

Rubens Pereira de Souza Silva

***MÁSCARAS NO VAZIO*: criação de canções
experimentais a partir da prática interativa com
violão e voz**

Belo Horizonte

2022

Rubens Pereira de Souza Silva

***MÁSCARAS NO VAZIO: criação de canções
experimentais a partir da prática interativa com violão e
VOZ***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Música da Universidade Federal de Minas Gerais, na linha de pesquisa da Sonologia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Música.

Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Música

Programa de Pós-Graduação em Música

Linha de pesquisa: Sonologia

Orientador: Sérgio Freire

Belo Horizonte

2022

S586m Silva, Rubens Pereira de Souza.

Máscaras no vazio [manuscrito]: criação de canções experimentais a partir da prática interativa com violão e voz / Rubens Pereira de Souza Silva. - 2022.
75 f., enc.; il.

Orientador: Sérgio Freire.

Linha de pesquisa: Sonologia.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Música.

Inclui bibliografia.

1. Música - Teses. 2. Música para violão. 3. Criação Musical. 4. Música e tecnologia. 5. Som - Registro e reprodução - Técnicas digitais. I. Freire, Sérgio. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Música. III. Título.

CDD: 787.6



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE MÚSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação defendida pelo aluno **Rubens Pereira de Souza Silva**, em 11 de fevereiro de 2022, e aprovada pela Banca Examinadora constituída pelos Professores:

Prof. Dr. Sérgio Freire Garcia

Universidade Federal de Minas Gerais

(orientador)

Profª. Dra. Heloísa de Araújo Duarte Valente

Universidade Paulista

Prof. Dr. Guilherme Augusto Soares de Castro

Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof. Dr. José Henrique Padovani Velloso

Universidade Federal de Minas Gerais



Documento assinado eletronicamente por **Heloísa de Araújo Duarte Valente, Usuário Externo**, em 14/02/2022, às 14:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sergio Freire Garcia, Professor do Magistério Superior**, em 15/02/2022, às 11:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Augusto Soares de Castro, Usuário Externo**, em 21/02/2022, às 08:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jose Henrique Padovani Velloso, Professor do Magistério Superior**, em 21/02/2022, às 14:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1245582** e o código CRC **3C3FFD02**.

Referência: Processo nº 23072.207917/2022-17

SEI nº 1245582

*Dedico esta pesquisa a Franciele Machado, minha querida companheira de todas as horas,
e também a nossa filha Elin e nosso filho Lian, as razões da minha vida.*

Agradecimentos

Ao Sérgio Freire, pela orientação e amizade.

À CAPES, que foi fundamental para este trabalho se desenvolver.

À UFMG, que fez seu papel com excelência durante esses tempos tão difíceis e ao psicólogo voluntário Enrico Braga que me acolheu no núcleo de escuta da universidade durante esse duro período.

Aos amigos e colegas do LaPIS, em especial Fernando Braga, José Henrique Padovani, Augusto Armondes, Fellipe Miranda, Marcus Evangelista, Rodrigo Frade, Caio Campos e Melchior Melo.

À Franciele Machado, Elin e Lian, por tudo.

À minha mãe, Eliza Souza, pelo apoio e amor.

Aos meus queridos tios, tias, primos e primas por todo o apoio e compreensão.

Ao meu avô Rubens e minha avó Odila, que já partiram dessa vida, mas deixaram seu amor em meu coração.

Ao meus queridos amigos Gibran Zorkot, Gustavo Machado, Izael Castro, Hiago Oliveira e Paulo Henrique, por todo apoio companheiro em minha trajetória.

Ao Antônio, Rosimar e Geisiele, por todo apoio e carinho.

A todos os professores e colegas que viveram essa história comigo e todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para que este trabalho acontecesse.

*“É sempre bom lembrar
Que um copo vazio
Está cheio de ar”
(Chico Buarque e Gilberto Gil)*

Resumo

Este trabalho aborda o processo de criação do conjunto de canções intitulado *Máscaras no Vazio*, analisando os processos técnico-criativos escolhidos e explorados em um contexto de isolamento social. O ponto de partida poético foi a elaboração de textos contendo reflexões sobre o isolamento, que foram posteriormente trabalhados dentro dos potenciais e das limitações oferecidos pela combinação de voz, violão e um sistema musical interativo, desenvolvido na linguagem de programação *Max*. A metodologia utilizada se aproxima do conceito de pesquisa-criação de Stévance e Lacasse (2017), onde reflexões sobre o universo da canção e as práticas exploratórias de processamentos interativos de áudio dão suporte ao processo criativo deste trabalho. O grande desafio e objetivo da pesquisa se encontra nas estratégias de interação entre o sistema, a voz e o violão. Foi desenvolvida uma variedade de controles baseados em descritores de áudio, cuja atividade em diferentes momentos da performance é determinada por presets; esses controles são complementados por três pedais digitais. A resultante sonora combina os sons diretos (e também de buffers gravados durante a própria performance) da voz e do violão com diversas transformações e superposições, que incluem granulação, prolongamento artificial, linhas de atraso variável, etc. Como resultado, foi realizada a gravação de uma performance do conjunto das canções e a discussão das diferentes questões surgidas durante o processo criativo.

Palavras-chave: Canção experimental. Sistemas musicais interativos. Voz e violão.

Abstract

This work addresses the process of creating the set of songs entitled *Máscaras no Vazio* (Masks in the Void), analyzing the technical-creative processes chosen and explored in a context of social isolation. The poetic starting point was the elaboration of texts containing reflections on isolation, explored later within the potentials and limitations offered by the combination of voice, guitar, and an interactive musical system, developed in the *Max* programming language. The methodology used is close to the concept of research-creation formulated by Stévanec and Lacasse (2017), where reflections on the universe of the song and the exploratory practices of interactive audio processing support the creative process of this work. The great challenge, or the main objective of this research, consisted of developing interactive strategies for the combined use of the system, the voice, and the guitar. Audio descriptors furnish the basis for varied controls, whose activity in different instants of the performance is determined by presets; three digital pedals complete the control section. The resulting sound combines the direct sounds (and buffers recorded during the performance) of the voice and guitar with various transformations, such as granulation, artificial prolongation, and variable delay lines. The dissertation resulted in the audio recording of one specific performance of the songs and the discussion of different issues raised during the creative process.

Keywords: Experimental song. Interactive music systems. Voice and guitar.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Estrutura dos Sistemas Musicais Interativos, adaptado de Waite (2018).	24
Figura 2 – Funções na performance em <i>Máscaras no Vazio</i> .	25
Figura 3 – Prática musical aumentada em <i>Máscaras no Vazio</i> .	26
Figura 4 – Processamentos utilizados em <i>Máscaras no Vazio</i> .	27
Figura 5 – Imagem da programação em <i>Max</i> para o <i>wekinator</i> .	30
Figura 6 – Imagem do funcionamento do <i>wekinator</i> .	31
Figura 7 – Imagem da programação dos três VPs.	32
Figura 8 – Imagem da programação dos sintetizadores para cada agente virtual.	33
Figura 9 – Imagem da programação do vocoder.	34
Figura 10 – Imagem da programação do prolongamento artificial e vocoder (2).	34
Figura 11 – Imagem da programação de "desfiar".	35
Figura 12 – Imagem da programação do delay espectral.	36
Figura 13 – Imagem da programação da modulação em anel.	37
Figura 14 – Diagrama da pesquisa-criação de Venn (STÉVANCE; LACASSE, 2017).	39
Figura 15 – Diagrama da programação para o Prelúdio.	44
Figura 16 – Materiais da voz e do violão em <i>Noite Polar</i> .	46
Figura 17 – Diagrama da programação para <i>I-Noite Polar</i> .	47
Figura 18 – Materiais da voz e do violão em <i>Me disseram</i> .	49
Figura 19 – Diagrama da programação para <i>II-Me disseram</i> .	49
Figura 20 – Materiais da voz e do violão em <i>A fera</i> .	51
Figura 21 – Diagrama da programação para <i>III-A fera</i> .	51
Figura 22 – Materiais da voz e do violão em <i>Lá dentro</i> .	53
Figura 23 – Diagrama da programação para <i>IV-Lá dentro</i> .	53
Figura 24 – Materiais da voz e do violão em <i>O motivo</i> .	54
Figura 25 – Diagrama da programação para <i>V-O motivo</i> .	55
Figura 26 – Materiais da voz e do violão em <i>Ar</i> .	57
Figura 27 – Diagrama da programação para <i>VI-Ar</i> .	58
Figura 28 – Materiais da voz e do violão em <i>Cansei</i> .	60
Figura 29 – Diagrama da programação para <i>VII-Cansei</i> .	61
Figura 30 – Diagrama de Bianchini (2015).	61
Figura 31 – Meu ambiente de trabalho em casa.	62

Lista de tabelas

Tabela 1 – Três abordagens de design de Fallman (2003).	28
Tabela 2 – Comparação entre criação, pesquisa sobre criação e pesquisa-criação (STÉVANCE; LACASSE, 2017).	40

Lista de abreviaturas e siglas

COVID-19	<i>(CO)rona (VI)rus (D)isease</i> , o que na tradução para o português seria "doença do coronavírus". O número 19 indica o ano de 2019, onde foram divulgados publicamente os primeiros.
Freqshift~	Frequency shifter ¹ . Objeto em <i>Max</i> responsável pelo processamento de modulação em anel
<i>Hoa</i>	<i>High order Ambisonics (Library)</i> ²
<i>Max</i>	Linguagem de programação gráfica (homenagem ao pesquisador Max Mathews) ³
<i>NIME</i>	New Interfaces for Musical Expression
OSC	<i>Open Sound Control</i> ⁴
Vocoder	<i>Voice encoder</i>
VP	Performer virtual que é disparado por informações retiradas da voz e controlados pelos presets
<i>Wekinator</i>	Software de aprendizado de máquina ⁵

¹ Referência no site: <https://docs.cycling74.com/max5/refpages/msp-ref/freqshift~.html>.

² Site: <http://hoalibrary.mshparisnord.fr/en/>

³ Site: <http://www.cycling74.com/>

⁴ Site: <https://www.cnmat.berkeley.edu/opensoundcontrol>

⁵ Site: <http://www.wekinator.org/>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO E TÉCNICO	19
2.1	O cantautor	19
2.1.1	Pinceladas conceituais	19
2.1.2	Práticas interativas	20
2.2	Especificidades da prática musical interativa	21
2.2.1	Mistura de funções	22
2.2.2	<i>Sensing/processing/response</i>	23
2.2.3	Co-adaptação	23
2.3	Procedimentos técnicos selecionados	25
2.3.1	Prática musical aumentada	26
2.3.2	Processamento/descriptores de áudio	27
2.3.2.1	Descriptores de áudio	28
2.3.2.2	<i>Wekinator</i>	30
2.3.2.3	Três Performers Virtuais (VPs)	31
2.3.2.4	Vocoder	31
2.3.2.5	Prolongamento artificial (e Vocoder 2)	32
2.3.2.6	"Desfiar"	33
2.3.2.7	<i>Spectral delay</i> ou Delay Espectral	35
2.3.2.8	Modulação em anel	36
2.3.2.9	Espacialização (com <i>ambisonics</i>)	37
2.3.3	Considerações finais sobre os procedimentos técnicos utilizados	37
2.4	Pesquisa-criação	38
3	PROJETO CRIATIVO: MÁSCARAS NO VAZIO	41
3.1	Poética	41
3.2	As canções	43
	<i>Prelúdio</i>	43
	<i>I – Noite Polar</i>	45
	<i>II – Me disseram</i>	48
	<i>III – A fera</i>	50
	<i>IV – Lá dentro</i>	52
	<i>V – O motivo</i>	54
	<i>VI – Ar</i>	56
	<i>VII – Cansei</i>	59

3.3	Performance/gravação das canções	60
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
	REFERÊNCIAS	66
	APÊNDICES	71
	APÊNDICE A – IMAGEM DO SISTEMA DE <i>MÁSCARAS NO</i> <i>VAZIO</i>	72
	APÊNDICE B – IMAGEM DA ORGANIZAÇÃO DOS PRESETS .	73
	ANEXOS	74
	ANEXO A – GRAVAÇÕES E PATCHES DE <i>MÁSCARAS NO VAZIO</i>	75

1 Introdução

O presente trabalho apresenta o processo criativo de *Máscaras no Vazio*, um conjunto de canções experimentais interativas elaboradas em um contexto de isolamento social durante a pandemia da COVID-19 ¹. As canções utilizam violão, voz e uma programação desenvolvida na linguagem *Max* ² para a interação com uma máquina computacional, que processa, modifica e propõe informações musicais em tempo real, em prática conjunta com o performer. A ideia principal por trás de tal prática é que o próprio autor conseguisse utilizar todos os recursos necessários para a concepção e desenvolvimento da performance, uma vez que as condições de isolamento tornaram as colaborações presenciais entre humanos inviáveis. Com isso, a obra *Máscaras no Vazio* é inteiramente executada por mim, com a utilização dos equipamentos necessários para a performance e interação, tais como violão, microfone, placa de áudio, computador, entre outros.

Durante minha graduação em composição musical, tive a oportunidade de realizar iniciação científica junto ao *LaPIS* ³, onde realizei dois projetos de composição: *Ump* (SILVA; FREIRE, 2019) (para coro e eletrônica ao vivo) e *Nibbana* (SILVA; FREIRE, 2018) (para violão e eletrônica ao vivo). Na tentativa de uma aproximação entre os trabalhos realizados com composição no *LaPIS* e meus trabalhos no *CMI* ⁴ com musicalização (SILVA; PARIZZI; FREIRE, 2019), senti a necessidade de continuar o trabalho com vozes. As estratégias de interação compostas em *Ump* precisavam ser aprimoradas.

Inicialmente, a proposta deste trabalho se concentrava na criação musical para coro e eletrônica ao vivo, sendo motivado pelas experiências provenientes da minha graduação em composição. Entretanto, com a chegada da já mencionada pandemia foram necessárias implementações de normas pela reitoria da UFMG para o controle da contaminação no campus, com medidas restritivas acerca da utilização dos espaços físicos e da aglomeração de pessoas. Após várias tentativas infrutíferas ⁵ de adaptação para os meios digitais de

¹ A COVID-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global. A OMS declarou em março de 2020 que a COVID-19 configura uma pandemia, alertando o mundo sobre a gravidade da doença (ADHANOM, 2020). Entretanto, Horton (2020) aponta que a COVID-19 deve ser encarada como uma sindemia, em função de sua interação com outras doenças, que causam um dano consideravelmente maior do que a simples soma dessas duas ou mais doenças.

² Site: <http://www.cycling74.com>

³ *Laboratory for Performance with Interactive Systems (LaPIS)*: www.musica.ufmg.br/lapis.

⁴ Centro de Musicalização Integrado - Escola de Música da UFMG (*CMI*): www.musica.ufmg.br/cmi.

⁵ Esse problema também foi reconhecido por inúmeros outros grupos que tentaram os ensaios corais em tempo real à distância. Segundo Datta (2020), “cantores de todos os padrões relataram universalmente que a experiência foi estressante, desorientadora e musicalmente insatisfatória”. A autora ainda salienta que as soluções conhecidas até então para uma adaptação dos coros para o ambiente virtual, que são as tentativas de uma performance em tempo real ou as gravações com camadas de músicos tocando suas partes individualmente, “falham em replicar ou simular quaisquer aspectos da performance ao vivo

comunicação e interação, o distanciamento social impossibilitou a continuidade da proposta inicial da pesquisa, uma vez que a duração das medidas restritivas (ainda em vigor no momento da escrita deste texto) não permitiram que as atividades com um grupo vocal fossem retomadas em nosso laboratório.

