BROOKE, J. SUS: a 'quick and dirty' usability scale. Taylor & Francis, p. 252, 1996. Citado na página 148.

- BRUNET, K. S. Network and P2P as source of cultural manifestation in Brazil. The example of Submidialogia network. *V!RUS*, v. 7, 2012. Disponível em: <[http://www.nomads.usp.br/virus/virus07/?sec=7&item=1&lang=en\[Accessed00Month\]](http://www.nomads.usp.br/virus/virus07/?sec=7&item=1&lang=en[Accessed00Month])>. Citado na página 48.
- CAGE, J.; RETALLACK, J. *MUSICAGE palavras. John Cage em conversações com Joan Retallack* -. São Paulo: Numa Editora, 2015. Citado na página 180.
- CAMPOS, A. d.; CAMPOS, H. d.; PIGNATARI, D. *Teoria Da Poesia Concreta. Textos Críticos E Manifestos 1950-1960*. Literatura brasileira edition. [S.l.]: Atelie, 2014. ISBN 978-85-7480-678-5. Citado na página 103.
- CAMPOS, H. de.; VIEIRA, T. *Galáxias*. São Paulo: Editora 34, 2004. 127 p. Citado 2 vezes nas páginas 88 e 103.
- CANONNE, C.; GARNIER, N. A model for collective free improvisation. In: SPRINGER. *International Conference on Mathematics and Computation in Music*. [S.l.], 2011. Citado na página 136.
- CAROLINE, M. et al. radio. garden. 2016. Citado na página 26.
- CASTRO, G. G. S. Web music: produção e consumo de música na cibercultura. *Mídia e Consumo*, 2008. Citado na página 37.
- CHAUÍ marilena. Cultura e Democracia. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales*, v. 1, n. 1, p. 53–76, 2008. ISSN 1999-8104. Disponível em: <<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/secret/CyE/cye3S2a.pdf>>. Citado na página 31.
- CHERRY, E.; LATULIPE, C. Quantifying the Creativity Support of Digital Tools through the Creativity Support Index. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, ACM, v. 21, n. 4, p. 1–25, jun 2014. ISSN 10730516. Citado 2 vezes nas páginas 148 e 150.
- CHION, M. Guide To Sound Objects. p. 210, 1983. Disponível em: <http://www.ears.dmu.ac.uk/spip.php?page=articleEars&id=_articl>. Citado na página 102.
- CHOI, H.; BERGER, J. Waax: Web audio API extension. In: *Proceedings of the International Conference on NIME*. Daejeon, Republic of Korea: Graduate School of Culture Technology, KAIST, 2013. p. 499–502. Citado na página 110.
- COLLINS, N. et al. Live coding in laptop performance. *Organised Sound*, v. 8, n. 3, p. 321–330, dec 2003. Citado na página 98.
- COSTA, R. *Música Errante*. São Paulo: [s.n.], 2016. Citado na página 33.
- COSTA, R. L. M. Na orquestra errante ninguém deve nada a ninguém ou... como preparar um ambiente propício à prática da livre improvisação. *Revista Música Hodie*, v. 13, n. 1, 2013. Citado na página 162.
- Cranmer, David. *Daphne Oram's Oramics Machine*. 2009. Disponível em: <<http://www.nervoussquirrel.com/oramics.html>>. Citado na página 65.

CRYER, A. B. *Max (software) explained*. 2018. Disponível em: <<http://everything.explained.today>>. Citado na página 76.

Dahl, Luke ; Herrera, Jorge ; Wilkerson, Carr . TweetDreams: Making music with the audience and the world using real-time Twitter data. *Proceedings of the International Conference on NIME*, n. June, p. 272–275, 2011. ISSN 22204806. Disponível em: <<http://www.nime2011.org/proceedings/papers/G16-Dahl.pdf>>. Citado na página 95.

DELACROIX, E. Arte e inclusión metadigital: ¿desvelando arte electro-digital? *topos*, v. 4, p. 50–52, 2009. Citado na página 41.

DOBRIAN, C.; KOPPELMAN, D. The 'E' in NIME: musical expression with new computer interfaces. *Proc. NIME*, IRCAM Centre Pompidou, p. 277–282, 2006. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1142283>>. Citado na página 83.

ECO, U. Obra Aberta. Perspectiva, p. 291, 1991. Citado na página 96.

ECO, U.; CARVALHO, P. de. *Apocalípticos e integrados*. São Paulo: Perspectiva, 1970. 386 p. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.

EIGENFELDT, A. *Coming Together - Freesound - YouTube*. 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jFD2A8bX8TM>>. Citado na página 138.

ENGELBART, D. Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework. *Contract*, v. 49, p. 80, 1962. Disponível em: <<https://www.dougengelbart.org/pubs/augment-3906.html>>. Citado na página 63.

FAZEKAS, G.; BARTHET, M.; SANDLER, M. B. Novel methods in facilitating audience and performer interaction using the mood conductor framework. In: ARAMAKI, M. et al. (Ed.). *Sound, Music, and Motion*. Cham: Springer International Publishing, 2014. p. 122–147. ISBN 978-3-319-12976-1. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-12976-1_8>. Citado na página 94.

FEENSTRA, E. BeatPush. *Proc. WAC*, WAC, 2016. Disponível em: <<https://smartech.gatech.edu/handle/1853/54627>>. Citado 2 vezes nas páginas 83 e 137.

Ferro, Sergio. *conversa com sérgio ferro*. [S.l.]: Gfau, 2002. 38 p. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 40.

FIEBRINK, R.; WANG, G.; COOK, P. R. Don'T Forget the Laptop: Using Native Input Capabilities for Expressive Musical Control. In: . New York, NY, USA: ACM, 2007. (NIME '07), p. 164–167. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 98.

FIGUEIRÓ, C. *Influência da Gestalt theory na pré-composição da peça Canela-Gamboa*. 2013. Citado na página 67.

- FONT, F. et al. Audio Commons: Bringing Creative Commons Audio Content to the Creative Industries. In: . Audio Engineering Society, 2016. Disponível em: <<http://www.aes.org/e-lib/browse.cfm?elib=18093>>. http://www.audiocommons.org/assets/files/audiocommons{_}aes{_}20>. Citado 2 vezes nas páginas 134 e 137.
- FONT, F.; ROMA, G.; SERRA, X. Freesound technical demo. *Proc. ACM - MM '13*, ACM, New York, NY, USA, 2013. Citado na página 202.
- FONT, F.; SERRA, X. The Audio Commons Initiative. *Proc. ISMIR*, p. 3–4, 2015. Citado na página 138.
- FREEMAN, J. *Saxophone Etudes* (2012) for solo saxophone (any voice) with audience participation via mobile phones Performance Guide. [S.I.]. Disponível em: <<http://www.jasonfreeman.net/saxophoneetudes/>>. Citado na página 94.
- FREEMAN, J.; TROYER, A. V. Collaborative textual improvisation in a laptop ensemble. *Computer Music Journal*, MIT Press, v. 35, n. 2, p. 8–21, 2011. Citado na página 135.
- FREIRE, P. *Educação como Prática da Liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015. Disponível em: <<http://www.estantevirtual.com.br/q/paulo-freire-educacao-como-pratica-da-liberdade>>. Citado 2 vezes nas páginas 182 e 183.
- GARCIA-PEREZ, M. A.; NUNEZ-ANTON, V. Cellwise residual analysis in two-way contingency tables. *Educational and psychological measurement*, Sage Publications, v. 63, n. 5, p. 825–839, 2003. Citado na página 129.
- Gilberto Gil. *Discurso na solenidade de transmissão do cargo*. 2003. Disponível em: <http://www.gilbertogil.com.br/sec{_}texto.php?id=3&page=2>. Citado na página 47.
- GIRNOS, G.; SOUZA, E. D. A transgressão do popular na década de 60: os Parangolés e a Tropicália de Hélio. *Risco*, v. 3, p. 86–104, 2006. Citado na página 93.
- GOTHELF, J. *Lean UX: Applying lean principles to improve user experience*. [S.I.]: O'Reilly Media, Inc., 2013. Citado na página 100.
- Halaby, Chris. KVR: "It was 21 years ago today... - How The First Software DAW Came About. 2011. Disponível em: <https://www.kvraudio.com/focus/it{_}was{_}21{_}years{_}ago{_}today{_}how{_}the{_}first{_}so>. Citado na página 73.
- HILL, J. *Why you should care about digital brutalism UX Collective*. 2017. Disponível em: <<https://uxdesign.cc/why-you-should-care-about-digital-brutalism-fa0c82d60133>>. Citado na página 51.
- HOFSTADTER, D. *Metamagical Themes: Questing For The Essence Of Mind And Pattern*. Basic Books, 1985. ISBN 9780465045662,0465045669.

Disponível em: <<http://gen.lib.rus.ec/book/index.php?md5=6910910E0B051896C4E87F232DA81D14>>. Citado 2 vezes nas páginas 112 e 113.

HOLMES, T. *Electronic and Experimental Music: technology, music and culture*. New York: Routledge, 1985. Citado 2 vezes nas páginas 71 e 72.

HUGILL, A. *The digital musician, second edition*. [S.l.: s.n.], 2012. 1–316 p. Citado na página 34.

IAZZETTA, F. Sons de Silício Sons de Silício. Tese de Doutorado em Comunicação e Semiótica, 1996. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/prof/iazzetta/papers/tese.htm>>. Citado na página 70.

IAZZETTA, F. A Música , o Corpo e as Máquinas. *Revista Opus*, v. 4, p. 1–20, 1997. ISSN 15177017. Citado 2 vezes nas páginas 62 e 71.

JADHAV, M. A. et al. Single Page Application using AngularJS. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.736.4771&rep=rep1&ty>>. Citado na página 141.

JAKOBSON, R. Linguistics and Poetics. 1960. Disponível em: <http://pubman.mpdl.mpg.de/pubman/item/escidoc:2350615/component/escidoc:2350614/Jakobson\1960__Linguistics__po>. Citado na página 131.

Jason Davies. *Word Cloud Generator*. Disponível em: <<https://www.jasondavies.com/wordcloud/>>. Citado na página 123.

JILLINGS, N.; STABLES, R. An Intelligent audio workstation in the browser. In: WAC 2017. [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://qmro.qmul.ac.uk/xmlui/handle/123456789/26146>>. Citado na página 83.

JORDÃO, G. *Panorama setorial da cultura brasileira 2017-2018*. São Paulo: Alluci e Associados, 2018. v. 91. 399–404 p. ISBN 9788561020095. Disponível em: <<http://panoramadacultura.com.br/edicao/2017-2018/>>. Citado na página 31.

KATTWINKEL, S. *Audience participation: Essays on inclusion in performance*. [S.l.]: Greenwood Publishing Group, 2003. Citado na página 93.

KELLER, D. Challenges for a second decade of ubimus research : Knowledge transfer in ubimus activities. *Revista Música Hodie*, v. 13, n. 1, p. 147–165, 2018. Citado na página 32.

Knuth, Donald E. The Concept of Meta-Font. *Visible Language*, XVI, p. 3–27, 1982. Citado na página 111.

KOELSCH, S. Brain correlates of music-evoked emotions. *Nat Rev Neurosci*, Nature Publishing Group, a division of Macmillan Publishers Limited. All Rights Reserved., v. 15, n. 3, p. 170–180, 03 2014. Citado na página 95.

- KOSTEK, B. *Perception-Based Data Processing in Acoustics: Applications to Music Information Retrieval and Psychophysiology of Hearing*. 1st. ed. [S.l.]: Springer Publishing Company, Incorporated, 2010. ISBN 3642065147, 9783642065149. Citado na página 102.
- KUTIMAN. *THRU YOU | Kutiman mixes YouTube*. 2010. Disponível em: <<http://thru-you.com/>>. Citado na página 136.
- LAMBERT, J.-P.; ROBASZKIEWICZ, S.; SCHNELL, N. Synchronisation for distributed audio rendering over heterogeneous devices, in html5. In: *Proc. of Web Audio Conference (WAC)*. Atlanta, USA: [s.n.], 2016. Citado na página 101.
- LEE, S. W.; BANG, J.; ESSL, G. Live Coding YouTube: Organizing Streaming Media for an Audiovisual Performance. *Proc. NIME*, p. 261–266, 2017. Disponível em: <http://www.nime.org/proceedings/2017/nime2017__paper0049>. Citado na página 137.
- LEE, S. W.; CARVALHO, A. D. J. de; ESSL, G. Crowd in C[loud]. In: *Proc. WAC*. [s.n.], 2016. ISBN 978-0-692-61973-5. Disponível em: <<https://smartech.gatech.edu/handle/1853/54644>>. Citado 2 vezes nas páginas 94 e 113.
- LEVINSON, P. *Digital McLuhan : a guide to the information millennium*. [S.l.]: Routledge, 2001. 226 p. Citado 4 vezes nas páginas 26, 30, 98 e 99.
- LIIKKANEN, L. A. et al. Lean UX. In: *Proceedings of the 8th Nordic Conference on Human-Computer Interaction Fun, Fast, Foundational - NordiCHI '14*. New York, NY, USA: ACM, 2014. (NordiCHI '14), p. 1095–1100. Citado na página 140.
- LIMA, C. R. M. de; SANTINI, R. M.; SANTINI, R. M. Código aberto e produção colaborativa nos pontos de cultura. *Contemporanea - Revista de Comunicação e Cultura*, v. 0, n. 0, jul 2009. ISSN 18099386. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/contemporaneaposcom/article/view/3497>>. Citado na página 47.
- LIMA, J. G. A. *Práticas de luteria na música experimental brasileira*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 68 e 69.
- LUHAN, M. *Marshall: Understanding Media—the extensions of man*. [S.l.]: Mc Graw Hill, New York, 1964. Citado na página 25.
- MACEDO, M. A. A. R. B. de. *Acupuntura Urbana: Teatro Oficina e o centenário de Lina Bardi*. Lisboa, 2015. Citado na página 40.
- MADELL, D. D. E.; MUNCER, S. J. Control over social interactions: An important reason for young people's use of the internet and mobile phones for communication? *CyberPsychology & Behavior*, v. 10, n. 1, p. 137–140, 2007. PMID: 17305461. Disponível em: <<https://doi.org/10.1089/cpb.2006.9980>>. Citado na página 98.

- MAGNUSSON, T. *ixi software: The Interface as Instrument*. In: *NIME*. Vancouver: [s.n.], 2005. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/0b7d/2d3a5ac52b2e68f817016ddff3d187048ba9.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 62 e 63.
- MANOVICH, L. *Introduction to Info-Aesthetics*. p. 1–8, 2008. Disponível em: <<http://manovich.net>>. Citado na página 29.
- MARTENS, B. et al. *The Digital Transformation of News Media and the Rise of Disinformation and Fake News*. *Ssrn*, n. April, 2018. Citado na página 28.
- MAUCERI, F. X. From experimental music to musical experiment. *Perspectives of New Music*, v. 35, n. 1, p. 187–204, 1997. Citado na página 30.
- MCCULLOUGH, M. *Abstracting craft : the practiced digital hand*. [S.l.]: MIT Press, 1998. 309 p. ISBN 026263189X. Citado na página 120.
- MCLUHAN, M. Comunicações de massa e cultura tecnológica. *Revolução na Comunicação, coletânea de artigos sob a organização de E. Car-penter e M. Mc Luhan, Trad. Alvaro Cabral, Rio, Zahar Editora*, p. 220, 1968. Citado na página 98.
- MERZ, E. X. Composing with All Sound Using the FreeSound and Wordnik APIs. *Musical Metacreation: AIIDE Workshop*, p. 83–90, 2013. Citado na página 135.
- MIRANDA, E. R. On the evolution of music in a society of self-taught digital creatures. *Digital Creativity*, v. 6268, n. January, 2016. Citado na página 78.
- MIRANDA, E. R. Artibiotics: An artificial biology musical experiment. In: *The Art of Antibiotics*. [S.l.]: Biofaction KG, 2018. Citado na página 78.
- MIRANDA, E. R.; WANDERLEY, M. M. *New Digital Musical Instruments: Control And Interaction Beyond the Keyboard (Computer Music and Digital Audio Series)*. [S.l.: s.n.], 2006. 295 p. Citado na página 78.
- MURPHY, M. S. Familiar Strangers: The Household Words of Gertrude Stein's Tender Buttons. *Contemporary Literature*, University of Wisconsin Press, v. 32, n. 3, p. 383, 1991. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1208563?origin=crossref>>. Citado na página 171.
- OBICI, G. *Gambiarra e Experimentalismo Sonoro (Tese de doutorado)*. 155 p. Tese (Tese de Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 68.
- OITICICA, H. *Aspiro ao Grande Labirinto*. Rio de Janeiro: Rocco, 1986. 134 p. Citado na página 93.
- OLIVEROS, P. *Software for People*. 2 edition. ed. [S.l.]: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012. 288 p. Citado 3 vezes nas páginas 26, 30 e 31.
- ORAM, D. *An individual note: of music, sound and electronics*. [S.l.]: Galliard, 1972. 176 p. Citado na página 64.