Os sistemas musicais interativos vêm oferecendo um enorme leque de novas possibilidades artísticas para a interação homem-máquina, promovendo a criação e o experimentalismo como elementos essenciais de sua expressividade. Para essa interação, pesquisadores e artistas tem desenvolvido nos últimos anos novas interfaces para a expressão musical (NIME)⁶, bem como ressignificando a utilização de instrumentos tradicionais associados a procedimentos de análise e processamento de seus sons, entre outras possibilidades.

A ideia condutora deste projeto foi o uso da voz e do violão de uma maneira expandida com o uso de descritores de áudio e processamentos digitais. A utilização dessas ferramentas associadas ao aprendizado de máquina proporcionou uma implementação em tempo real que reconhece alguns fonemas específicos da voz, para serem utilizados como *triggers* nas canções. Adicionalmente, a parte eletrônica conta com três performers virtuais (derivados dos sons acústicos da voz e do violão) e processamentos de modificação/transformação do som, aplicados tanto às fontes acústicas quanto aos performers virtuais.

O diálogo entre música contemporânea e canção já ocorreu diversas vezes no Brasil, como por exemplo no movimento tropicália, na vanguarda paulista, bem como os trabalhos dos compositores como Tom Zé, Hermeto Pascoal, entre outros. Internacionalmente os trabalhos de Pink Floyd, Frank Zappa, Yoko Ono, entre outros, estabeleceram também esse diálogo com a música experimental nas últimas décadas. Definir a canção como objeto maleável na concepção do projeto criativo deste trabalho também adentra o território de aproximação entre os campos da música contemporânea e a canção, se utilizando do experimentalismo como meio de comunicação entre esses universos.

O processo criativo concentrou em uma só pessoa diferentes funções presentes na produção de um projeto musical, passando pela programação do sistema, composição poética, texto e materiais musicais, a performance da voz e do violão, o controle e mixagem dos processamentos com os sons dos sinais acústicos, entre outros. Não se deve entender essas funções como uma sequência temporal linear, e sim como parte de um ciclo iterativo, no qual os processos se influenciam mutuamente.

como um ato espacialmente situado e temporalmente realizado por seres humanos engajados em um modo imediato e íntimo de cocriação"(traduções nossas) . Lincoln Andrade, atual regente do coral Ars Nova - Coral da UFMG, relatou em um vídeo (ANDRADE, 2020) as atividades realizadas a partir do início de isolamento social, no qual destaca-se a seguinte observação sobre ensaios: "A princípio fazendo reuniões, tentando fazer um ensaio virtual, que foi completamente impossível, não tinha condições de fazer(...)".

⁶ *New Interfaces for Musical Expression* (NIME). Este termo também dá nome a um congresso promovido anualmente desde 2001. Site do congresso: <https://www.nime.org/>. Acesso em 2 de out. de 2021.

A metodologia utilizada nesta pesquisa se identifica com o conceito de pesquisa-criação, de Stévançe e Lacasse (2017), que pode ser entendido como uma nova forma de contribuir para o conhecimento e para a arte, onde a pesquisa acadêmica e a criação artística interagem de maneira híbrida e integrada. No presente caso, reflexões sobre o universo da canção, associadas a práticas exploratórias de processamentos interativos de áudio, dão suporte ao processo criativo.

Este trabalho buscou desenvolver um sistema musical interativo para voz, violão e eletrônica. A exploração de diversas ferramentas disponíveis, destacando-se descritores de áudio e processos de síntese e re-síntese de som, constituíram o processo inicial para o desenvolvimento do sistema. Após essa fase inicial de experimentação, foram selecionados os seguintes descritores: coeficientes mel-cepstrais (*mfcc*), estimação de alturas (*yin*), estimativa de percepção de intensidades (*loudness*), detecção de ataques, e passagens por zero (*zero-crossings*). Para complementar a análise dos descritores na detecção de fonemas vocais, também foi utilizado o software de aprendizado de máquina *wekinator*⁷, a fim de reconhecer os fonemas pré-selecionados de acordo com os dados dos descritores.

O grande desafio da pesquisa consistiu na busca de estratégias de interação entre o sistema, a voz e o violão. Foi elaborada uma variedade de controles cuja atividade em diferentes momentos da performance é determinada por presets para cada uma das canções, bem como a adição de três pedais digitais (um para os presets e dois com funções variáveis). A resultante sonora combina os sons diretos (e também de buffers gravados durante a própria performance) da voz e do violão com diversas transformações e superposições, que incluem granulação, prolongamento artificial, linhas de atraso variável, etc.

Foi criado um conjunto de canções a serem executadas pelo próprio autor, compostas com o intuito de explorar as estratégias de interação selecionadas após o período de experimentação. O ponto de partida poético para as canções foram textos próprios contendo reflexões durante a fase de adaptação às novas condições de isolamento. Essa poética e contexto também influenciaram, mesmo que de forma indireta, as sonoridades e interações implementadas, que desta maneira passaram a ser elementos integrantes do processo de composição. Deste modo, escolhas que muitas vezes são feitas somente na fase final de produção de canções surgem aqui já no processo de sua concepção. Esta concepção também aponta para uma criação musical com uma forma parcialmente fixa, já que os processos interativos sempre trazem alguma variação a cada performance e acabam influenciando a própria interpretação.

A estrutura deste trabalho foi dividida em duas partes principais, onde a primeira apresenta os conceitos e referenciais acerca da interação musical e do cantautor, e a segunda descreve o processo criativo das canções, bem como apresenta as ferramentas utilizadas e os elementos de composição em jogo. As considerações finais trazem reflexões sobre a

⁷ Site: <http://www.wekinator.org/>

experiência com o projeto, seus impactos em minha expressão musical e algumas possíveis projeções futuras.

2 Referencial teórico e técnico

Nesta parte da dissertação são apresentados os referenciais teóricos e técnicos que fundamentaram esta pesquisa. O performer interativo e o cantautor se aproximam pela mistura de funções e interações em seus processos de criação/performance. A proposta deste projeto foi a de juntar esses dois universos, o que acabou gerando novas formas de interação e de mistura de funções, que por sua vez fomentaram a busca por uma expressividade musical particular. Serão apresentados abaixo os conceitos de cantautor e da prática musical interativa, bem como os procedimentos técnicos selecionados.

2.1 O cantautor

Williams e Williams (2016) apresentam a definição do cantautor (singer-songwriter) como um músico popular que compõe e executa suas próprias canções. Ribas (2014) apresenta um panorama sobre a tradição do cantautor na América Latina, desde conceitos tradicionais de trovador até as concepções de cantautor, cantor-compositor e cancionista. Apesar da utilização do termo, o trabalho aqui desenvolvido é marcado por seu caráter experimental e pela prática interativa, o que o coloca na fronteira do conceito de cantautor.

Por outro lado, a gênese das canções está bastante ligada a uma prática ao violão, desenvolvendo motivos melódicos a partir dos versos, sobre alguns acordes (muitas vezes tríades), valorizando mais polarizações do que encadeamentos harmônicos, como é comum no rock, por exemplo.

2.1.1 Pinceladas conceituais

VAZ (2007) considera a canção como um sistema, um todo composto por um conjunto de partes inter-relacionadas, sendo assim uma entidade com força própria, resultante da interação entre suas partes e o ambiente. O autor apresenta uma perspectiva analítica que considera oito elementos na produção de significados, sendo os seis primeiros no domínio da canção e os dois últimos nas relações contextuais e regulatórias na qual a canção poderá ocorrer:

- (1) o canto; (2) de um texto poético; (3) geralmente acompanhado por instrumento; (4) dentro de uma determinada forma musical; (5) de duração geralmente breve; (6) com certa interação entre música e poesia; (7) relacionado com diversos contextos, como dança, trabalho, acalanto; reza/ (8) de âmbito erudito ou popular. (VAZ, 2007, p. 11).

A partir dessa complexa noção de canção, podemos delimitar o objeto da canção tratado neste projeto como portador dos seguintes elementos:

1. O canto, com uma entoação próxima da fala e com possibilidades de expansão e modificação pelos meios eletrônicos;
2. O texto poético, tematizado pela pandemia da COVID-19, apresentando um viés reflexivo e particular;
3. Acompanhamento do violão de aço, juntamente com o diálogo com o sistema interativo;
4. A forma musical compreendida como uma peça maior, *Máscaras no Vazio*, dividida em um mosaico de pequenas canções e com poucos elementos formais em sua estrutura (ABA', AB ou apenas um A);
5. Da mesma maneira, a duração de *Máscaras no Vazio* como um todo é bem maior que os padrões comerciais, o equivalente a um EP ¹ de 5 músicas com 3 minutos cada, mas com as durações de suas sub-partes bem menor que esses padrões e com duração variável;
6. A interação entre letra e melodia ocorre juntamente com a interação com os processos computacionais, de modo a tentar expressar toda a carga emocional do texto, alternando entre uma função de cantor e narrador (fala).

2.1.2 Práticas interativas

Segundo Rowe (1993), os sistemas musicais interativos são aqueles cujo comportamento se modifica de acordo com as informações musicais de um performer em tempo real. Freire (2004) acrescenta que “diversas outras fontes de informação são possíveis: movimentos de um ator ou dançarino, público, luzes, imagens, temperatura, vento etc.”. Os sistemas musicais interativos expandem as possibilidades tradicionais de expressão na música, podendo exercer papéis específicos na performance em constante interação com as informações humanas, sendo estas classificadas em três dimensões na conceituação de Rowe (1993). Primeiro, a interação seguirá uma partitura ou dependerá de escolhas imediatas? Segundo, ela irá gerar, sequenciar e/ou modificar sons? Por último, busca-se uma ampliação de um instrumento ou criação de um novo performer virtual?

Elencamos a seguir algumas vantagens apontadas por diferentes autores acerca da utilização dos sistemas musicais interativos: a oportunidade de trabalhar com processos

¹ O formato Extended Play (EP) é um lançamento com maior duração que o single, porém não tão longo quanto um álbum. Os critérios para seu produto ser elencado nesta categoria são: ter entre 4 e 7 faixas com duração total de até 30 minutos. (LIMA, 2019)

que estão fora do controle direto do performer (WAITE, 2018); a imprevisibilidade da saída de áudio do sistema e a necessidade reduzida de sequenciar materiais torna cada apresentação um evento único para o público e performer (WISHART, 1994; CASCONE, 2002); permite a interação em tempo real entre artistas e processos, permitindo que as obras de arte sejam representadas em formas abertas e dinâmicas em vez de objetos fixos ou estáticos (BROWN, 1999; EMMERSON, 2012); eles podem ser configurados para reduzir substancialmente as demandas do artista ao vivo, liberando a atenção para ouvir e tomar decisões (ROWE, 2004).

Como a conciliação de processos não-determinísticos de sistemas interativos com recursos pré-definidos de canções populares é algo normalmente desafiador (MARCHINI; PACHET; CARRÉ, 2017), o uso de sistemas interativos em músicas populares é comumente limitado a formas mais abertas, como blues, jazz e música eletrônica (BOWN; CAREY; EIGENFELDT, 2015). Considerando que o cruzamento entre o popular e o experimental já não seja algo novo (DEMERS, 2010), as práticas interativas utilizadas neste projeto se encontram nas fronteiras entre a canção e o experimentalismo, explorando as interações entre a prática do cantautor e sistemas musicais interativos.

Para Waite (2018), as atividades composicionais de construção de um sistema podem ser categorizadas como construção/desenvolvimento (criação de um sistema funcional) e configuração (estabelecer critérios para a interação com a performance humana). O autor apresenta algumas considerações sobre a construção do sistema e o processo criativo:

- Embora a construção/desenvolvimento do sistema possa ser vista como parte integral do processo de composição, há um continuum entre a criação de ferramentas para múltiplas peças/usuários e uma atividade puramente composicional;
- Ao trabalhar com sistemas interativos, a atividade composicional inclui comportamentos do sistema e interações como materiais composicionais;
- A construção de sistemas composicionais ocorre em dois estágios: primeiro, criando os componentes individuais e, em segundo lugar, configurando seus comportamentos;
- Aspectos importantes, mas não composicionais da construção do sistema, incluem a criação de recursos visuais e desenvolvimento de interfaces de usuário. (WAITE, 2018).

2.2 Especificidades da prática musical interativa

Para uma nova música, é preciso uma nova escuta (CAGE, 1973, p. 10). Schaeffer (1966, p.99) apresenta a ideia de que “passamos assim de ‘fazer’ para ‘ouvir’, para uma redefinição do ‘ouvir’ pelo ‘fazer’”. Segundo (CHADABE, 1997, p. viii), ao longo da história e em todo o mundo, a tecnologia disponível foi utilizada para fazer música. A nova escuta trouxe novamente à tona o embaçamento nas divisões entre compositor-performer-ouvinte e a tecnologia expandiu ainda mais essa relação. “O uso de computadores expandiu o pensamento musical em duas direções de longo alcance, a primeira das quais diz respeito à

composição do timbre” e a segunda “decorre da capacidade do computador de implementar métodos algorítmicos para gerar material musical”. (ROWE, 1993) ².

Nesta seção do texto serão apresentadas as especificidades dessa prática musical interativa, destacando a mistura de funções no processo de criação/performance, o modelo *sensing/processing/response* dos sistemas musicais interativos e o pensamento de coadaptação na prática musical aumentada.

2.2.1 Mistura de funções

Emmerson (2001) apontou que “o DJ e a cultura club articularam novos modos de escuta, integrando sampling e mixagem ao próprio ato de escuta. A relação compositor-performer-ouvinte mudou; isso se tornou possível, e de fato encorajado, pela tecnologia”. Iazzetta (2009) destaca o conceito ampliado de instrumento no modo de criar e escutar música no estúdio eletroacústico, que tem no computador um elemento catalisador, permitindo agrupar no mesmo ambiente a interpretação, escuta e composição. Essas três atividades foram se tornando cada vez mais distintas durante o período moderno da música no ocidente; mas nesse conceito de instrumento-estúdio apresentado pelo autor foram agrupadas novamente, juntamente com as quebras de limites entre as figuras do intérprete, compositor e ouvinte. O autor ainda destaca a necessidade de se equalizar a potência e qualidade sonora dos músicos em relação à parte gravada, gerando a demanda de um novo elemento mediador da performance: o engenheiro de som.

Lansky (1990) ao redesenhar a relação performer-compositor-ouvinte, no contexto do uso de máquinas, adicionou mais dois atores neste campo de forças: o “sound-giver”, conceito que pode se referir tanto a pessoas comuns que compartilham arquivos de sons e músicas em seu círculo restrito quanto a produtores musicais, que são especialistas envolvidos com o lançamento de fonogramas inéditos; e o segundo, chamado de “instrument-builder”, que constrói hardware e software como instrumentos, buscando atuar nas demandas entre a composição e performance.

Chadabe (1997) apresentou o termo composição interativa para descrever um processo de performance em que a interação entre o intérprete e os sons produzidos pelo instrumento compartilham o controle da música. Ele ainda acrescenta que quando um instrumento é configurado ou construído para executar uma composição específica, mas com seus detalhes variáveis na performance, e quando a música é composta interativamente enquanto é executada, as fronteiras entre o instrumento e a música, bem como entre o compositor e o performer desaparecem.

Para Wishart (1994), embora os papéis tradicionais de performer-improviser (intérprete-improvisador), instrument-builder (construtor de instrumentos) e composi-

² Disponível em: https://wp.nyu.edu/robert_rowe/text/interactive-music-systems-1993/chapter-1-interactive-music-systems/.

tor “estejam sendo borrados pelos novos desenvolvimentos tecnológicos, eles fornecem pólos úteis em torno dos quais podemos avaliar o valor do que estamos fazendo”.