- ORCHESTRA, F. L. *In Transglasphōnē*. Citado na página 98.
- ORDIALES, H.; BRUNO, M. L. Sound recycling from public databases. In: *Proc. Audio Mostly*. [S.l.: s.n.], 2017. Citado na página 137.
- PALOMBINI, C. V. d. L. *Pierre Schaeffer's Typo-Morphology of Sonic Objects*. Tese (Doutorado) — Durham University, 1993. Citado na página 135.
- Paoli, Jessica Smetak. *SMETAK, SOM E ESPÍRITO*. 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=KXH9I1qnLQI&fbclid=IwAR2DeAvc3ZgyDY2QUl2TJ7eZDrK9QsuefUHkZ8uA1BoXhrO6vORFfyAg>>. Citado na página 69.
- Paradiso, Joseph. *Electronic Music Interfaces*. 1998. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20150302082747/http://web.media.mit.edu/~joep/SpectrumWeb/SpectrumX.htm>>. Citado na página 72.
- PERLOFF, M. Grammar in Use: Wittgenstein / Gertrude Stein / Marinetti. *South Central Review*, The Johns Hopkins University PressThe South Central Modern Language Association, v. 13, n. 2/3, p. 35, 1996. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/3190371?origin=crossref>>. Citado na página 171.
- PINDADO, E. V. Arte electrónico. *Manager*, 2005. Disponível em: <<http://www.eugeniovega.es/written/electronico.pdf>>. Citado na página 38.
- Plaza, Julio . *Tradução Intersemiótica*. São Paulo: Perspectiva, 1969. Citado 4 vezes nas páginas 62, 102, 169 e 184.
- PMSP. CCJ realiza cursos em software livre - Portal da Prefeitura da Cidade de São Paulo. 2008. Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/cultura/teatromunicipal/noticias/?p=3872>>. Citado na página 52.
- POUPYREV, I. et al. New Interfaces for Musical Expression. *ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI)*, ACM, New York, NY, USA, p. 491, 2001. Citado na página 77.
- PUCKETTE, M. The Deadly Embrace Between Music Software and Its Users. In: *Proceedings of the Electroacoustic Music Studies Network Conference*. [S.l.: s.n.], 2014. p. 1–8. Citado 5 vezes nas páginas 34, 75, 76, 77 e 180.
- REICH, W. *Escute, Zé-ninguém!*(1948). Trad. Waldéa Barcellos. [S.l.]: São Paulo: Martins Fontes, 2010. Citado na página 28.
- RIBEIRO, A. C. C. *Trans Forma Ação*. Tese (TFG) — Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://contradesenho.com/textos/acc-arteparatransformacao.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 41.
- ROADS, C. *The computer music tutorial*. [S.l.]: The MIT Press, 1996. 133 p. Citado na página 72.

ROADS, C. *Composing electronic music : a new aesthetic.* [S.l.: s.n.], 2015. 480 p.
Citado na página 138.

ROBERTS, C.; KUCHERA-MORIN, J. Gibber: Live coding audio in the browser. In: IRZU - THE INSTITUTE FOR SONIC ARTS RESEARCH. *Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC)*. Ljubljana, Slovenia: International Computer Music Association, 2012. Citado na página 110.

ROHDE, B.; SOARES, G. R. Música Móvel : processo criativo de produção de código aberto para aplicativos musicais com interfaces gráficas "touch screen" para dispositivos Android A estética do "hacking" do código aberto. p. 392–407, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 83.

ROMA, G.; HERRERA, P. Representing Music as Work in Progress. In: *Structuring Music through Markup Language*. Hershey, PA: IGI Global, 2013. p. 119–134. Disponível em: <<http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/978-1-4666-2497-9.ch006>>. Citado na página 137.

RUDER, E. *Typography: A Manual of Design: A Textbook of Design*. 4th edition. ed. Niederteufen: Verlag Niggli, 2009. ISBN 978-3-7212-0043-0. Citado na página 110.

SCANDURRA, D. et al. CÓDIGO : REVISTA : CÓDIGO : INTERNET. *Revista Acrobata*, v. 5, n. ARTE É, 2016. Disponível em: <<https://issuu.com/revistaacrobata/docs/acrobata\5>>. Citado na página 88.

SCARASSATTI, M. A. F. RETORNO AO FUTURO : SMETAK E SUAS PLASTICAS SONORAS. Tese (Dissertação de Mestrado) — Instituto de Artes da UNICAMP, 2001. Citado na página 68.

SCHAEFFER, P.; REIBEL, G. Solfejo do objecto sonoro. *Tradução de António de Sousa Dias*. Paris:, 2007. Disponível em: <http://www.dmu.uem.br/aulas/tecnologia/SolObjSon/PDFs/Schaeffer__SolfejoObjeto__po>. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 103.

SCHAFFER, R. M. *A afinação do mundo*. São Paulo: Unesp, 2011. Citado na página 138.

SCHNELL, N. et al. Playing (with) Sound: Of the Animation of Digitized Sounds and their Reenactment by Playful Scenarios in the Design of Interactive Audio Applications. n. October, p. 1–184, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 136.

SCHNELL, N.; MATUSZEWSKI, B. 88 Fingers. aug 2017. Disponível em: <<https://qmro.qmul.ac.uk/xmlui/handle/123456789/26172>>. Citado na página 97.

SMALLEY, D. The listening imagination: Listening in the electroacoustic era. *Contemporary Music Review*, v. 13, n. 2, p. 77–107, 1996. ISSN 0749-4467. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07494469600640071>>. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 34.

- SOON, W. The Public Interface as an Art-Making Enabler. *Parsons Journal for Information Mapping*, 2011. Citado na página 202.
- STEIN, G. *Tender buttons : objects, food, rooms*. [S.l.: s.n.], 1914. 52 p. ISBN 0486298973. Citado 2 vezes nas páginas 170 e 171.
- STOLFI, A. Bandas Críticas. In: *SBCM*. Campinas: [s.n.], 2015. p. 256. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br>>. Citado na página 86.
- STOLFI, A. et al. Open band: A platform for collective sound dialogues. In: *Proc. Audio Mostly*. [S.l.]: ACM, 2017. Citado na página 101.
- STOLFI, A. et al. Open band: Audience Creative Participation Using Web Audio Synthesis. In: *Web Audio Conference*. [s.n.], 2017. Disponível em: <<http://eecs.qmul.ac.uk/~keno/11.p>>. Citado na página 110.
- STOLFI, A. et al. Playsound.space: Inclusive Free Music Improvisations Using Audio Commons. In: *Proc. Int. Conf. on New Interfaces for Musical Expression*. [S.l.: s.n.], 2018. Citado na página 164.
- STOLFI, A. D. S. Graphic Interfaces for Computer Music : Two Models. In: *Proceedings of CMMR*. [s.n.], 2016. p. 1–8. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~cmmr2016/CMMR2016{_}proceeding>. Citado 3 vezes nas páginas 32, 53 e 74.
- STOLFI ariane souza. *world wide web: forma aparente e forma oculta - dissertação de mestrado* (2010). 375 p. Tese (Dissertação de Mestrado) — Universidade de São Paulo, 2011. Disponível em: <https://www.academia.edu/30771839/worldwide_web forma aparente e forma oculta>. Citado 2 vezes nas páginas 61 e 70.
- STOWELL, D. et al. Evaluation of live human-computer music-making: Quantitative and qualitative approaches. *International Journal of Human Computer Studies*, v. 67, n. 11, p. 960–975, 2009. ISSN 10715819. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.160.3899&rep=rep1&ty>>. Citado na página 147.
- TENNEY, J.; POLANSKY, L. *Meta+Hodos : a phenomenology of 20th-century musical materials and an approach to the study of form ; and, META Meta+Hodos*. [S.l.]: Frog Peak Music, 1988. 116 p. Citado 2 vezes nas páginas 98 e 102.
- TKATSCHUK, E.; FREITAS, A. ORQUESTRA ORGANISMO: UM RECORTE DOS COLETIVOS ARTÍSTICOS EM CURITIBA NOS ANOS 2000. O *Mosaico-Revista de Pesquisa em Artes da Faculdade de Artes do Paraná*, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/nuqUp>>. Citado na página 49.
- TRUEMAN, D. Why a laptop orchestra? *Organised Sound*, v. 12, n. 2, p. 171–179, 2007. Citado na página 34.
- TWYMAN, J. (*inter*) facing the music *The history of the Fairlight Computer Musical Instrument*. Tese (Doutorado), 2004. Citado 2 vezes nas páginas 72 e 73.

VIOLA, F. et al. Playsound.space: enhancing a live performance tool with semantic recommendations. In: *Proc. 1st SAAM Workshop (in press)*. [S.l.]: ACM, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 161 e 180.

WEITZNER, N. et al. massMobile - an Audience Participation Framework. In: *Proc. of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression*. [S.l.: s.n.], 2012. p. 92–95. Citado na página 94.

WHITNEY, J. *Digital harmony : on the complementarity of music and visual art*. [S.l.]: Byte Books, 1980. 235 p. ISBN 007070015X. Citado 4 vezes nas páginas 65, 66, 67 e 68.

Williams, Hayley. *Invisible Women: The Six Human Computers Behind The ENIAC* | Lifehacker Australia. 2015. Disponível em: <<https://www.lifehacker.com.au/2015/11/invisible-women-the-six-human-computers-behind-the-eniac/>>. Citado na página 70.

WILSON, S. et al. Free as in BEER: Some Explorations into Structured Improvisation Using Networked Live-Coding Systems. *Computer Music Journal*, v. 38, n. 1, p. 54–64, mar 2014. Disponível em: <http://www.mitpressjournals.org/doi/10.1162/COMJ__a_00229>. Citado na página 135.

WU, Y. et al. Open symphony: Creative participation for audiences of live music performances. *IEEE MultiMedia*, IEEE, v. 24, n. 1, 2017. Citado 4 vezes nas páginas 92, 94, 101 e 121.

XAMBÓ, A. et al. Live repurposing of sounds: Mir explorations with personal and crowdsourced databases. 2018. Citado na página 136.

XAMBÓ, A.; ROMA, G. Hyperconnected Action Painting. p. 3–5, 2017. Disponível em: <<http://eecs.qmul.ac.uk/{}keno/70.p>>. Citado na página 97.

XENAKIS, I.; KANACH, S. *Formalized music: thought and mathematics in composition*. Bloomington: Indiana University Press, 1971. 387 p. ISBN 9781576470794. Disponível em: <<http://www.pendragonpress.com/book.php?id=558>>. Citado na página 68.

YOUNGBLOOD, G. *Expanded cinema*. [S.l.]: Dutton, 1970. 432 p. ISBN 0525472630. Citado na página 66.

Apêndices

APÊNDICE A – Resources

APÊNDICE B – Recursos

B.1 Linguagens

B.1.1 HTML5

B.1.2 JavaScript

B.1.2.1 Node.js

B.1.2.2 Angular

B.1.2.3 JSON

B.1.3 CSS

B.1.4 API's

Massive amounts of digital data can now be researched, collected, interpreted, reformatted, and displayed for the purpose of art-making. This gives data a chance to be reborn toward aesthetic, communicative, or social purposes. Perhaps the simplest idea of this new art is the idea of copy and paste, allowing digitalized data to move from one location to another. From this core idea the rise of an internet culture, and network capabilities expands this to global dissemination of content. From here, the dynamics of this network culture permits artifacts to become art systems. All these aspects are dependent on the technological capacities. The technologies support these three aspects: cut/paste, networking and dissemination, and artifact/systems while simultaneously advancing the ease by which they can be performed. In this manner the collaboration is growing in both the number of participants as users and the number of participants as creators. Still, due to human practice and change through learning, our relationship to technology is always in fiery negotiation. The public Interface can be regarded as a technological construct as well as a cultural artifact as the elements in cyberspace (such as the dialogue and logic/ language patterns) become revealed via the interface. The art-making public interface is both the media and the message composited, it allows for sharing and repurposing. In this respect it fosters its own cultural artifactmaking that can be examined in its own right. The importance of this collective must be acknowledged as a heretofore unknown thing; this public interface has lead to a new art system. This is the foundation of a network aesthetic that will continue to evolve. (SOON, 2011, 5)

B.1.4.1 WebAudio API

B.1.4.2 Freesound API

O site Freesound.org (FONT; ROMA; SERRA, 2013) é uma ferramenta bastante reconhecida para a comunidade de produtores musicais. O site, que

foi criado em 2005 conta com um acervo de centenas de milhares de sons originais licenciados em algum dos tipos de licença Creative Commons.

Em 2011 o site foi reformulado para oferecer uma interface de acesso a seu banco de dados (restfull API) (AKKERMANS et al., 2011) via JSON. Para acessar seu banco de dados é preciso fazer um processo de autenticação que exige uma chave (API KEY), que pode ser obtida no site. A chave padrão oferece certas restrições como limites de acesso por hora.

A interface permite a pesquisa no banco de dados a partir de buscas textuais, ou através de buscas por recursos sonoros. Isso porque todo o banco de dados do Freesound passa por processos de análise computacionais, através do software Essentia (BOGDANOV et al., 2013), de onde se extraem uma série de informações sobre parâmetros sonoros. Até o momento, estamos usando nessa pesquisa principalmente a busca textual, mas no futuro gostaríamos de aperfeiçoar o sistema de busca para incluir parâmetros mais complexos oferecidos pela API.

O processamento via essencia oferece uma série de descritores espectrais, como: energia de cada faixa de frequência; complexidade espectral; contraste de espectro; dissonância; distribuição espectral; momentos centrais de banda de espectro; tom; energia por banda; saliência tonal; taxa de silêncio; entropia espectral entre outros.

Conta com descritores rítmicos, como: BPM; BPM da primeira batida; intervalos de BPM (bpm_intervals) (first_peak_bpm); tempo até o início do som (onsetTimes); volume das batidas (beats_loudness); duração da primeira batida (first_peak_spread). Provém também descritos tonais como: entropia; escala de acordes; acordes; progressões de acordes; afinação; contagem de picos; decaimento temporal; inaharmonicidade; entre vários descritores de áudio complexos.

Buscas pela interface de análise podem ser feitas por um acesso HTTP do tipo:

```
\url{curl https://freesound.org/api/sounds/<sound_id>
/analysis/lowlevel/pitch}
```

A busca textual no banco de dados do Freesound pode conter uma série de filtros como:

id username: created (date) original_filename description tag license is_remix was_remixed pack pack_tokenized is_geotagged type (“wav”, “aif”, “ogg”, “mp3”, “m4a” ou “flac”) duration: bitdepth: bitrate: samplerate: filesize: channels: integer, number of channels in sound (mostly 1 or 2) md5: string, 32-byte md5 hash of file num_downloads: avg_rating: average rating, from 0 to 5 num_ratings: number of ratings comment: comments: number of comments

HTTP 200 OK

Allow: GET, HEAD, OPTIONS
Content-Type: application/json
Vary: Accept

{

```
"count": 1080,  
"next": "http://freesound.org/api/v2/search/text/  
?&query=%22bass%20drum%22%20-double&page=2",  
"results": [  
  {  
    "id": 389153,  
    "name": "but there is a bass drum",  
    "tags": [  
      "analog",  
      "electronic",  
      "electro",  
      "synth",  
      "sample-and-hold",  
      "eurorack",  
      "synthesizer",  
      "bass-drum",  
      "bass",  
      "drum",  
      "noise"  
    ],  
    "license": "http://creativecommons.org/  
publicdomain/zero/1.0/",  
    "username": "gis_sweden"  
  },
```

```
    "previous": null
}
```

B.2 Ferramentas

B.2.1 Terminal

Linha de comando eh o maior maior barato Você nunca mais vai esquecer Dar um cat no arquivo Ls pra listar E pra mudar o diretório eh o cd (Articuladores,)

Operar através de linha de comando, é um dos primeiros aprendizados do hacker. Se estéticamente parece uma coisa obscura, misteriosa para usuário superficial de computadores, é uma tecnologia importante para vários processos de desenvolvimento de software, incluindo também para o controle de servidores, e gerenciamento de repositórios de código. A linha de comando, que é como se chama a interface para controle dos sistemas operacionais via texto remove a interface gráfica do usuário (GUI), que contém todas as metáforas de usabilidade desenvolvidas para tornar a computação um processo mais familiar para os usuários de uma maneira geral.

Ao remover essa camada, a linha de comando exige que o operador saiba os comandos para executar as tarefas necessárias ao seu trabalho, ou pelo menos saiba como procurar como saber, mas também permite um acesso mais direto e não mediado a estruturas de dados, aplicativos e ferramentas diversas. Compreender como funciona a linha de comando é em um certo sentido também libertador, ao passo que pode conferir agilidade e poder sobre meios digitais.

Neste trabalho, a linha de comando serviu também como inspiração para a interface de controle do projeto Banda Aberta. Nele, os comandos para se trocar som, aumentar ou diminuir o volume funcionavam através de códigos que eram colados na conversação, que apenas algumas pessoas na audiência dominavam.

B.2.2 Git

Git é uma ferramenta de controle de versões voltadas para se criar repositórios de códigos fonte. Além do Git existem outras ferramentas similares,

como CVN Com o Git, é possível que uma equipe compartilhe os mesmos arquivos, que ficam organizados em um servidor central. O git tem uma interface gráfica, mas é mais prático e eficiente de ser usado através da linha de comando.

Quando se criamos um repositório, podemos incluir arquivos que podem ser copiados por qualquer pessoa que tiver acesso a ele. Existem repositórios provados, aos quais você em geral precisa ter que pagar, mas se você estiver disposto a disponibilizar seu código como software livre, existem vários serviços gratuitos para hospedagem online, como Github, Bitbucket etc.

O sistema permite que se criem galhos ou *branches*, que são versões em paralelo do software em questão, e também guarda todas alterações enviadas pelos colaboradores do projeto. Funciona como sistema de backup, mas é importante principalmente para o desenvolvimento de projetos colaborativos que envolvem mais de um programador.

Neste projeto, utilizamos o Github como plataforma para disponibilização de todos os códigos fonte desenvolvidos durante o projeto, como os do Banda Aberta, Spectrogram Player e Playsound, e também os próprios códigos fonte desta tese, que foi escrita em LaTex.

B.2.3 LaTex

Latex é uma linguagem de programação voltada para a escrita de textos científicos. Ao escrever em LaTex, a parte burocrática da escrita científica, como numerar figuras, tabelas e notas de rodapé, gerar bibliografias e posicionar figuras é feita automaticamente pelo sistema. A aparência gráfica da página é definida por um modelo, ou *template*, que pode ser copiado ou fornecido por uma instituição ou comitê científico por exemplo.