Nesta pesquisa, os conceitos dessas funções (compositor, intérprete, ouvinte, e programador) nas etapas de produção estão misturadas de maneira contínua, se confundindo na maior parte do tempo; entretanto, no decorrer do processo foram realizadas em alguns momentos pontuais essas distinções de maneira mais clara, com o objetivo de se orientar melhor dentro do processo criativo e nas divisões das etapas de produção.

2.2.2 *Sensing/processing/response*

Sensing (detecção) envolve a coleta e conversão digital de dados brutos da performance (ROWE, 1993). A memória e o processamento (*processing*) convertem esses dados em formas utilizáveis, como *triggers* (gatilhos) e parâmetros (ROWE, 1993), utilizando estratégias de interação e controle (WANDERLEY; ORIO, 2002), bem como aprendizado de máquina (CARAMIAUX; TANAKA, 2013). Drummond (2009) propõe uma subdivisão dessa etapa de processamento em (a) *computer listening*, (b) *interpretation* e (c) *computer composition*. Essas informações são passadas para os algoritmos de resposta, que podem reproduzir sequências pré-determinadas; sintetizar sons; modificar o áudio de entrada (MAINSBRIDGE; BEILHARZ, 2014); influenciar processos generativos (COLLINS, 2008) ou criar novas respostas com base na entrada instrumental humana por meio de processos reflexivos (PACHET, 2006). Uma síntese dessa estrutura se encontra na figura 1.

2.2.3 Co-adaptação

Os sistemas co-adaptativos (MACKAY, 2000) envolvem tanto a aprendizagem quanto a apropriação por parte do usuário. Este precisa entender do que o sistema é capaz e como acessar sua funcionalidade (se adaptando ao sistema), mas também como modificar o sistema para atender suas necessidades específicas (adaptando o sistema). A co-adaptação pode ocorrer em diferentes escalas de tempo, tanto em interações imediatas no tempo real quanto em longas interações. Da mesma forma, o escopo da interação pode variar, desde comandos imediatos até processos de longa duração. Segundo Malloch et al. (2019), músicos claramente co-adaptam com seus instrumentos musicais, não apenas se adaptando ao instrumento, mas podendo adaptar o instrumento às suas demandas.

Para exemplificar a co-adaptação, Mackay em entrevista com Wanderley (WANDERLEY; MACKAY, 2019) apontou três princípios norteadores:

- É detectável?
- É apropriável?
- É expressivo?

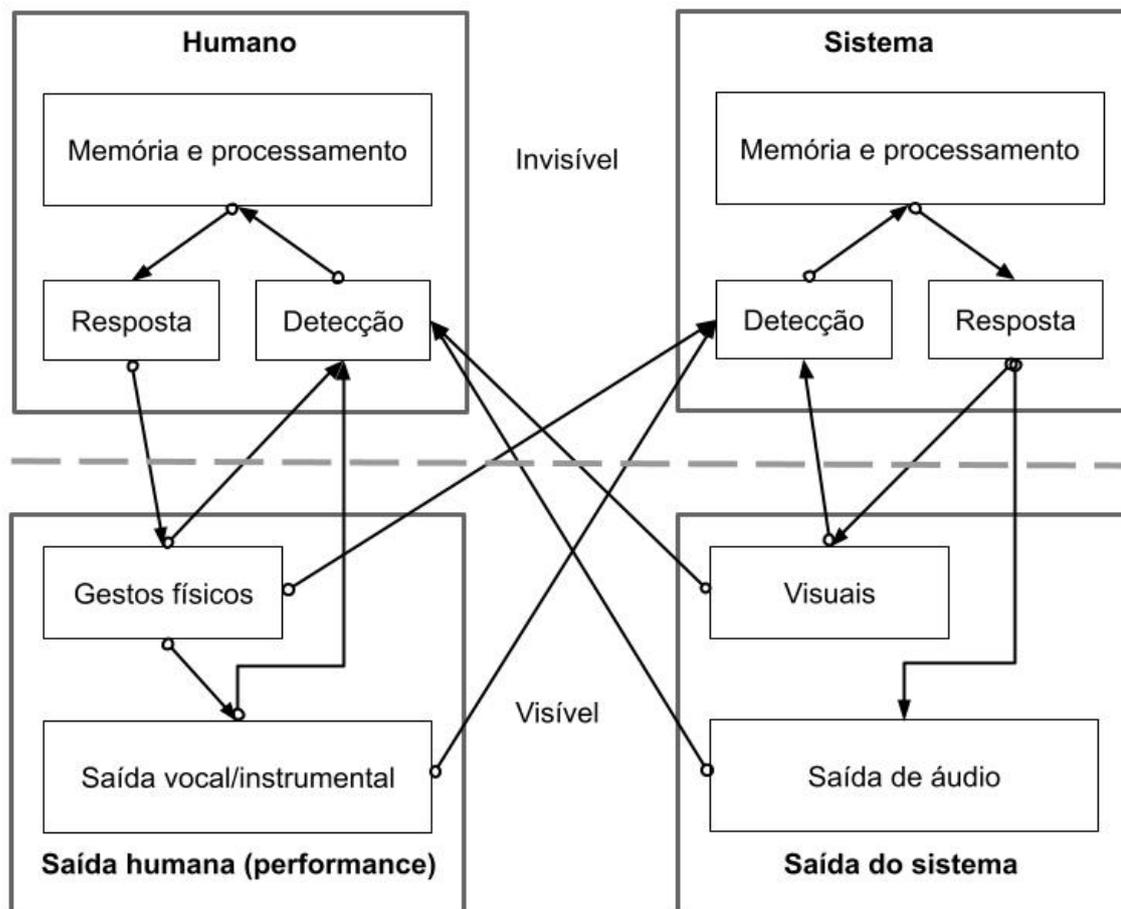


Figura 1 – Estrutura dos Sistemas Musicais Interativos, adaptado de Waite (2018).

Por exemplo, você pode perguntar “O que é preciso para o usuário descobrir como funciona e o que se pode fazer?” Esta é uma versão mais "amigável" da ideia de co-adaptação. Perguntamos como as pessoas podem se adaptar à tecnologia - elas podem aprender como fazer isso funcionar, o que foi projetado para fazer? - e se eles podem adaptar a tecnologia - eles podem apropriar-se dela e adaptá-la para realizar outras coisas? Também estamos interessados em um terceiro aspecto, especialmente para profissionais criativos, mas também para todos os outros, ou seja, se trata de uma tecnologia expressiva? O sistema pode capturar variações humanas, tanto intencionais quanto não intencionais? Os usuários podem controlá-lo, mas também ficar surpresos e trabalhar com ele? Isso é essencial para qualquer tipo de empreendimento artístico, seja música, dança ou design, ou qualquer outra prática criativa. (WANDERLEY; MACKAY, 2019).

É importante destacar também o conceito de *spare bandwidth*³ apresentado por Cook (2001) como um dos princípios humanos/artísticos norteadores para o desenvolvimento de sistemas musicais interativos: “alguns instrumentistas/performers tem *spare*

³ Pode ser traduzido como “largura de banda sobressalente”. É a reserva de capacidade de utilização de gestos disponíveis dentro da prática comum de um instrumentista/performer. Por exemplo, para tocar violão eu gasto os dois braços, entretanto, tenho disponível meus pés para apertar pedais e minha voz para cantar; *spare bandwidth* seria a capacidade de me beneficiar dessa possibilidade disponível para utilização extra na minha prática/performance no violão.

bandwidth, outros não”. O autor exemplifica seu princípio com o caso dos trompetistas que se encaixam na categoria: “alguns instrumentistas/performers tem *spare bandwidth*”; logo “conectar alguns interruptores e controles deslizantes extras em torno das válvulas foi algo muito bem-sucedido”. Já os violinistas têm as mãos completamente ocupadas, “então uma interface bem-sucedida deve explorar remapeamentos interessantes de gestos existentes”.

Para que o pensamento co-adaptativo neste projeto de pesquisa ocorresse, as questões sobre *spare bandwidth* foram um pré-requisito. A utilização para além da voz e violão ocorreu com os pés, com o controle de três pedais digitais; no controle da entrada do sinal do microfone (da voz) e captador (do violão); na mixagem da saída do sistema e no monitoramento do funcionamento dos processos (não se trata apenas de mixar, mas também de verificar se está funcionando normalmente), canto/microfone e violão. A utilização de tantas funções na performance proporcionou uma prática aumentada que influenciou diretamente a utilização de cada função, com algumas limitações para se conseguir exercer todos os papéis. Na figura 2 pode-se observar essa relação aumentada na performance:

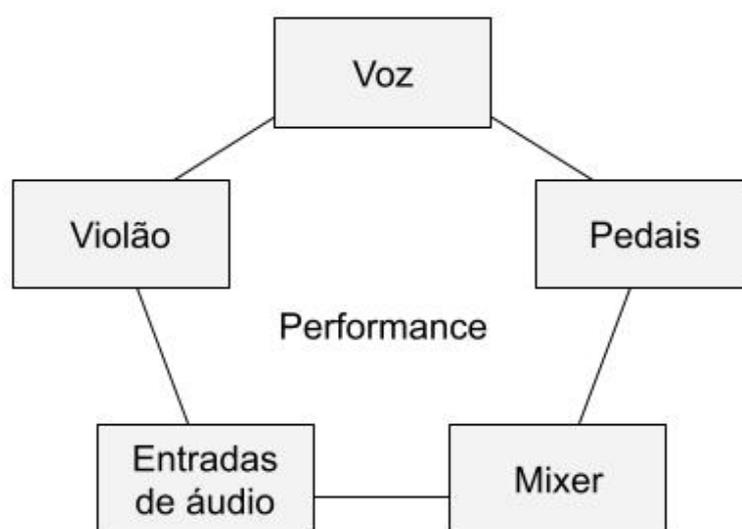


Figura 2 – Funções na performance em *Máscaras no Vazio*.

2.3 Procedimentos técnicos selecionados

Nesta seção serão apresentados os procedimentos técnicos selecionados, tais como os descritores de áudio ⁴, software de aprendizado de máquina, processamentos eletrônicos, pedais e instrumentos que constituem os elementos em interação de *Máscaras no Vazio*. Como consequência de uma atividade onde ocorre mistura de funções a serem desempenha-

⁴ No contexto deste trabalho, descritores de áudio são as técnicas de processamento de sinal para a extração de dados quantitativos, podendo ser correlacionados com atributos sonoros temporais, espectrais ou psicoacústicos.

das na performance, emerge uma prática musical aumentada, onde todas essas atividades constituem o complexo a ser executado em constante interação com suas partes.

2.3.1 Prática musical aumentada

A prática musical aumentada pode ser descrita como a soma de tudo o que foi utilizado para a prática da performance. Foram utilizados três pedais digitais, um violão (que envia por cabo o som recebido pelo captador), um microfone (para a captação da voz), uma interface de áudio e um computador. No computador é utilizado o sistema desenvolvido na linguagem *Max*, juntamente com o software de aprendizado de máquina *wekinator*⁵, que precisam do monitoramento e controle do performer em sua interface e no controle de mixagem. Na figura 3 se encontra um fluxograma do funcionamento dessa prática aumentada, com cada um dos itens descritos acima.

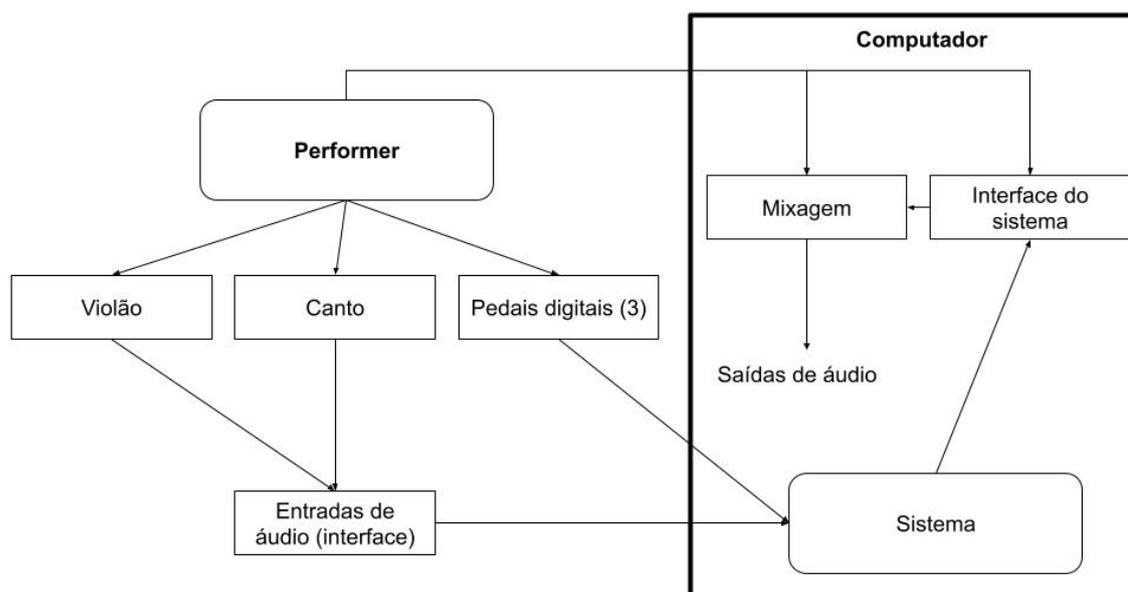


Figura 3 – Prática musical aumentada em *Máscaras no Vazio*.

Para o funcionamento de todos os recursos do sistema, bem como uma mixagem que funcionaria razoavelmente dentro das possibilidades musicais, a peça foi organizada em presets. A escolha progressiva dos presets feita por um dos pedais, bem como sua programação (dos presets), foi crucial para o desenvolvimento da peça, pois foi a maneira que consegui organizar todos os controles que deveriam ser acionados no decorrer da peça de uma forma simples (apenas apertando um pedal). Nos apêndices A e B se encontram imagens de como eu visualizava o sistema para o monitoramento, bem como a sequência de presets.

⁵ Site: <http://www.wekinator.org/>.

2.3.2 Processamento/descriptores de áudio

Primeiramente, este trabalho buscou desenvolver um sistema musical interativo na linguagem de programação *Max*⁶ para voz, violão e eletrônica. A exploração de diversas ferramentas disponíveis, destacando-se descritores de áudio e processos de síntese e re-síntese de som, constituíram o processo inicial para o desenvolvimento do sistema. Após essa fase inicial de experimentação, foram selecionados os descritores: coeficientes mel-cepstrais (*mfcc*), estimação de alturas (*yin*), estimativa de percepção de intensidades (*loudness*), detecção de ataques, e passagens por zero (*zero-crossings*). Para complementar a análise dos descritores na detecção de fonemas vocais, também foi utilizado o software de aprendizado de máquina *wekinator*, a fim de reconhecer os fonemas pré-selecionados de acordo com os dados dos descritores.

Com os *triggers* do reconhecimento dos fonemas, somados às descrições de informações acústicas da voz e do violão e os três pedais digitais, as ferramentas de controle da parte do performer estão estabelecidas. A partir delas acontecem as interações com os processos. Foram utilizados os seguintes processos (figura 4): três performers virtuais, vocoder, prolongamento artificial, delay espectral, delay com desfiamento espectral, e modulação em anel.

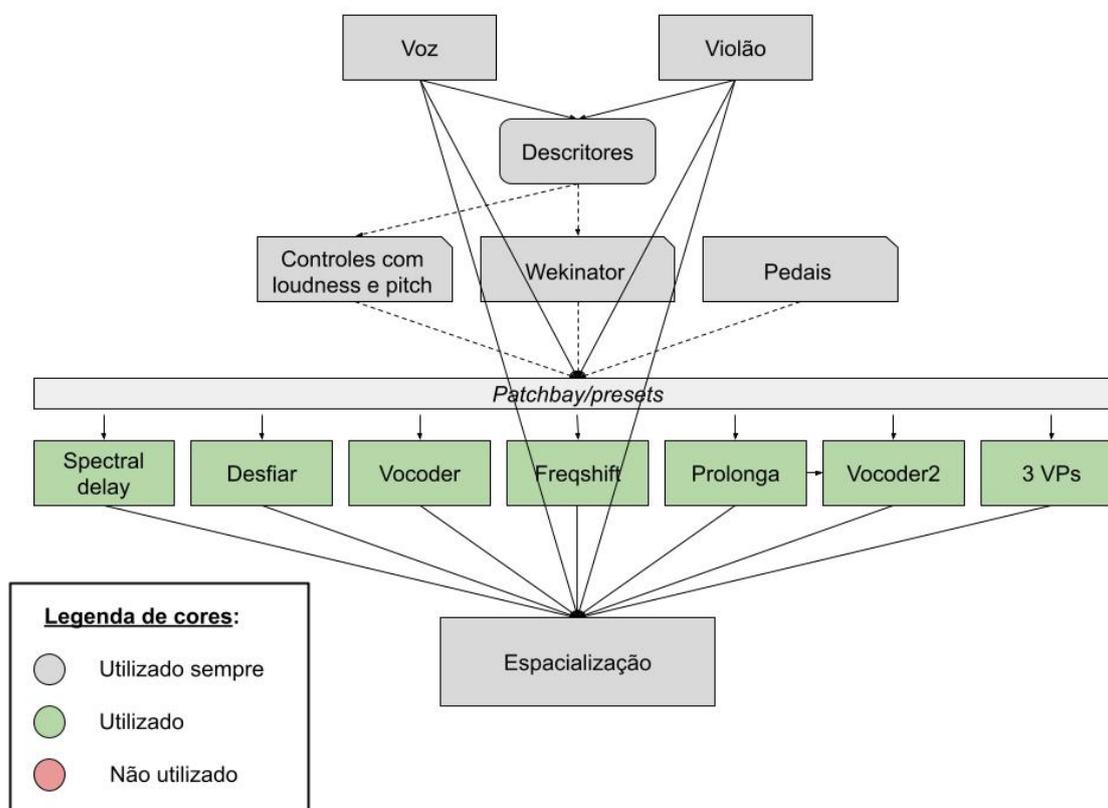


Figura 4 – Processamentos utilizados em *Máscaras no Vazio*.

⁶ Site: <https://cyclimg74.com/>.

A intenção com esse sistema é se aproximar da utilização do instrumento como uma prática expandida, de modo a dialogar com diferentes paradigmas de HCI ⁷ descritos por Tanaka (2019), que podem ser descritos pelos termos de abordagens de design de interação apresentados por Fallman (2003), sendo elas: conservadoras, pragmáticas e românticas. O autor discute como os elementos no processo de design de interação são diferentes para cada tipo de abordagem em áreas-chave, como as funções do designer, definição do problema, processo e resultado, como mostrado na tabela 1.

	Conservador	Pragmático	Romântico
Designer	Processador de informações	Faz-tudo (<i>Bricoleur</i>)	Artista
Problema	Mal definido, a ser definido	Único para a situação	Subordinado ao produto final
Produto	Resultado do processo	Integrado no mundo	Obra de arte
Processo	Racional e transparente	Diálogo reflexivo	Opaco
Conhecimento	Diretrizes, princípios científicos	Experiência, formas de resolver problemas	Artesanato, imaginação criativa
Modelo de atuação	Ciências naturais, engenharia	Ciências sociais	Poesia

Tabela 1 – Três abordagens de design de Fallman (2003).

Meu objetivo é transitar entre o pragmático e o romântico, com funcionalidades no sistema que vão atuar, por um lado, como um suporte para a prática performática, como uma extensão do violão e da voz; e por um outro lado, uma parte eletrônica com vida própria, que interaja com a poética em jogo, com processos subjetivos dos descritores de áudio alterando seu leque de possibilidades e em constante mutação.

Abaixo serão descritos cada um dos processos, bem como as estratégias para sua utilização em um paralelo com os paradigmas de HCI.

2.3.2.1 Descritores de áudio

As principais informações a serem extraídas do fluxo de áudio são: intensidade subjetiva, presença de ataques, estimação de altura fundamental, taxa de passagem por zero, coeficientes mel-cepstrais. Para isto, foram utilizadas ferramentas disponíveis no módulo MUBU ⁸ (SCHNELL et al., 2009) e nativas da linguagem *Max*.

Os descritores utilizados foram:

⁷ Interação Humano-Computador.

⁸ Site: <https://forum.ircam.fr/projects/detail/mubu/>.

- Loudness (*envelope follower*): busca descrever as intensidades o mais próximo possível da maneira pela qual um ouvido humano perceberia;
- Detecção de ataques (*onsets*): descreve o ataque das notas, ou seja, aponta onde as notas começam;
- Passagem por zero (*zero crossing*): observa todas as vezes que o sinal de entrada passar por um zero (nas passagens da crista da onda para o vale e vice versa). Este descritor pode contribuir na diferenciação entre notas e ruídos, ou entre vogais e consoantes sibilantes, p.ex.;
- Estimação de altura (*YIN*): Cheveigné e Kawahara (2002) desenvolveram o algoritmo YIN, um estimador de frequência fundamental para a música e fala que é “baseado no conhecido método de autocorrelação com uma série de modificações que se combinam para prevenir erros”. O descritor utilizado é pertencente ao conjunto de ferramentas do plugin PiPo (SCHNELL et al., 2017) no MUBU, este descritor faz uma estimativa da frequência fundamental em tempo real;
- MFCC: Os *coeficientes Mel-cepstrais* (MFCC – *mel-frequency cepstral coefficients*) integram o método de análise mais popular para o reconhecimento de fala (O’SHAUGHNESSY, 2000), têm sido amplamente utilizados e demonstraram um ótimo grau de confiabilidade (GODINO-LLORENTE; GOMEZ-VILDA; BLANCO-VELASCO, 2006; LOW et al., 2009). Esses coeficientes são obtidos a partir da escala *Mel*⁹, que é uma unidade de medida para a mensuração aproximada da percepção das alturas. Diferente das frequências físicas que seguem uma lógica linear, Stevens, Volkman e Newman (1937) mapearam a escala *Mel* de maneira linear até aproximadamente 1 KHz e logarítmica acima desse valor, com a referência de intensidade de 40 dB acima do limite de percepção humana. Essa escala tem a finalidade de se aproximar da sensibilidade humana às variações de altura entre grave e agudo, tendo como referência ouvintes que não são especialistas nessa percepção de alturas (sem intervalos musicais discretos, ou oitavas). O descritor de MFCC utilizado também pertencente ao conjunto de ferramentas PiPo/MUBU.

O sinal do violão e da voz entram no sistema e são distribuídos aos descritores, e cada um fará uma detecção/estimação diferente. Esses dados são encaminhados aos processamentos e proporcionam o controle dos mesmos por parte do performer, bem como alimenta parâmetros de maneira subjetiva ou não intencional: esses dados são provenientes da performance humana, porém não podem ser totalmente controlados na prática musical.

⁹ A palavra *Mel* tem sua origem na palavra *melody*, que significa melodia em português (STEVENS; VOLKMANN; NEWMAN, 1937).

2.3.2.2 *Wekinator*

Segundo sua criadora, o *Wekinator*¹⁰ é um software de código aberto, multiplataforma e disponível gratuitamente, desenvolvido com base na popular estrutura *Weka*, e oferece suporte ao design interativo e à aplicação de sistemas de aprendizado supervisionado em tempo real”. (FIEBRINK REBECCA; COOK, 2010). Trata-se de um programa de aprendizado de máquina que funciona em tempo real, alimentado por dados no formato OSC¹¹. Seu funcionamento necessita de uma fase de treinamento, na qual são apresentadas diferentes versões de uma mesma categoria de dados; no presente caso, sonoridades de diferentes vogais. Após a extração das informações vocais por meio do descritor de MFCC, esses dados são enviados para o *Wekinator*, que fará o reconhecimento dos padrões pré-gravados por meio das decisões tomadas através de estruturas de dados em árvore (*K-D tree*). Esse método de aprendizado de máquina “tenta reduzir o número necessário de cálculos de distância, codificando de forma eficiente as informações de distância agregadas para a amostra”. O objetivo desse processo no sistema musical interativo desenvolvido nesta pesquisa é o de reconhecer fonemas pré-gravados no *Wekinator* durante a performance para disparar processos e comandar modificações no sinal de áudio.

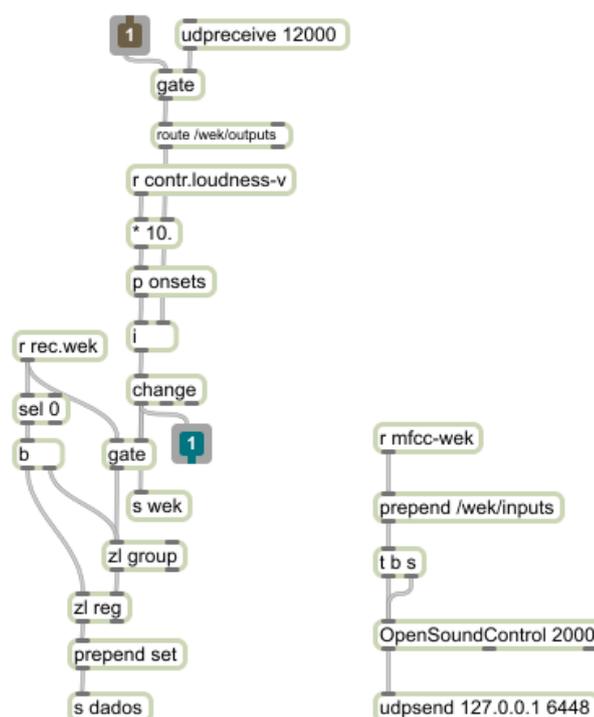


Figura 5 – Imagem da programação em *Max* para o *wekinator*.

¹⁰ Site: <http://www.wekinator.org/>

¹¹ *Open Sound Control* (OSC) é uma especificação de transporte de dados (uma codificação) para comunicação de mensagens em tempo real entre aplicativos e hardware. Sua precisão de tempo e flexibilidade o tornam uma ferramenta poderosa para qualquer aplicação que exija comunicação sensível ao tempo entre terminais de software e/ou hardware. Site: <https://opensoundcontrol.stanford.edu/>.

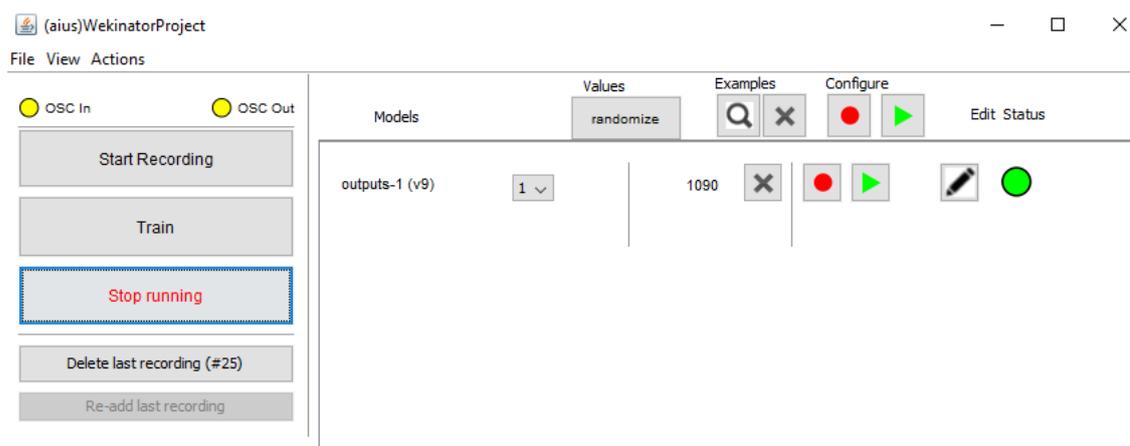


Figura 6 – Imagem do funcionamento do *wekinator*.

2.3.2.3 Três Performers Virtuais (VPs)

Os três Performers Virtuais (VPs) são agentes que atuam artisticamente com a poética e elementos musicais em contraponto com o canto (que exerce um protagonismo na prática do cantautor). Apesar do termo, o nome "Performer Virtual" será utilizado neste trabalho para descrever esses agentes virtuais que vão interagir com as informações extraídas da performance. Cada agente virtual tem um sintetizador que faz a ressíntese de materiais gravados durante a performance. Este sintetizador é baseado na programação presente no MUBU, tendo como parâmetros principais de granulação as alterações de ganho, andamento (*period*) e alturas (*resampling*).

As vozes de cada VP são disparadas por fonemas da voz e executados uma única vez ou colocados em loop. Os parâmetros de granulação são alterados por dados do violão e o controle de ganho também é proporcional ao ganho do violão. As gravações a serem granuladas são controladas por pedal (vale lembrar que os pedais são multi-função, com exceção daquele dedicado aos presets; então a função do pedal muda de acordo com o momento na peça) e, além dos sons da voz e do violão, também podem ser alimentadas por sons de outros processos, se previamente selecionados.

2.3.2.4 Vocoder

Vocoder ¹² é uma abreviação da expressão inglesa *voice encoder*, um processo bastante explorado na teletransmissão de voz a partir da década de 1930. Nos anos 80, este processamento ganhou grande impulso com sua implementação digital, o que permitiu preservar as informações de fase do sinal de áudio e assim proporcionar uma melhor qualidade. Seu princípio básico consiste em extrair as principais características da emissão vocal (análise por banco de filtros) e ressíntetizá-las em um momento posterior. A partir dos anos 60, passou a ser bastante utilizado em diferentes estilos musicais. Uma explicação

¹² *Voice encoder*

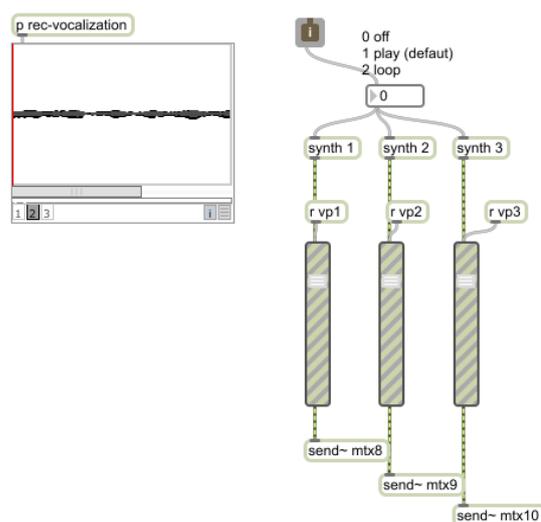


Figura 7 – Imagem da programação dos três VPs.

simples é que o vocoder realiza uma multiplicação dos espectros de dois sons diferentes, também chamada de convolução circular: a resultante consiste na filtragem de um som pelo outro, já que somente as faixas de frequências em comum são preservadas. Desse modo, a voz pode ganhar características de sons sintetizados, ao interagir com sons eletrônicos.