A descoberta do Latex como ferramenta de produção foi de extrema importância no desenvolvimento deste projeto de pesquisa, e facilitou a produção de nove artigos que foram publicados durante esse processo. Para isso, fiz uso também da ferramenta online Overleaf, que fornece acesso online a uma ferramenta de edição colaborativa e visualização de arquivos LaTex. Para o desenvolvimento desta tese, no entanto, em um determinado momento foi necessária a migração para um ambiente de desenvolvimento local pela quantidade de arquivos que não era suportada pela versão gratuita do sistema. Além disso, com o ambiente de desenvolvimento local foi possível

se desvinciliar da necessidade de conexão de internet para a escrita do documento.

B.2.4

APÊNDICE C – Questionário de Avaliação de Usabilidade do Playsound na QMUL

Anexamos aqui as respostas parciais originais do questionário aplicado aos voluntários para o teste com usuários da Ferramenta Playsound feito no laboratório de performance do C4DM



Online surveys

Survey on Music Improvisation with Audio Commons Content

Showing 15 of 15 responses

Showing **all** responses

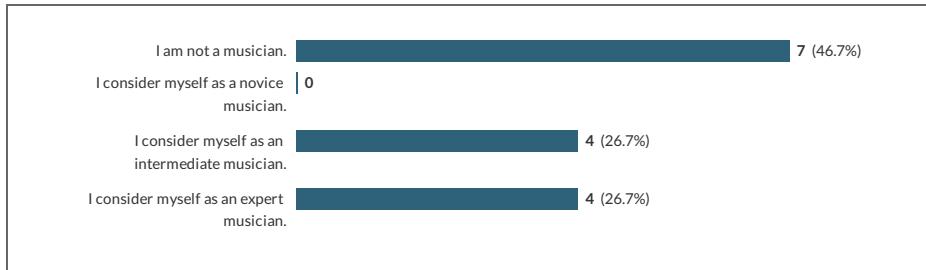
Hiding **40** questions

Response rate: 15%

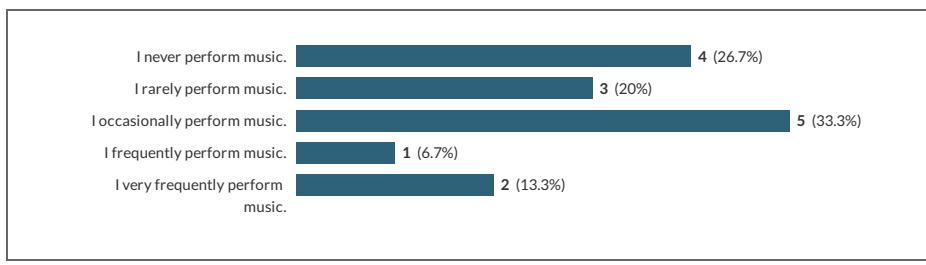
- 1 Please indicate your name.

Showing all 15 responses	
sophie	328360-328352-29136977
Luca Turchet	328360-328352-29137096
mathieu	328360-328352-29137182
Lia	328360-328352-29163462
Francesco	328360-328352-29163587
Adriana B S Stolfi	328360-328352-29163581
Thomas Deacon	328360-328352-29202850
Sebastian	328360-328352-29202854
Eddie	328360-328352-29211077
William Wilkinson	328360-328352-29211083
Miguel Ceriani	328360-328352-29211101
Jon Pigrem	328360-328352-29213775
Andrea Guidi	328360-328352-29221485
Adan L Benito	328360-328352-29221613
simin yang	328360-328352-29202878

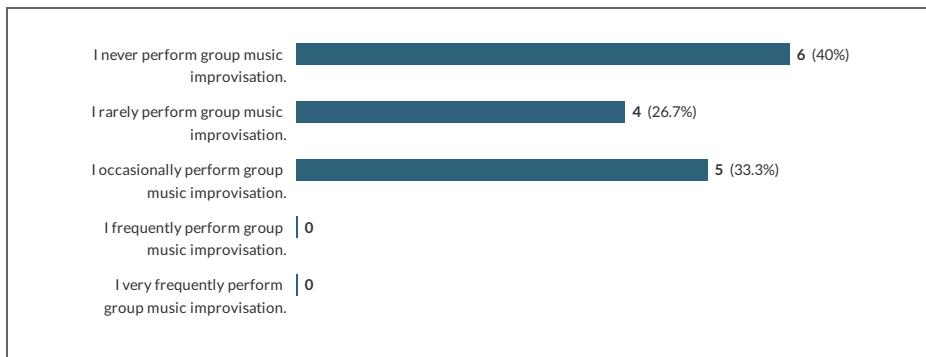
-
- 2 Please select the statement that best describes you.



3 Please select the statement that best describes you.



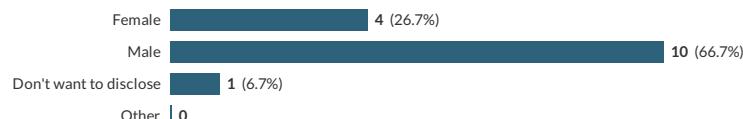
4 Please select the statement that best describes you.



5 If you are a musician, please indicate the instrument(s) which you play, music genre(s) or style(s), and number of years of experience. If you are not a musician, indicate "N/A".

Showing all 15 responses	
n/a	328360-328352-29136977
24, guitar, mandolin, hurdy-gurdy, electronic music devices	328360-328352-29137096
guitar 22 years (blues, rock, funk, jazz, improv); electronic	328360-328352-29137182
Electronic music, 10 years experience. Piano, 10 years experience. Trumpet, 5 years experience.	328360-328352-29163462
N/A	328360-328352-29163587
N/A	328360-328352-29163581
Computer, electronic and sound art, 10+	328360-328352-29202850
N/A	328360-328352-29202854
Electronic music - techno: 25+ years	328360-328352-29211077
N/A	328360-328352-29211083
N/A	328360-328352-29211101
Piano 30 years (all styles) Bass 20 years (all styles)	328360-328352-29213775
Piano, Super Collider. Electronic Music. 27 years of experience	328360-328352-29221485
Instruments: guitar (classical & electric), bass, lap steel guitar Styles: blues, jazz, soul, classical, rock, country	328360-328352-29221613
violin/classic/less than 3years	328360-328352-29202878

7 Please indicate your gender.



9 Briefly describe your workflow when improvising music with others using Playsound.

Showing all 15 responses	
I tried to respond to others' sounds with appropriate keyword search (e.g. when hearing bird sounds, I looked for 'cat'; when I heard phone ringing, I looked for 'conversation' or 'dialogue'; etc). also whenever I couldn't figure out which sound came from me, I tried to	328360-328352-29136977

embrace the 'mess' as well	
I tried to listen to other musicians and react to their playing. Some times I instead took the initiative to propose my ideas, even if they were not coherent with the narrative proposed by the others. This was to create something new, to give another direction to the music	328360-328352-29137096
I started by thinking about something I wanted to express (sometimes contextual) and then looked for relevant sounds. Ideas could be related to semantic concepts (e.g. lion, aliens, gospel), structural (e.g. exit), or genre related (e.g. drum n bass). Once sounds appeared, I selected them based on their name and what I could gather quickly from the spectrogram (e.g. rhythmic, tonal, noisy, spoken). I then adjusted the sound volume and played either rhythmically with the sounds (pressing start/stop manually) or triggered the loop mode if I felt it matched well the produced soundscape. Once I had a varied number of sounds/loops (10-20) I would try not to look for more and play with those I already had (using start/stop, volume). To end the piece I would gradually fade out the looped ones.	328360-328352-29137182
I was trying to listen to what other people were playing, and choosing sounds that would react to their choices. Sometimes I made one sound be very dominant to change up the composition.	328360-328352-29163462
random search of words, unless there is a pre-agreed theme. However during the performance I used to listen to the other's sounds and look for something that I thought could suit.	328360-328352-29163587
it was difficult to me, because of my lack of experience with the sound and their representation in visual content. I think if i had more time to get used to it i could use it better.	328360-328352-29163581
Generative discover based on the sound, finding links in the sound and translating them into semantic searches. Sometimes would hold back when a change would make me think again.	328360-328352-29202850
- Listen to what others do and get inspired - Search for new ideas semantically - Think of new spontaneous ideas	328360-328352-29202854
Search for known good terms ('spectral stretch' is always a good starting point) and hit go. Layer up other stuff as required, whilst being mindful of whatever others bring into the mix. Take inspiration from other's sound choices.	328360-328352-29211077
I would look for inspiration in the existing mix and then think about what elements are missing or what would be fun to add. Sometimes I wanted to add sounds that fit nicely, but sometimes I wanted to play sounds that stood out, to surprise the other players or to make them laugh. I would often reduce the volume when loading a sound so not to risk it if the sound was not what I expected / wanted. Sometimes I would explore the sounds purely semantically, ignoring the sound characteristics. For example, after playing a 'saxophone noodle' sound, I liked the idea of exploring sounds that were related semantically, but not related audibly, so I played a 'noodle restaurant' environmental sound.	328360-328352-29211083