Neste projeto, o vocoder é utilizado para expandir a voz, com um efeito pragmático que remete a uma energia coral, já que na ressíntese é utilizado um sintetizador com três vozes. Dados de alturas do violão juntamente com detecção dos ataques entram para um cálculo das novas alturas de cada voz do vocoder. Essa mudança de alturas pode ser ativada e desativada por pedal.

2.3.2.5 Prolongamento artificial (e Vocoder 2)

O prolongamento artificial, utilizado nesta pesquisa em sons do violão e da voz, foi desenvolvido por inicialmente por Freire (2003) para sons de cavaquinho, tendo sido adaptado para as necessidades do presente projeto criativo. É um processo muito expressivo e utilizado por muitos colegas e colaboradores do *LaPIS*¹³ nos últimos anos. Consiste em gravar um pequeno trecho de áudio e reproduzi-lo com diversas superposições defasadas, de modo a gerar sua continuidade.

Sua função neste projeto é pragmática, com a sustentação de pequenos trechos gravados (entre 400 e 600 milissegundos). Nessa sustentação, se a gravação ocorreu após o ataque, o som resultante se assemelha a um sustain infinito ou a um coral (quando em mais vozes) ; mas quando inclui o ataque, este é repetido indefinidamente, revelando os delays intrínsecos no processo de prolongamento, mas que também são um elemento

¹³ *Laboratory for Performance with Interactive Systems (LaPIS)*: www.musica.ufmg.br/lapis.

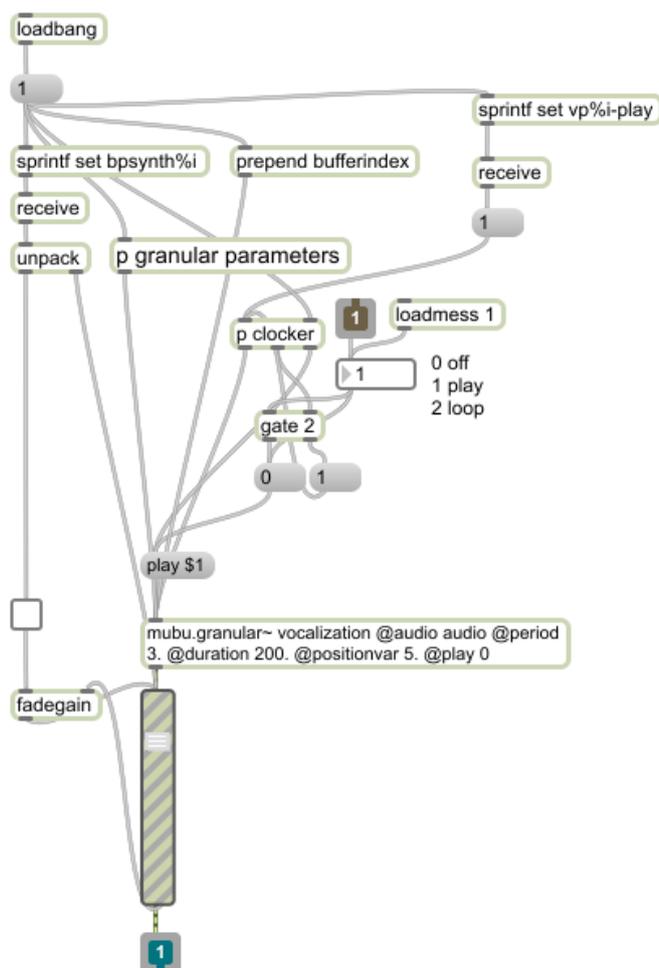


Figura 8 – Imagem da programação dos sintetizadores para cada agente virtual.

composicional interessante. Os controles de ganho também podem seguir a intensidade do violão ou da voz. Este prolongador gera material para uma segunda convolução, que ocorre em uma outra programação, chamada de Vocoder2.

O segundo vocoder também exerce um papel pragmático, mas com o objetivo de mesclar os sons sustentados (pelo prolongador) com os sons de uma das entradas de sinal do performer. Enquanto o primeiro vocoder se concentra em expandir um pouco a voz para acordes com dados de altura do violão, o segundo vocoder faz o processo inverso, busca ampliar a sustentação das notas do violão através de notas sustentadas da voz.

Acordes são comuns no violão e sustentação é comum no canto. Os vocoders fazem esse caminho inverso de maneira pragmática e, juntamente com o prolongador, conseguem efeitos interessantes em jogo com a poética de *Máscaras no Vazio*.

2.3.2.6 "Desfiar"

"Desfiar" foi um processamento desenvolvido por Sérgio Freire para a composição e performance das peças *Desfiar* (2011, para violoncelo solo e eletrônica ao vivo) e *De*

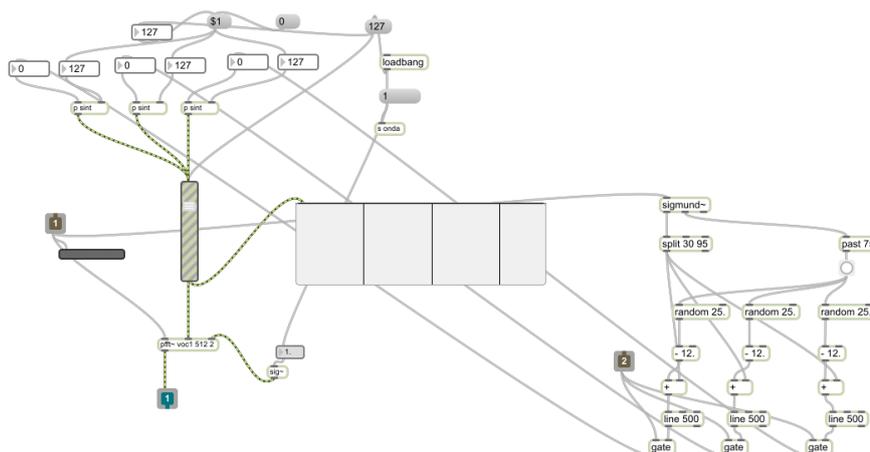


Figura 9 – Imagem da programação do vocoder.

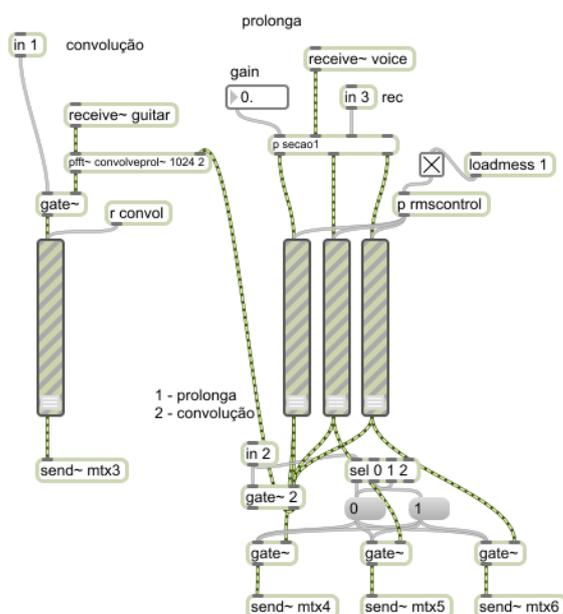


Figura 10 – Imagem da programação do prolongamento artificial e vocoder (2).

terras e raios (2017, para piano e eletrônico ao vivo). Pode-se selecionar estreitas faixas de frequências por meio de um filtro espectral e aplicar diferentes delays (e realimentação) a cada uma das faixas filtradas.

Com uma perspectiva mais romântica pela subjetividade de seus dados, mas podendo também ser acionado por pedal, gerando uma abordagem pragmática, esse

processamento busca desfiar/fatiar o som em faixas de frequências e sua reprodução com delays ajustáveis/variáveis. Nem todas as faixas precisam ser selecionadas (a figura 11 mostra uma interface que propicia a filtragem em quartos de uma oitava, para seis vozes distintas), além de que os delays possuem uma grande variedade de possibilidades.

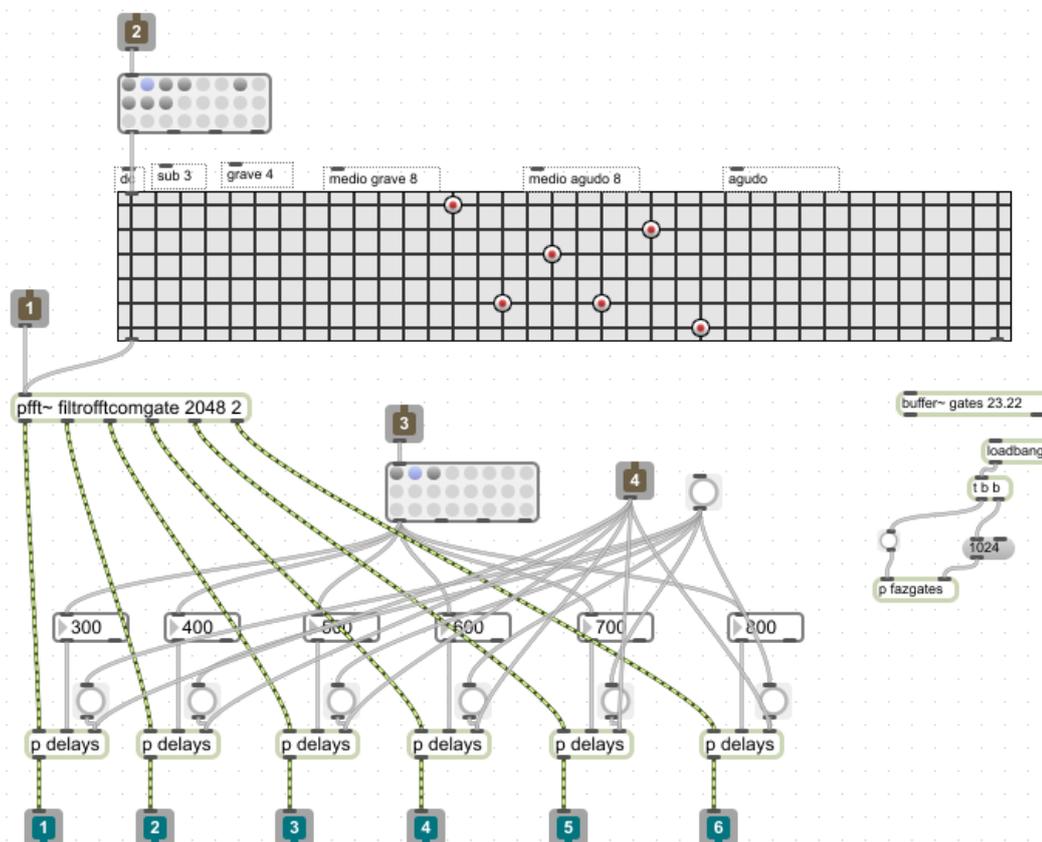


Figura 11 – Imagem da programação de "desfiar".

2.3.2.7 *Spectral delay* ou Delay Espectral

O delay espectral é o único processo utilizado em todas as canções, sendo ativo quase que em todos os momentos da peça. Trata-se de um delay que ao invés de reproduzir o som com atraso variável como um delay normal, possui variações nos delays de cada faixa de frequência em seu espectro, bem como dos ganhos para cada uma dessas faixas. A implementação utilizada está disponibilizada nos exemplos da extensão *gen* do *Max*.

As configurações de delays e ganhos para as diferentes frequências podem ser pré-organizadas nos presets ou sorteadas. Quando sorteadas, esse processamento ganha mais independência e exerce um pouco mais de força no jogo poético da composição. O spectral delay foi majoritariamente utilizado como um efeito de ambiência/modulação para o violão.

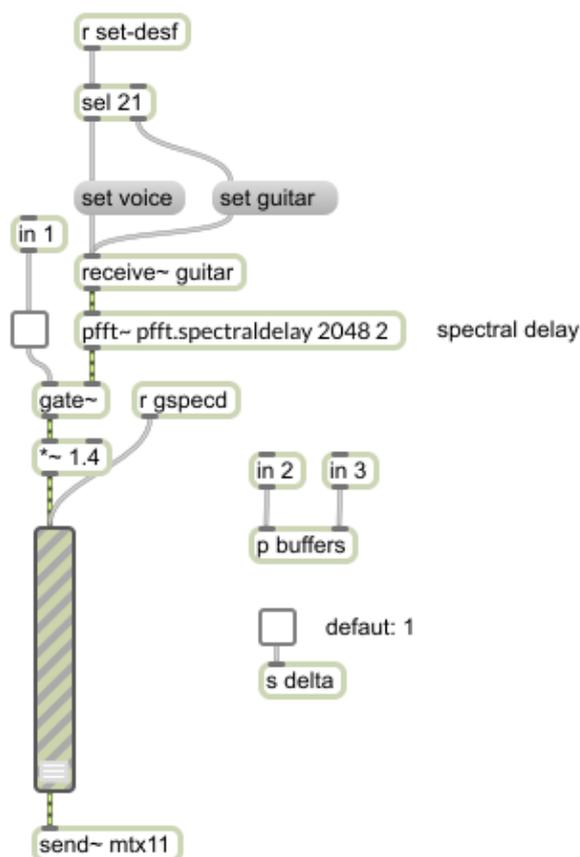


Figura 12 – Imagem da programação do delay espectral.

2.3.2.8 Modulação em anel

*Freqshift*¹⁴ é um objeto nativo na linguagem *Max*, capaz de realizar modulação em anel (multiplicação de dois sinais de entrada) e separar as contribuições positivas e negativas típicas dessa modulação. Por exemplo, ao se multiplicar uma senoide de 200 Hz com outra de 30 Hz, temos como resultantes 230 Hz e 170 Hz. Para sons complexos (contendo vários parciais), este processo se repete para cada um dos seus componentes senoidais. Daí pode-se deduzir a grande sensibilidade dos resultados obtidos à escolha das frequências dos sinais de entrada, que podem variar entre um reforço dos harmônicos de um som até sua descaracterização como uma nota de altura definida.

. Essa implementação conta com apenas duas entradas: o sinal a ser modulado (neste caso a voz), e o valor (em Hz) da frequência de modulação. Os dados de frequência associados com uma detecção de ataques do violão geram a variação da frequência moduladora para os sons da voz. Sua expressividade é utilizada de maneira pragmática para dar profundidade, impacto e confundir materiais vocais, sendo muito presente na maioria das canções.

¹⁴ Referência no site: <https://docs.cycling74.com/max5/refpages/msp-ref/freqshift~.html>.