The workflow was roughly the following one: - try to think what kind of sound it came to my mind in the current context (start or current moment of impro - search for a term to retrieve that sound - refine/change search if needed - try to guess from result names, spectrograms, and duration how the sound could be and which one could fit - play the sound, decide if to use loop feature - try to control the other sounds playing, change volume to fade out, exit loops,... - back to thinking a new sound...	328360-328352-29211101
I came up with an idea for a part and searched for it. I then picked a sound by length and basic frequency content and pressed play. I quickly reduced the volume to control the sound. I pressed loop to sustain the part and used volume to bring it in and out.	328360-328352-29213775
I listen to the currently playing sounds. I decide what timbres could fit within the mix. My choice is based on the number of sounds and their timbral characteristics and envelope. Once I decide the type of sound I would reproduce then I search for it. I base my research on the name and on the featured sonogram. Then I reproduced it. I start with volume to 0 and then I gradually increase the volume. I usually reproduce more than one sound at a time.	328360-328352-29221485
1. I decide on a base sound or wait for the others to start making their own. 2. Once I've decided the kind of sound I want for the impro (walking bass, ambient sound, noise, etc) I query based on the type of sound I am looking for and prepare a loop. 3. When I've searched for the sounds I want, I look at the spectrogram and time signature and try to get the one that I find more appropriate for the impro, bringing it into my palette while trying to be in sync with the rest (as it automatically plays when loaded). 4. Once the sound is in the palette, I adjust volume as desired. 5. If, for some reason, I think the sound is going to be strange or out of sync, but I still want to play it, I will turn the volume down as fast as possible once loaded. 6. I try to trigger those sounds that I don't plan to loop in sync with the musical context and fitting with the overall tempo of the piece, although that's not always trivial.	328360-328352-29221613
perceive what other people are playing and then try to do some match	328360-328352-29202878

48 What did you like the most about Playsound?

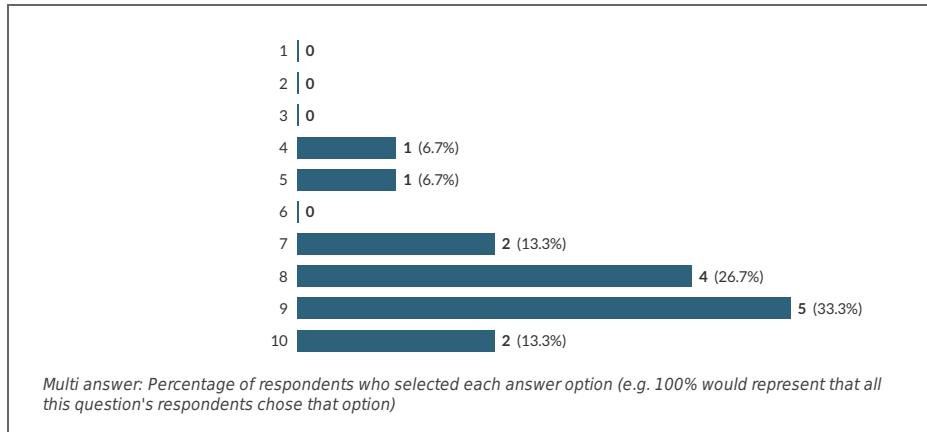
Showing all 15 responses	
the uncontrollable mess, that we could collaboratively embrace.	328360-328352-29136977
The possibility to play any sound that I had in mind	328360-328352-29137096
The richness of the sound palette and the rapidness to get sounds.	328360-328352-29137182
I liked that it was easy to layer up sounds and create a song that I normally wouldn't create using regular instruments.	328360-328352-29163462
fast search of sounds, spectrogram	328360-328352-29163587
That i can make any sound for my own use	328360-328352-29163581
Immediate to use and enjoy, situation threw up many enjoyable surprises requiring a change of strategy. A simple clean interface could use easily.	328360-328352-29202850
The possibility to collaboratively create soundscapes. Being able to search for sounds based on semantics. The simplicity in the system: it's very intuitive. Being able to see a visual representation of the sounds Being able to record	328360-328352-29202854
Quick access to a huge library of sound with appropriate visual cues (i.e. the spectrogram) as to the sonic content of the search terms.	328360-328352-29211077
Exploring sounds semantically. The speed at which ideas can be expressed and sounds can be found. The system also gives you ideas when unexpected sounds turn up in the search. Not being able to perfectly sync sounds create interesting surprises.	328360-328352-29211083
having so many sounds at disposal	328360-328352-29211101
It's a good way to access free sound. More on the screen and less button presses.	328360-328352-29213775
The simplicity	328360-328352-29221485
The fact that I can search and play sounds on real time and that I can get several results.	328360-328352-29221613
the speed of fetching audio track is very quick	328360-328352-29202878

49 What did you like the least about Playsound?

Showing all 15 responses	
that I couldn't hear exactly which sound I was adding in with some of the samples and didn't seem able to control volume a lot	328360-328352-29136977
The fact that I could not hear in advance the sound before playing it	328360-328352-29137096
Not being able to monitor sounds before playing them in the PA.	328360-328352-29137182
I didn't like that it automatically plays sounds with the volume half up. It would be better if the sounds start with the volume down so that you can introduce them gradually that way if you don't like them you can fade them back out again.	328360-328352-29163462
doesn't look like a musical instrument but rather like a db of sounds, good to be used for searching and downloading samples and loops	328360-328352-29163587
That i could not really know what sound was still playing, or that i could not save some of them in a separated window to use later.	328360-328352-29163581
Volume control was difficult on loading, would like more control of the rate of play e.g. slower, fast, reverse.	328360-328352-29202850
When sounds were too loud when played at the beginning: because I didn't knew what was the sound like and maybe I would have played it. So I would have liked to have a way to ramp it progressively. The visual representation (spectrogram) is very nice and gives some information about the sounds, but sometimes I couldn't tell what it was going to be like at all. Maybe some way to present the features of the sound would help choosing sounds.	328360-328352-29202854
UI glitches, volume levels not starting at zero.	328360-328352-29211077
No ability to pre-listen to sounds or set initial volume. Sometimes I wasn't sure which sounds in the mix were mine. However all of these points could also be seen as positive.	328360-328352-29211083
the inability to preview the sounds before playing them	328360-328352-29211101
This would not be useful for the type of performance I do, however as a discovery tool it would be useable.	328360-328352-29213775
The lack of appropriate labels to describe the sounds	328360-328352-29221485
The fact that I can't edit the sounds or that they are triggered when selected.	328360-328352-29221613
can't pre-listen the audio tracks	328360-328352-29202878

50 Please rate how engaged you were when playing with others with Playsound.

50.1 Not engaged at all vs Very engaged

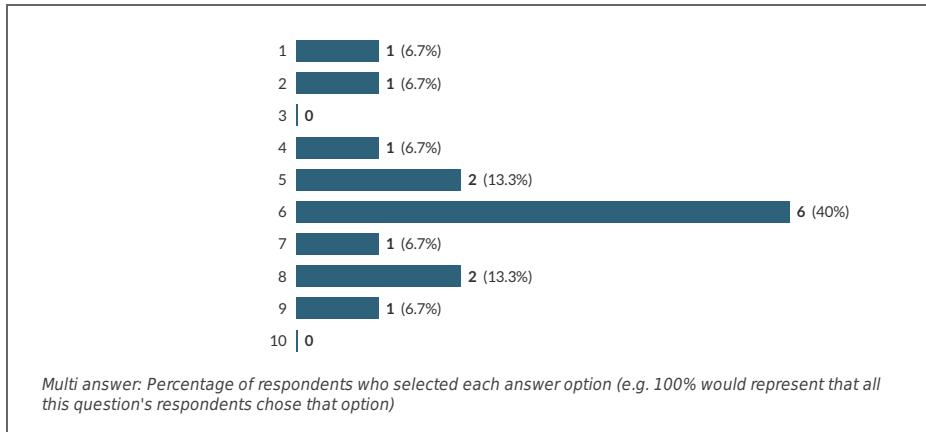


50.a Please briefly explain your choice.