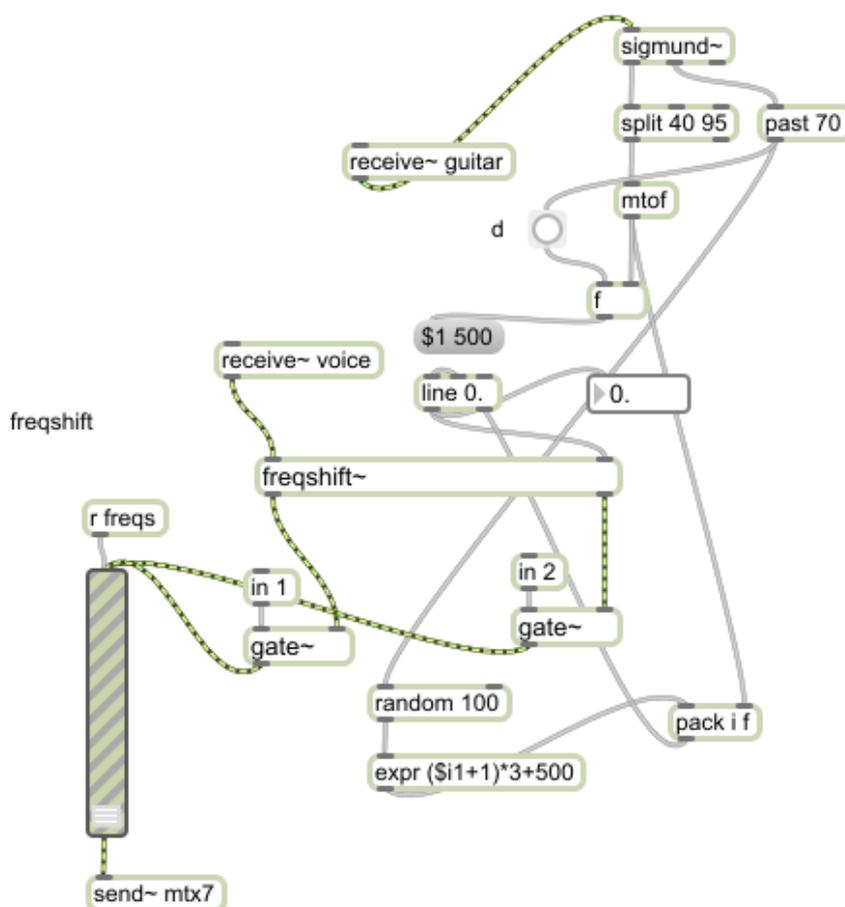


Figura 13 – Imagem da programação da modulação em anel.

2.3.2.9 Espacialização (com *ambisonics*)

Para a espacialização binaural na saída geral do sistema, foi utilizado a biblioteca *HOA*¹⁵, que permite sintetizar, transformar e renderizar espacialmente campos sonoros de forma criativa e artística. Após a mixagem dos sons de cada processo, todos entram numa distribuição variável de quatro canais para a espacialização. O painel de monitoramento da espacialização pode ser observado no apêndice A. Como se trata de uma renderização binaural, recomenda-se o uso de fones de ouvidos para a escuta.

2.3.3 Considerações finais sobre os procedimentos técnicos utilizados

A prática musical aumentada expande a possibilidade de elementos em interação na performance e os processamentos descritos nesta seção do texto permite que ocorram modificações sonoras durante essa prática, tais como mudanças no ritmo, timbre, harmonia,

¹⁵ *Hoa Library* é uma coleção de classes e objetos C++ e FAUST para Max, PureData e VST destinados à reprodução de som ambisônico de alta ordem. Site: <http://hoalibrary.mshparisnord.fr/en/>.

harmonicidade etc. Além disso, os três VPs são capazes de propor novos materiais, assim como os processos "desfiar" e de prolongamento artificial distorcem a identidade do som, levando à percepção/compreensão de um novo material.

2.4 Pesquisa-criação

A pesquisa-criação é entendida por como (1) uma abordagem aplicada a (3) um projeto individual ou em equipe (2) combinando (4) métodos de pesquisa e práticas criativas dentro de um quadro dinâmico de (5) interação causal (ou seja, cada um tendo influência direta sobre o outro), e levando a ambas (6) produções acadêmicas e artefactuais¹⁶ (sejam elas artísticas ou não). (STÉVANCE; LACASSE, 2017).

Uma representação visual na forma de um simples diagrama de Venn, como na Figura 14 de Stévançe e Lacasse (2017), apresenta três "conjuntos" nos cruzamentos dos quais emerge a pesquisa-criação:

Pesquisa Acadêmica ([R]esearch), Prática Artística (A) e Inovação Tecnológica (I); ou mais simples: Pesquisa, Arte e Inovação. As interseções (rotuladas 1, 2, 3 e 4) devem ser entendidas como áreas de interação causal entre dois ou três conjuntos (rotulados R, A e I) dando origem a produtos artefactuais, artísticos ou não, que designaremos por "criação" (C). (STÉVANCE; LACASSE, 2017).

Entre essas interações habita a ideia de não considerar a prática artística como investigação em si, nem a atividade de investigação como arte, o que permite a existência de um espaço aberto e promissor do qual emerge uma nova forma, híbrida e integrada, de contribuir para o conhecimento e a arte: a pesquisa-criação.

Para uma melhor compreensão da metodologia da pesquisa-criação é muito importante ter claramente as diferenças entre a criação artística, pesquisa sobre criação e pesquisa-criação. A tabela de Stévançe e Lacasse (2017) desenvolve melhor essas diferenças.

Essa metodologia foi escolhida por englobar os campos de atuação do projeto em constante interação causal e de maneira híbrida. Pensar em uma composição desconexa das atividades de pesquisa, ou mesmo numa atividade de pesquisa que não se compromete com a criação, seriam atribuições que não contemplariam todas as potencialidades do presente projeto em sua gama de saídas possíveis (publicações, apresentações, entre outras).

¹⁶ Gama de saídas criativas possíveis.

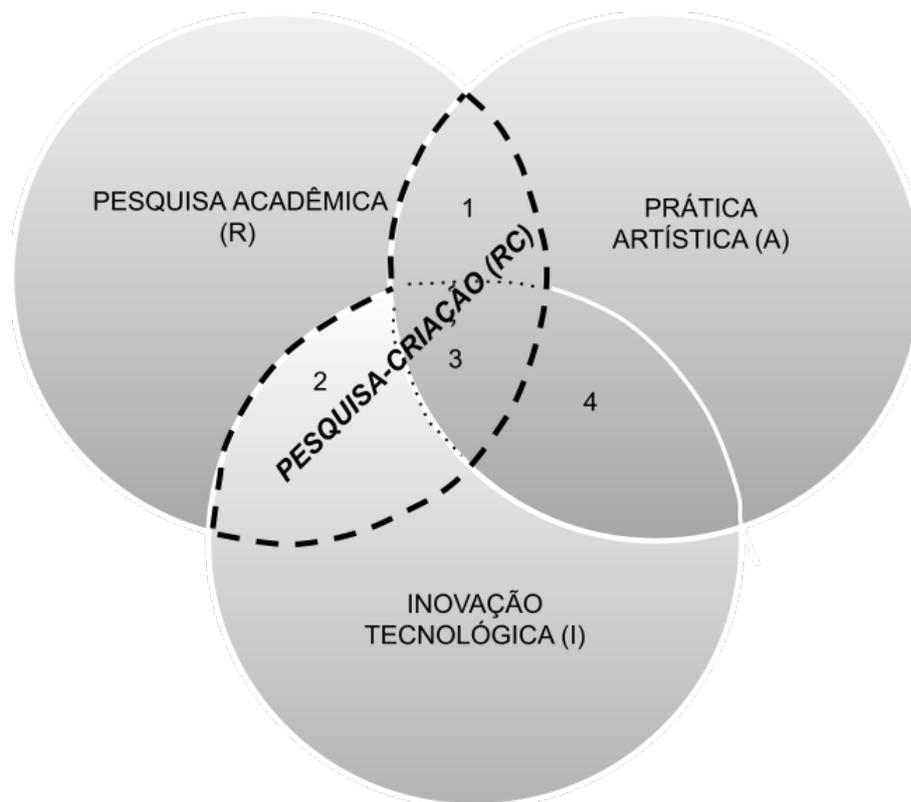


Figura 14 – Diagrama da pesquisa-criação de Venn (STÉVANCE; LACASSE, 2017).

Criação	Pesquisa sobre criação	Pesquisa-criação
O projeto envolve a produção de uma obra artística. Não há componente de pesquisa.	O projeto criativo é independente da pesquisa. Mais frequente, a criação do projeto foi planejada, e o projeto de pesquisa é prosseguido, sem maiores conexões.	Desde o início, um projeto de pesquisa-criação é concebido como uma interação entre pesquisa e criação. O projeto de pesquisa-criação é concebido com objetivos artísticos em mente, mas também é baseado em objetivos de pesquisa.
O processo criativo pode resultar em uma forma de descrição ou justificativa autor-reflexiva do criador, mas esse “auto-comentário” não é pesquisa nem pesquisa-criação.	Um dos objetivos do pesquisador não é influenciar a criação, mas entender como se deu o processo criativo do artista.	Um projeto de pesquisa-criação estimula e até exige interação entre os atores colaboradores e entre pesquisa e criação.
Mesmo no caso da prática reflexiva, o objetivo do criador não é influenciar a criação, mas descrevê-la, ou descrever o processo criativo.	Mesmo no caso da observação participante, o objetivo não é influenciar a criação (embora isso possa ocorrer), mas coletar dados que alimentem a pesquisa (e não a criação).	Na pesquisa-criação, não só pode haver observação participante, mas os dados da pesquisa também podem ser, por assim dizer, sistematicamente reinvestidos no projeto para influenciar a criação e vice-versa.
O projeto é artístico por natureza. Pode ser acompanhada de uma descrição do processo criativo (que não é pesquisa), mas a produção artística não depende dessa descrição, a própria “obra” é suficiente.	As realizações artísticas e acadêmicas são independentes uma da outra: não existem vínculos explícitos entre elas.	Os resultados artísticos e acadêmicos ocorrem por um processo de osmose. A pesquisa final e os resultados criativos podem até ser divulgados através do mesmo modo de comunicação (por exemplo, uma interface digital).

Tabela 2 – Comparação entre criação, pesquisa sobre criação e pesquisa-criação (STÉ-VANCE; LACASSE, 2017).

3 Projeto criativo: *Máscaras no Vazio*

Nesta parte serão apresentadas as questões práticas da elaboração das canções, passando por sua poética, estrutura e processo criativo, bem como as ferramentas utilizadas na programação. Essas composições foram elaboradas com o propósito de explorar as estratégias de interação possíveis dentro dos potenciais e limitações das combinações entre voz, violão e o sistema musical interativo desenvolvido. Devido à condição de isolamento social, o projeto conta também com o objetivo de limitar todas as funções e atividades humanas ao que seja possível de ser realizado apenas por mim em casa.

Vale enfatizar que o projeto criativo *Máscaras no Vazio* passou por várias áreas da produção artística, desde a sua concepção até a prática performática, envolvendo assim múltiplas funções em seu processo, o que impactou diretamente no objeto artístico, uma vez que lidar com essas informações ao mesmo tempo muitas vezes me ocasionou uma sobrecarga de tarefas. Em suma, as limitações ocasionadas pelo acúmulo de todas as funções influenciaram as escolhas dos materiais a serem utilizados na voz e no violão, bem como a maneira com a qual esses materiais interagem com o computador.

O áudio da gravação de uma performance completa e os patches de programação utilizados podem ser acessados pelo link disponibilizado no anexo A desta dissertação. Ali também podem ser encontradas versões alternativas de alguns trechos das canções, com o intuito de exemplificar a flexibilidade de interpretação e a variabilidade de resultados sonoros presentes em *Máscaras no Vazio*. Recordamos aqui a sugestão de se utilizar fones de ouvido para uma melhor escuta do processamento espacial binaural.

3.1 Poética

O ponto de partida poético foram textos próprios, elaborados a partir de reflexões durante um período de isolamento social durante o ano de 2020. Foram elaborados vários textos, de modo a refletir um pouco o que eu estava passando e as minhas percepções da situação do Brasil e do comportamento negacionista das pessoas no contexto da pandemia. Dentre os textos produzidos, fiz uma seleção que representaria meu pensamento no momento e escrevi um prelúdio para compor uma peça maior, que veio a se chamar *Máscaras no Vazio*.

O nome *Máscaras no Vazio* dialoga com os textos das canções, onde existe uma ambiguidade no significado das palavras máscaras e vazio. As máscaras são representadas como as máscaras de proteção contra a COVID-19, mas também são referidas como máscaras de carnaval, que seriam as máscaras que estão no rosto apenas como enfeite e

não para proteção/segurança, ou ainda num sentido figurado como se essas representassem a imagem que as pessoas querem passar na sociedade. Essa última definição de máscara também se conecta com a da palavra vazio, que é colocada na frase “pessoas vazias de si” como literalmente um vazio existencial por trás dessas referidas máscaras; por outro lado, o vazio é algo que é buscado por mim na canção Cansei. Esses conceitos aparecem por toda a peça e, de maneira direta ou indireta, a dualidade entre o externo e o interno, conduzida pelas máscaras e pelo vazio, compõe o fio condutor da poética como um todo do projeto.

Essa peça, para mim, são como cacos que juntei de um belo vaso que se quebrou na pandemia da COVID-19, mas que com eles pude fazer algo novo. Esse vaso quebrado gerou um quebra-cabeças de cacos, mas ao invés de tentar reconstruir o que se quebrou, aproveitei seus pequenos começos em retalhos e busquei a forma de um outro objeto completamente novo para mim e tendo como objetivo simplesmente a expressão. Eu não precisava mais de um belo vaso, mas sim de me expressar. Do mesmo modo, todas as mudanças radicais no meu estilo de vida, no curso de mestrado (vale lembrar que toda a pesquisa foi reformulada em função das novas condições sanitárias), entre várias outras mudanças em outras áreas no espectro da minha vida, representaram muito para mim, como se eu tivesse passado um limiar e que dali em diante nada poderia mais ser como era antes. Encontrei neste projeto uma oportunidade de expressar tudo o que estava vivendo.

Esse contexto e poética também influenciaram as decisões acerca da interação entre a voz, o violão e o sistema musical interativo, bem como as sonoridades buscadas na elaboração das canções, estrutura e elementos composicionais, mesmo que essa relação possa se dar de maneira indireta. Apresentarei abaixo um pouco sobre as ferramentas utilizadas em cada uma das canções, bem como a poética, o processo criativo e as questões ligadas às múltiplas funções no processo de produção artística para essa obra. Para isso, vou seguir estrutura encadeada das canções que foram organizada da seguinte maneira:

Prelúdio

I - Noite polar

II - Me disseram

III - A fera

IV - Lá dentro

V - O motivo

VI - Ar

VII - Cansei

3.2 As canções

Prelúdio

Além do limiar, vejo um sol invisível, que tenta iluminar os dias em que o ar ficou tão pesado que muitos não conseguem mais se carregar. Nessa noite aprendi algumas coisas, desde reflexões sobre a vida até contato com verdadeiras feras. Mas a noite ainda não terminou, ela ainda está aí. Ela veio pra ficar...

O prelúdio é uma introdução para o mosaico de canções que estava por vir, mas além de sua função inicial também foi utilizado, parcialmente, como conclusão no final da peça. Com isso, os textos subsequentes foram encadeados de modo a compor essa narrativa objetivada, mas que poderia muito bem ser reorganizada de outra maneira por ser construída com partes independentes que interagem em um todo. Então a narrativa adotada pode ser considerada como uma narrativa possível, dentre outras possibilidades.

O texto do prelúdio faz referência aos meus projetos de composição da graduação e introduzem o contexto para as canções. Optei aqui por falar e não cantar o texto, depois de “citações” às minhas outras composições, utilizando o violão e a voz. A voz do um narrador passa por três momentos diferentes, sendo o primeiro contextualizando as impressões sobre o isolamento, posteriormente uma reflexão de alguém que já vivenciou o que havia visto e, por fim, uma consideração final de que tais acontecimentos vieram para ficar.

Sobre os processamentos e ferramentas, foi utilizado um delay espectral associado com um *freqshifter* e um vocoder. A interação desses processos com o texto falado, com uma variação na modulação de frequência no *freqshifter*, obtém um resultado sonoro um pouco confuso e sombrio, interagindo com os elementos textuais. Na figura 15 se encontra um fluxograma do processamento utilizado no prelúdio.

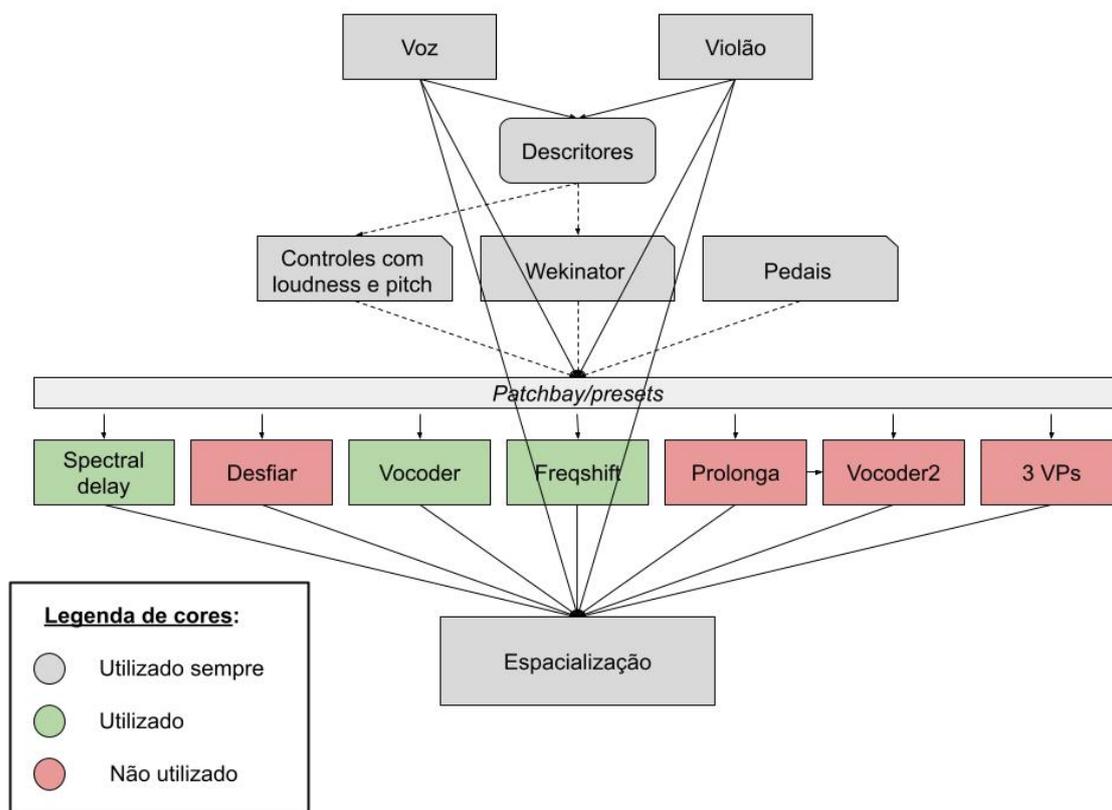


Figura 15 – Diagrama da programação para o Prelúdio.

I – Noite Polar

Noite política

Noite pandêmica

Noite polar

Política negligencial

Pandemia normal

Noite polar

Noite negligencial

Noite normal

Noite polar

Noite polar retrata a “noite” que foi apresentada no prelúdio. O termo noite polar é descrito por Burn (1996) como um fenômeno em que a noite dura mais de 24 horas, podendo ocorrer nas regiões dos círculos polares ao norte e ao sul da Terra. A ideia de uma noite que não termina dialoga com meu isolamento social, onde permanecia em casa o dia todo com as cortinas fechadas por causa de problemas de convivência relacionados a questões sanitárias com meus vizinhos. Com isso, eu tive a sensação de estar vivendo uma noite polar, pois dentro de casa mal se diferenciava ao certo se era noite ou dia. Além disso, aqui tento demonstrar os principais motivos pelos quais percebi que a noite veio para ficar, sendo eles a política negligencial e a normalização da pandemia.

Foram utilizados quase todos os recursos dos processamentos nesta canção, formando uma grande massa sonora, dando sensação de *tutti*¹. Os três momentos musicais² que compõem essa canção buscam expressar um pouco as emoções por trás de toda a poética, buscando relações com o texto. Nas estrofes que trazem a palavra noite em todos seus versos (primeira e última), as notas da voz ou violão estão mais sustentadas, dando uma conexão com a ideia de noite polar; por outro lado, quando aparecem os motivos pela existência da referida noite, surge um grande diálogo com minhas referências de rock, com *strummings*³ descendentes nas cordas graves (típico do rock) e a linha do canto mais agressiva sem sustentação. As sonoridades da voz solo sustentada, ou do violão sustentado com notas que a voz cantou, tem a intenção poética de conexão com as sensações soturnas ligadas à noite polar.

Os materiais utilizados pelos performers virtuais são gravados em improvisação antes de iniciar o texto da canção. Os materiais iniciais do canto e do violão podem ser

¹ Indicação na partitura para que todos os instrumentos de uma orquestra toquem ou que todas as vozes cantem ao mesmo tempo.

² Um momento musical está relacionado a uma identidade sonora, uma soma de variáveis que resulta em uma unidade estrutural. Esse momento pode ser repetido ou variado na forma musical.

³ Técnica de batida nas cordas, raspando-as seja com dedos, unhas, palheta, entre outras possibilidades.

observados na figura 16, onde o movimento fortemente direcionado de arpejo na voz, em contraste com glissandos livres, tentam representar um estado emocional sombrio. A nota mais grave é sustentada pelo prolongador, mas também são adicionadas notas aleatórias no arpejo e no glissando posterior. O *freqshift* modifica a voz, ampliando seu impacto no resultado sonoro e embaralhando sua identidade.

O segundo material do violão conta com uma variação disposta na notação abaixo como elemento escalar. Notas sustentadas do primeiro material continuam soando, enquanto os performers virtuais são disparados com materiais da voz. O segundo material se complementa com o terceiro, como uma espécie de pré-refrão e refrão. Posteriormente, o primeiro material é retomado para concluir a canção. Porém, o vocoder2 é utilizado para sustentar as notas do violão com as notas do prolongador. Os performers virtuais ainda são acionados na conclusão, mas com intensidade menor (controladas pelo violão).

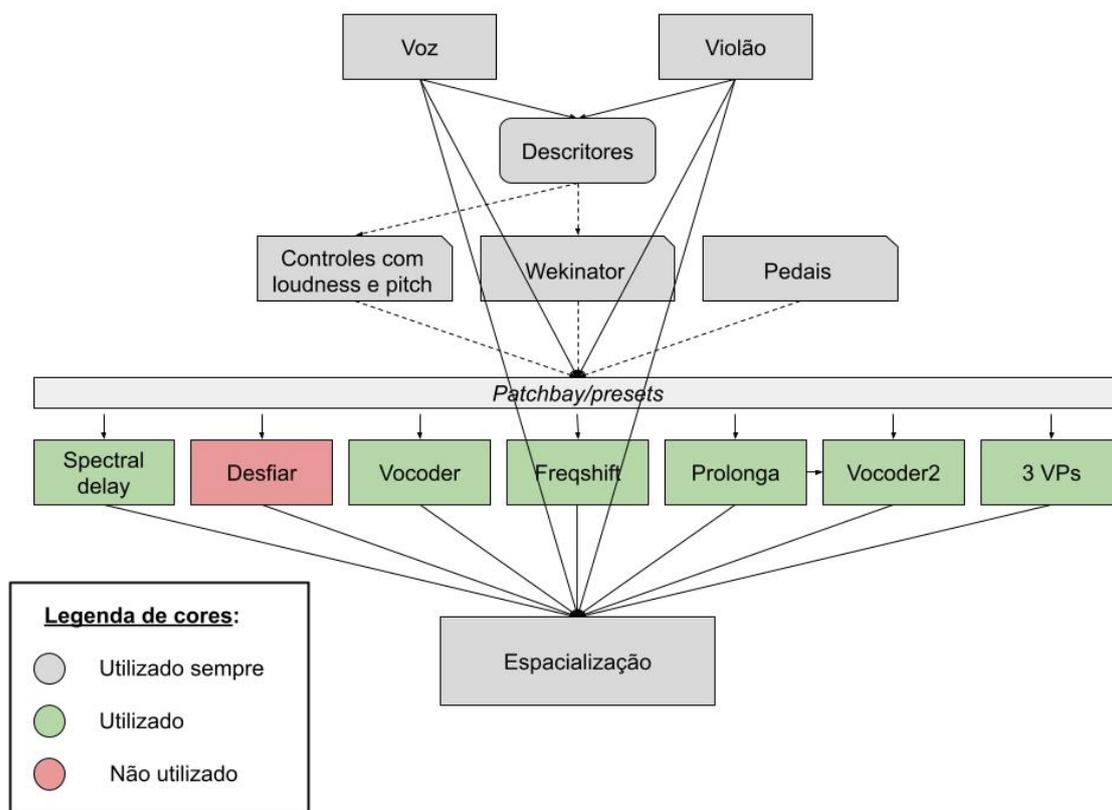
Noite Polar
material 1

material 2

material 3

Figura 16 – Materiais da voz e do violão em *Noite Polar*.

Pode-se ver na figura 17 um fluxograma dos recursos utilizados em *Noite polar*, sendo que os mesmos não foram utilizados o tempo todo na canção.

Figura 17 – Diagrama da programação para *I-Noite Polar*.

II – *Me disseram*

Máscaras!

Eles não querem usar

Eles não querem que eu use

Em casa!

Eles não querem ficar

Eles não querem que eu fique

Fé em Deus!

Me disseram...

O texto de *Me disseram* me ocorreu ao refletir sobre o posicionamento de uma pessoa conhecida a respeito das medidas de contenção da propagação da COVID-19 que sintetizam um pensamento coletivo, muito influenciado pelo Presidente da República em exercício, de negação ao uso de máscaras de proteção e ao isolamento social. A argumentação que me disseram foi que Deus cuidaria de todos nessa pandemia e que eu precisaria ter fé; e também que a pessoa utilizar máscaras e ficar em isolamento indica falta de Deus.

Muitos sons gravados em buffers na *Noite Polar* ainda são utilizados na eletrônica em *Me disseram*, onde ela faz um papel de fundo e interage com a voz, modificando-a, com a intenção de passar a ideia de uma abstração da minha identidade. O violão e a voz remetem às minhas referências de sua utilização na música popular brasileira.

O primeiro material de *Me disseram* segue a mesma ideia de *Noite Polar*, com arpejos ascendentes. Ao invés das notas sustentadas como na canção anterior, são utilizados os performers virtuais e o *delay spectral* no violão. Na repetição do material foram adicionados o vocoder e o *freqshift* com a intenção de dar uma ideia de coral, aumentando a voz. Essa mesma relação com a eletrônica se mantém no segundo material.

Foram utilizadas as notas do modo Dórico e a sonoridade da peça alterna entre a deturpação do material de *Noite Polar*, um segundo material que remete à MPB e uma referência a música *soul* no terceiro material. A voz utiliza a técnica *growl* (rasgado) e uma liberdade maior com as notas no terceiro material.

Segue na figura 19 um fluxograma dos recursos utilizados em *Me disseram*.

Me disseram
material 1

material 2

material 3

Figura 18 – Materiais da voz e do violão em *Me disseram*.

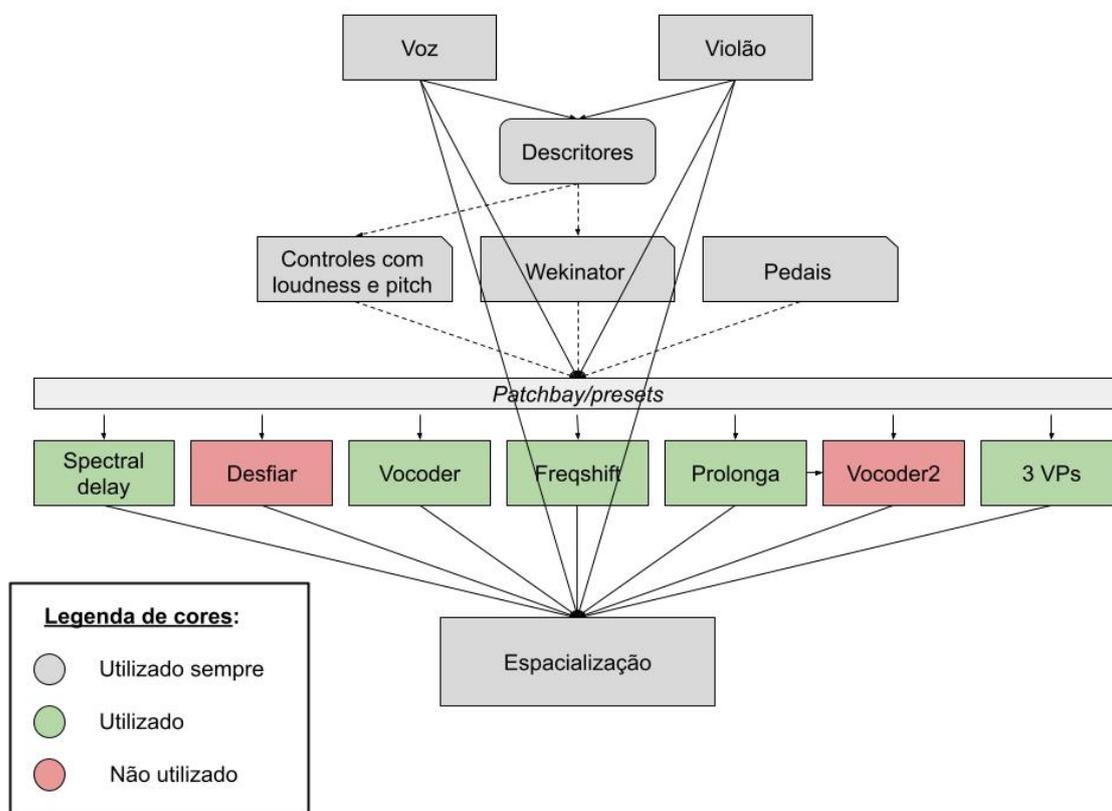


Figura 19 – Diagrama da programação para *II-Me disseram*.

III – A fera

*A fera veio
Me escondi
A hora chegou*

*Me sinto em casa
A hora passa
Me sinto a caça*

*Do mito da casa
Só sabe quem caça
A fera ou o caçador*

O texto de *A fera* é sobre um sonho/pesadelo recorrente que tive em isolamento. Nesse sonho uma grande fera me perseguia e para ficar vivo me escondi provisoriamente no abrigo de um caçador, que gentilmente me acolheu. Com o passar do tempo, percebi no sonho que ambos se caçavam, caçador e fera. Não existiam apenas aquela fera, mas sim várias, assim como existiam vários caçadores também. Enquanto eu ficasse dentro de casa eu seria apenas uma caça escondida e o caçador, que também era caça, não conseguiria me esconder por muito tempo; então saí de sua casa para tentar sobreviver por conta própria. A partir daí, eu também teria contato com as feras, eu só precisaria me decidir se eu também me tornaria um caçador ou se seria devorado por elas.

Em *A fera* é utilizado o granulador disponível no pacote de ferramentas MuBu. Através dele, são realizadas gravações, reproduções e variações de materiais para três performers virtuais. Essas gravações ocorrem durante a performance, assim como sua reprodução ou variação, que é acionada pelo reconhecimento de fonemas do *wekinator*; os parâmetros de ressíntese são controlados por processos acionados pelas informações de intensidade e alturas da voz e do violão.