Showing all 13 responses	
There were moments in which I felt in the flow, while in other moments I was more struggling with the fact that I could not understand properly what I was playing	328360-328352-29137096
I got "in the zone" several times, enjoying playing with the other musicians and wanting to produce enjoyable music. Ideas kept flowing and it's almost as if the tool invited me to explore them.	328360-328352-29137182
The time went by very quickly!	328360-328352-29163462
I was mostly paying attention to what the others were doing, Particularly in the second and third performance.	328360-328352-29163587
i was rally interested in the idea of doing my own music. Also because i am not a musician.	328360-328352-29163581
So quick to turn phrases into sounds, enjoyed this as a collaboration	328360-328352-29202850
I wasn't looking at others. I was trying to listen what they were doing but wouldn't know who was responsible for the sound being produced. Although being physically co-present, there was no sense of complicity between us beyond a few laughs. I was engaged in the creative process without looking to directly connect to the others. The only connection was via the piece we were doing.	328360-328352-29202854
Most of the early effort was spent getting used to the UI and exploring the Freesound library. Once we'd settled on a vibe and got used to the UI it started to get interesting.	328360-328352-29211077
I felt very immersed in the performance and in exploring the tool.	328360-328352-29211083
I was focused on contributing to the collective work	328360-328352-29211101
It was hard to know what was playing. I pick a sound and have no idea if what I am listening too is my sound or another one from another player.	328360-328352-29213775
The simplicity of the tool allowed to focus on the music produced by the improvisation .	328360-328352-29221485
It was interesting to see how others selected and mixed sounds even though there were several constrains.	328360-328352-29221613

51 I feel that I have learned something about sound and music making using Playsound.

51.1 Strongly Disagree vs Strongly Agree

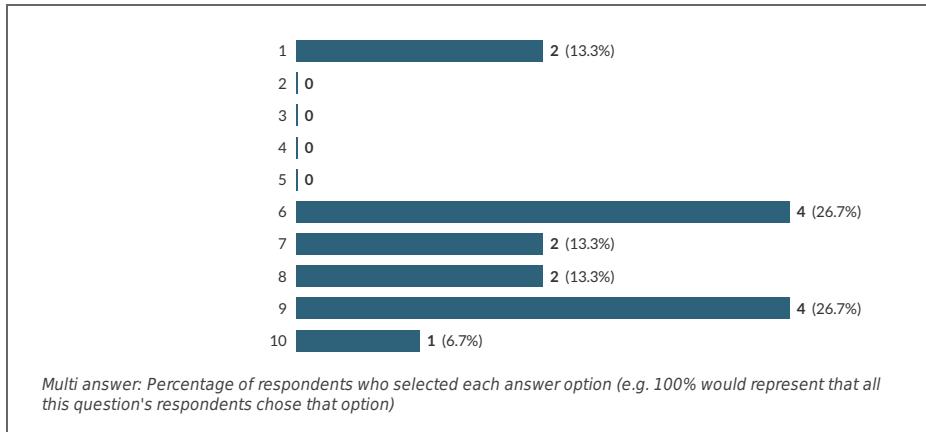


51.a Please briefly explain your choice.

Showing all 12 responses	
What I learned was to create interactively soundscapes and narratives using everyday sounds with other musicians. This was novel to me as I mostly played music together with other people, not soundscapes	328360-328352-29137096
I enjoyed playing music with others and listening to each other's outcomes and the overall mix. Playsound is an interesting tool to think about composition and structural aspects of a musical piece.	328360-328352-29137182
Perhaps I overthink making music usually. This tool shows how you can make music without much effort of creative inspiration to begin with.	328360-328352-29163462
Not really, i know that making music have a lot of thesis, mathematical stuff and theory behind it, so i know i could do something just using my will.	328360-328352-29163581
Triggering samples is a standard process, collaboration is negotiation and listening, at a stretch, I felt the constraint of choice helped to work with others.	328360-328352-29202850
I actually realise doing this is very fun and has a lot of potential.	328360-328352-29202854
I feel that it's similar to DJ software like Traktor in that you're looking for appropriate audio to mix together.	328360-328352-29211077
I realised that widely varying soundscapes can be combined in interesting ways.	328360-328352-29211083
trying to understand spectrograms seems like a good exercise, but during the impro there was no chance to do full experimentation	328360-328352-29211101
Nothing new here fro me.	328360-328352-29213775
I never thought of making music in group using a tool like playsound	328360-328352-29221485
It was fun to use and I would use it again if there were some added features, but I did not learn much. Again, the features that it offers are innovative though.	328360-328352-29221613

52 The way I composed music with Playsound was novel for me.

52.1 Strongly Disagree vs Strongly Agree



52.a Please briefly explain your choice.

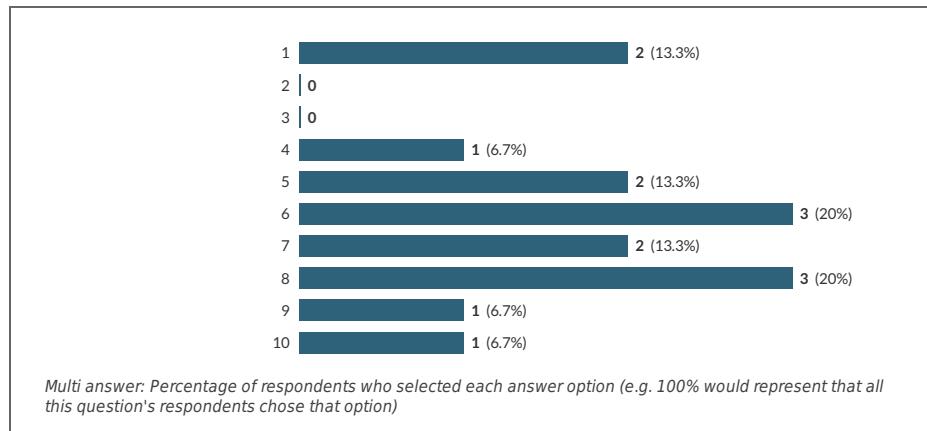
Showing all 13 responses	
...I'm a non musician and never improvise with others. to play collaboratively as such was new for me	328360-328352-29136977
I created compositions in the past using soundscapes but never in real-time. This was an innovative experience that I did not do before.	328360-328352-29137096
I generally play guitar and think in terms of chords and melodies, although I do some more abstract improv and compositions too. This tool allowed me to explore a sound vocabulary I don't always play with.	328360-328352-29137182
I've composed like this before, but it's not usually the way I would do it under regular circumstances.	328360-328352-29163462
it was novel if considered as a web based tool to play multiple samples at the same time.	328360-328352-29163587
I tried some professionals programs before, but just to cut other musics for personal purposes, and also some special day music from google one time, it was kind of similar with the way it worked.	328360-328352-29163581
Very limited, but enjoyable	328360-328352-29202850
As per the previous question, it was a bit like a combination of electroacoustic improvisation and Djing.	328360-328352-29211077
The uncertainty around new sounds added a new dimension.	328360-328352-29211083
never worked or played with creating soundscapes	328360-328352-29211101
This is too aleatoric for my usual workflow, but still fun.	328360-328352-29213775
I don't think we can talk about music composition. To me it was more about achieving an improvisation without a compositional intent.	328360-328352-29221485
I've not done much sample-based improvisation and never a free impro on which I could query the sounds in real time.	328360-328352-29221613

- 53 When making music with Playsound, which type(s) of sounds did you look for? (e.g. musical sounds, acoustic instruments, non musical sounds, field recordings, sound fx, loops, spoken sounds, etc.)

Showing all 15 responses	
I looked for both, musical sounds and field recordings. I think I mostly tried to add in either effects like one particular sound or create some sort of background sound. my keyword search was also affected by what I noted for others, it made me react to their choice	328360-328352-29136977
I used only non-musical sounds. I used mostly sounds not involving voices. From nature-related sounds (e.g. birds) to synthetic sounds (e.g., space ships)	328360-328352-29137096
mainly non musical but also musical. specific sounds (e.g. lion), beats (e.g. drum'n'bass), atmospheres (e.g. jungle), spoken (gospel), sound fx (aliens), etc.	328360-328352-29137182
I was looking for soundscape ideas and sometimes I was looking for something that thematically matched the composition.	328360-328352-29163462
random or dependent on agreed subject or based on similar things that others were playing (or sounds that /i thought could fit well with what they were playing)	328360-328352-29163587
i look for sound to give depth and layer as background for videos.	328360-328352-29163581
Start with noise beds to inspire, from there I didn't think much.	328360-328352-29202850
Some musical instruments, a lot of nature sounds, some voice, as well as various sounds such as steps or specific timbres I was looking for	328360-328352-29202854
Ambience, drum loops, spectrally processed recordings.	328360-328352-29211077
Mostly textural environmental sounds. Then added some weird effects or musical sections.	328360-328352-29211083
rhythmic patterns, non musical sounds (both urban and natural), musical instruments playing	328360-328352-29211101
All - environmental, animals, musical, SFX, vocal, etc,	328360-328352-29213775
Natural sounds. Especially Granular sounds, liquid sounds and glitches	328360-328352-29221485
Ambient sounds, animal sounds, musical sounds background sounds, bass loops, beatbox, human noises.	328360-328352-29221613
loops, spoken sound, rythme	328360-328352-29202878

54 I was able to find the sounds I wanted with Playsound.

54.1 Strongly Disagree vs Strongly Agree

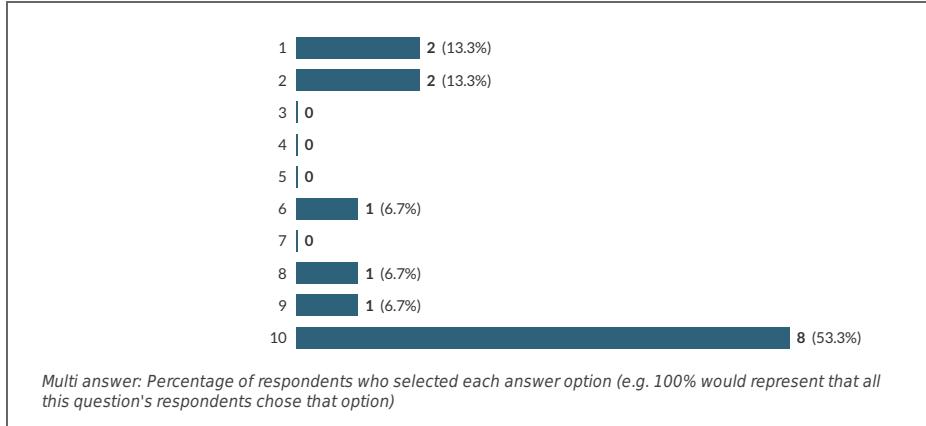


54.a Please briefly explain your choice and comment on the relevance and quality of the sounds you found for the task.

Showing all 12 responses	
I could get the types of sounds I imagined most of the times. Other times the sounds that were retrieved were not coherent with my expectations.	328360-328352-29137096
the sounds were generally good. some were too quiet (bad dynamics). the main issue is not to be able to monitor them before playing.	328360-328352-29137182
The names usually don't match the sounds so it's quite random as to what you're going to end up playing!	328360-328352-29163462
not really, i did not know how the sound had to look like.	328360-328352-29163581
Searches were not great, but the surprise was interesting anyway.	328360-328352-29202850
In a couple of times I looked for a specific sound but the results were showing something else. This was probably a bug, but not easy to reproduce and happening infrequently. Sounds were typically similar to what I was looking for. However, on some occasions there were unexpected surprises.	328360-328352-29202854
The results were as good as the search terms vs the quality of the uploaded sounds.	328360-328352-29211077
Most of the time. But when I couldn't, I would find new ideas in the list that Playsound presented me with.	328360-328352-29211083
The results were often not close to what I was looking for	328360-328352-29211101
No ability to audition sounds is an issue.	328360-328352-29213775
It was difficult to find the sound I wanted because of inaccurate text labels.	328360-328352-29221485
Sometimes it was hard to correlate the results given by the search with the query I chose, getting some unexpected samples.	328360-328352-29221613

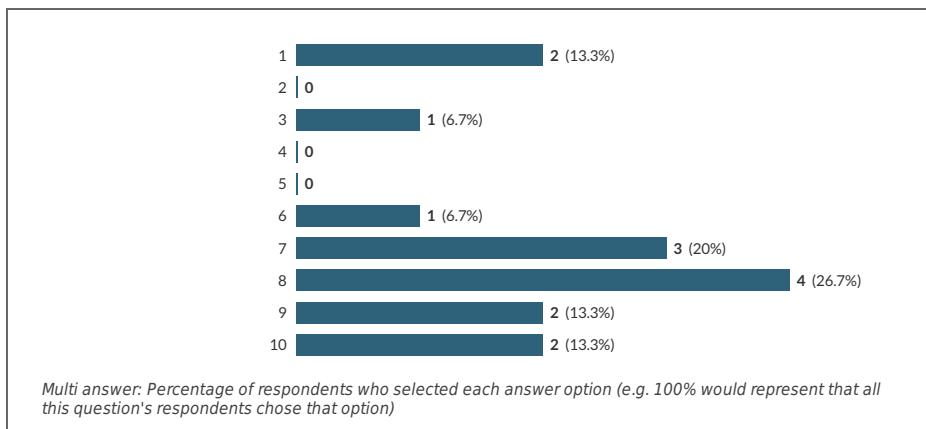
55 How familiar are you with the spectrogram representation of audio content?

55.1 Not Familiar At All vs Very Familiar



- 56 The spectrogram images in Playsound helped me find and select relevant sounds.

56.1 Strongly Disagree vs Strongly Agree



- 57 Please describe how you would improve Playsound (e.g. user interface, functions, type of sounds, controls, etc.).

Showing all 15 responses

the first thing I looked for was a kind of 'preview' function I could use before picking the sound. however. I understand that in a jam session

328360-328352-29136977

17 / 20

this might lead to even more mess.... another thing was that I couldn't distinguish the sounds I added into the overall soundscape a lot from each other, so it would have been helpful to have some sort of highlighter or similar to mark which sound was played when and how loud (a hierarchy of volume? an overall mastering tool?)	
I would need a master volume, for all sounds in a tab and also for all tabs opened. It would be great to have a system for in ear-monitoring before playing the sound	328360-328352-29137096
A few comments: + sound selection: no way to monitor sounds before playing and no volume fader on the right side + when loop is pressed why volume goes suddenly to the max level? + clearer way to find the looped content on the left + I would have been interested to have sequencer to be able to shape how the sounds would be looped in time. This would have allowed me to better express my ideas I believe.	328360-328352-29137182
I didn't look at the spectrogram at all.	328360-328352-29163462
Only used to have a rough idea of the sound. it would be good if they were larger images	328360-328352-29163587
after i had some tries i kind of started recognizing the sounds, but i still need more time and experience	328360-328352-29163581
Change over time is useful to change the volume accordingly	328360-328352-29202850
- Being able to ramp up the sounds to be able to control which ones come in and reverting if needed after auditory feedback - Having different sound representations: a clearer picture of the rhythms, the duration, the timbre, the main pitches. This could help in the selection of the desired sounds.	328360-328352-29202854
MIDI control of faders. I'd also like separate gain controls from the overall volume or some kind of normalisation or dynamic range compression of imported sounds. High pass/low pass filters would be lovely. Some send effects too - a delay and a reverb to aid in transitions would be awesome.	328360-328352-29211077
Maybe added ability to select the loop range for a sound. Choose initial volume. See what each user is contributing to the mix.	328360-328352-29211083
- preview sounds - some kind of loop station feature - solve the volume bug - give more ways to filter/explore the sounds, maybe applying some clustering	328360-328352-29211101
They gave me an idea of the spectrum over time, however music is more contextual than this. Music has meaning, and not just sound. This is not visible in a spectrogram.	328360-328352-29213775
I would have the possibility to set loops of different lengths and to move the loops across the sound waveform.	328360-328352-29221485
I would add end and final loop points and would not start playing the	328360-328352-29221613

sounds. Been able to change the speed of the samples would also be nice, and having more detailed timing information as well (being able to query by word tag and time length would be awesome).	
get an overview for what other people are doing	328360-328352-29202878

58 Please describe in which context(s) you would consider using Playsound.

Showing all 15 responses	
to experiment and explore soundscapes with friends and also other non-musicians	328360-328352-29136977
live improvisation with other electronic musicians	328360-328352-29137096
Music improv with others. I would be interested to control it somehow with my guitar too! I also think it has potential has a pedagogical tool on soundscape composition, music information retrieval (semantic audio) and physics of sounds.	328360-328352-29137182
Perhaps as a group exercise but not a serious musical context.	328360-328352-29163462
search/preview/download samples.	328360-328352-29163587
I could use it to make some simple sounds that sometimes i need. like for my own videos.	328360-328352-29163581
Collecting a palette of sounds to begin a track, layer things without a grid to see how they feel	328360-328352-29202850
Dance improvisations, visual arts improvisations. I would likely use it to influence others into different states of mind when creating in a more embodied way. From my perspective, the creative process behind the making of the soundscapes was much more conceptual and intellectual, but the product is perceptual and can hugely influence mood states.	328360-328352-29202854
Academic laptop jam ensembles.	328360-328352-29211077
With friends as a fun way to explore and improvise without the usual constraints of musicality.	328360-328352-29211083
- as a way of looking for single sounds on freesound - as a way to create a quick preview of a soundscape or audio storytelling that I may then produce using a dedicated audio tool as audacity	328360-328352-29211101
As a discovery tool.	328360-328352-29213775
On stage, at my place with friends.	328360-328352-29221485
Free impro, selecting samples for a particular soundscape.	328360-328352-29221613
when want do some non-musical improvision , create a sound scenario	328360-328352-29202878

-
- 59** Please indicate any other audio content provider you would be interested to have access to when making music with a tool like Playsound.

Showing all 6 responses	
Not that I can think of now.	328360-328352-29137182
YouTube.	328360-328352-29163462
N/A	328360-328352-29163581
RedPanal	328360-328352-29211101
I don't think I would make music with this. It's too random for my workflow.	328360-328352-29213775
Freesound is fine.	328360-328352-29221613

-
- 60** Feel free to add any comments about your experience or the study.

Showing all 9 responses	
I got more and more into it the longer I played around with it and I think that the longer we all played together, the more coherent outcomes we produced. despite the difficulties of not always knowing to what extend I contributed what sounds, it was still enjoyable to listen to the atmosphere we managed to create.	328360-328352-29136977
I loved it!	328360-328352-29137096
Thanks, it was very interesting.	328360-328352-29163462
Like, i see in my professional background, that nowadays there is a lot of easy ways to make the simples stuff with images, but not with sound. Anyone that have a smartphone can change his own image in simple ways, that started with how easy became to use photoshop, and now is everywhere. I hope it got in music too.	328360-328352-29163581
Really fun!	328360-328352-29202850
It was good fun, although it was hard to break out of the quantised grid that we're all so used to.	328360-328352-29211077
This is a really good tool for random improvisation, however too random for me to be comfortable using it. As a discovery tool, it is better than the native free sound environment.	328360-328352-29213775
I enjoyed the music improvisation!	328360-328352-29221485
Playsound rules!	328360-328352-29221613