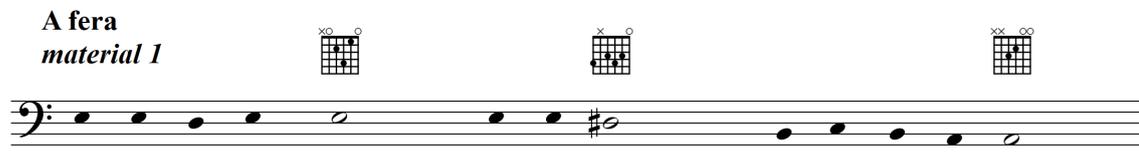
Os processamentos eletrônicos são menos carregados de informações no início da canção, com o objetivo de ser algo distante, como um sonho/pesadelo. Os VPs são utilizados de uma maneira diferente, com a gravação realizada após o ataque, assim como no prolongador, mas agora com acordes do violão. A reprodução em loop dos materiais gravados resulta em um *allure* derivado do repetido decrescendo natural dos acordes. Além dos VPs, também foram utilizados o *freqshift* e vocoder para modificar a voz, e o *spectral delay* para o violão.

O primeiro material de *A fera* utiliza uma melodia acompanhada entre a voz e o violão, enquanto os performers virtuais reproduzem sons dos acordes do violão, gerando um *allure*. Já na repetição do material são acionados também o *freqshift* e o vocoder para

ampliar a voz, e o *delay spectral* para modificar o violão. Essas modificações da repetição se mantêm no segundo material.

A fera

material 1



material 2

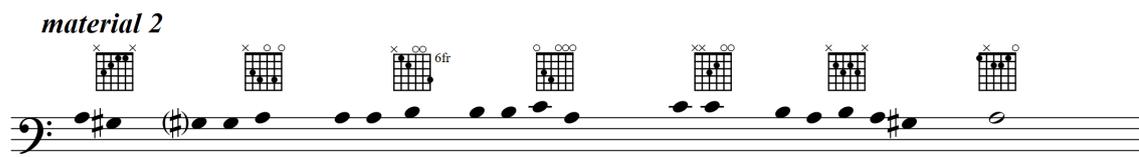


Figura 20 – Materiais da voz e do violão em *A fera*.

Segue abaixo, na figura 21, um fluxograma dos recursos utilizados em *A fera*.

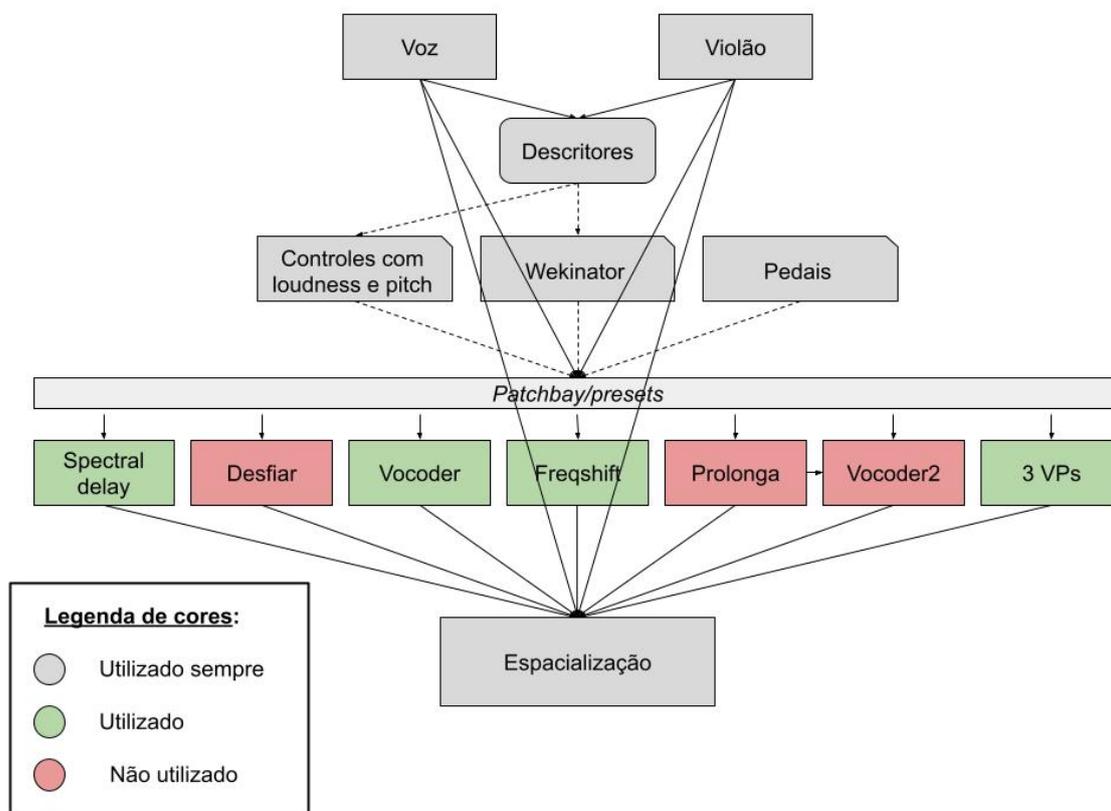


Figura 21 – Diagrama da programação para *III-A fera*.

IV – Lá dentro

*Lá de dentro dá pra ver
Quem você realmente é
Onde fica às vezes deitado
E às vezes de pé*

*Qual é a cor da parede
O que diz que é não importa
Pois pra dentro da porta
Só fica você*

*Mas é triste ser uma casa
Pois não se escolhe o terreno
Ela nasce e cresce com o tempo
Mas o sol não é para todas*

Lá dentro sugere uma poética voltada para o interior, com um tom irônico. A reflexão aqui expressa é a de que não importa qual a máscara social que alguém utiliza, ou seja, qual é a impressão que essa pessoa passa na sociedade. Dentro de si todos estamos sozinhos e, nessa reflexão poética, a solidão é a verdade interior. Também é feita uma reflexão sobre as desigualdades, pois as condições de isolamento social não são as mesmas para todas as pessoas. Enquanto algumas pessoas se sentem bem no conforto de suas casas e podem se isolar, outras sequer têm um teto e condições de se manter minimamente isoladas.

O violão executa um material que me remete ao lúdico e ao mesmo tempo a um filme de terror. Os VPs são desligados e o processamento "desfiar" causa um efeito de "eco" deturpado, muitas vezes me dando a impressão de estar cantando "para dentro", o que se relaciona com o texto. O vocoder aqui interage com as notas da voz, mas seu efeito poético não é o de sugerir uma quantidade maior de sujeitos dentro da poética, mas sim várias versões de uma mesma fonte.

O material da voz assume uma postura mista entre uma voz falada com tom de ironia e um canto sem muito compromisso com afinar as notas. Da mesma maneira, o violão não tem muito compromisso com os acordes descritos, mas sim com a forma (ô) deles. Ou seja, se fizer o acorde com a mesma forma em outra casa do instrumento, não vai fazer diferença. A eletrônica desfia os sons da voz, espaçando-a e estilhaçando-a no tempo, além de utilizar o vocoder para aumentar a voz para um coral.

Segue abaixo, na figura 23, um fluxograma dos recursos utilizados em *Lá dentro*.

Lá dentro
material 1

material 2

Figura 22 – Materiais da voz e do violão em *Lá dentro*.

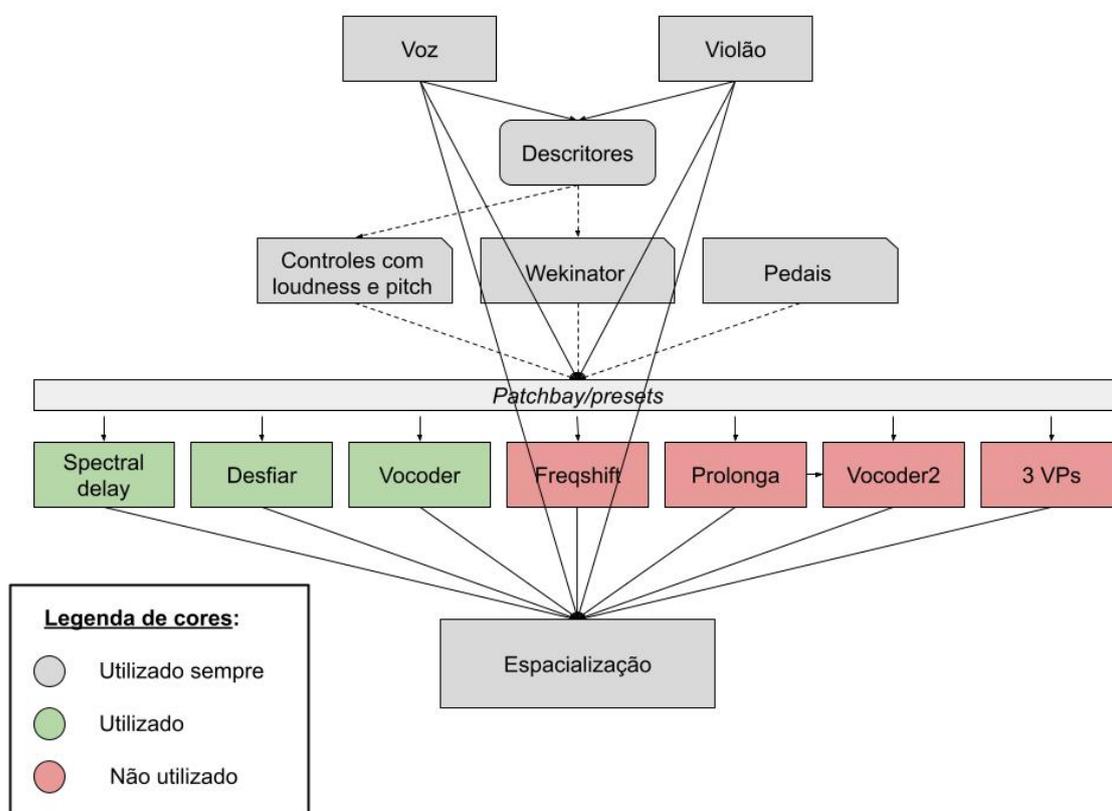


Figura 23 – Diagrama da programação para *IV-Lá dentro*.

V – O motivo

*Ahh, a existência humana
 Você tem um motivo pra estar aqui?
 Você já sabe o que quer ser quando crescer?*

*Motivo ou missão
 Tanto faz
 Como chama sua gaiola?*

*Eu prefiro dois pássaros voando
 Do que um preso em minha mão*

Em *O motivo* o tom irônico se mantém, e minha reflexão se dirige ao “motivo” da existência humana, aos motivos pelo qual alguém faz algo e a uma inversão do ditado popular “eu prefiro dois pássaros na mão do que um voando”. Aqui aparecem referências a canções como *Wish you were here*, *Baby Lemonade* e *Stop*, da banda de rock britânica Pink Floyd. Uma reflexão sobre liberdade em meio a uma crise existencial.

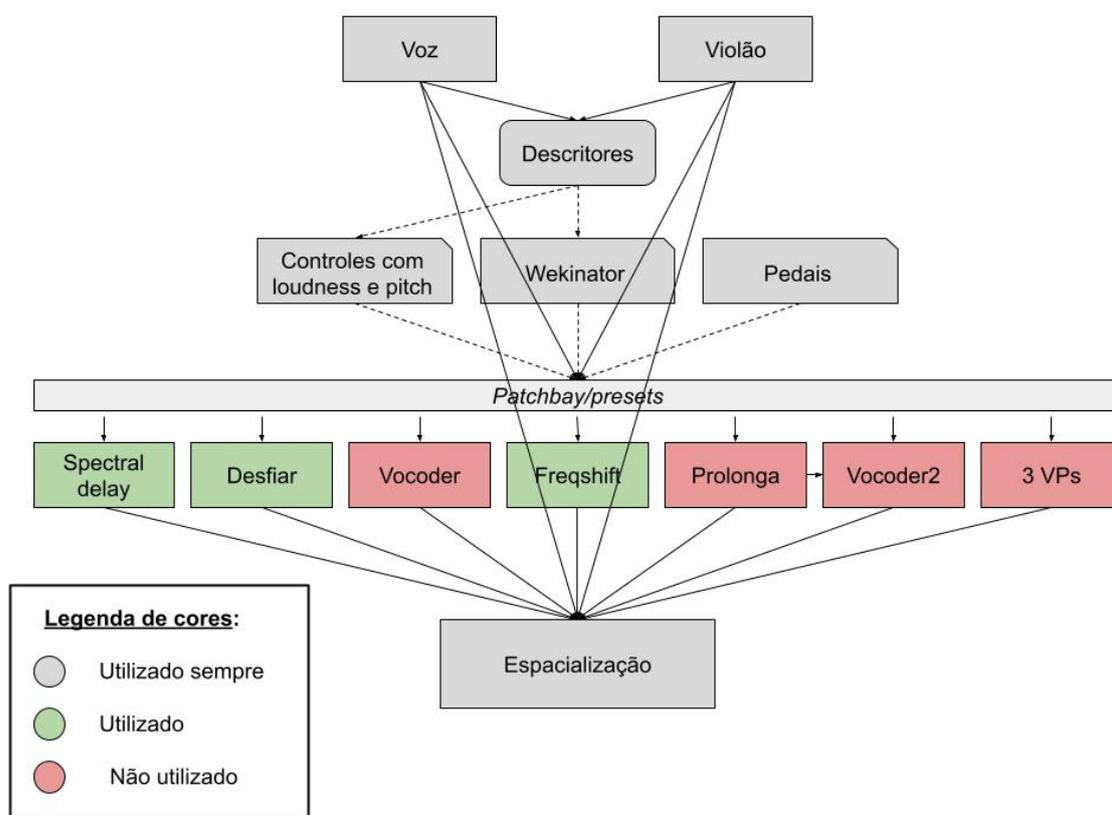
Os processos seguem próximos da canção anterior, apenas substituindo o vocoder pelo *freqshift*, mas que desempenha um papel similar, tanto em seu resultado sonoro quanto na poética que remete a uma reflexão interna, uma conversa solitária por parte do eu lírico. O texto começa falado e, posteriormente é cantado, onde também ocorre um processo de acumulação de densidade na parte eletrônica.

Esta canção se inicia com o texto falado, ainda com um tom irônico, porém um pouco reflexivo. O violão faz acordes como a tradição do recitativo, embora isso não seja exatamente um texto recitativo, mas sim falado. Quando entra o canto, no último verso do texto, as informações do canto são acumuladas e desfiadas, além das notas prolongadas retornarem. A intenção aqui é fazer uma acumulação dos processos, começando com pouco no texto falado e terminando a canção com uma textura densa.

O motivo

Figura 24 – Materiais da voz e do violão em *O motivo*.

Segue abaixo, na figura 25 um fluxograma dos recursos utilizados em *O motivo*.

Figura 25 – Diagrama da programação para *V-O motivo*.

VI – Ar

Ar puro e leve
Como eu queria apenas navegar pelo céu terrestre
Mas algumas coisas mudaram nos últimos tempos
E mudaram para sempre...

Todos precisam respirar
Alguns pararam para descansar um pouco
Outros lutam com os cilindros de culpa
Comprados ou ganhados

Heróis com sangue nas mãos
Pessoas vazias de si
Com máscaras de carnaval
Exalando partículas de ódio

Ar pesado e denso
Como eu queria apenas navegar pelo céu terrestre
Mas algumas coisas mudaram nos últimos tempos
E mudaram para sempre...

Ar é o texto mais forte de todas as canções, é um clímax para a poética do todo o conjunto de canções. Aqui quis me expressar sobre as mortes pela COVID-19, sobre as pessoas que lutam para se manterem vivas nas UTIs em contraste com as pessoas que não respeitam as medidas de contenção do vírus e mais, inventaram ou propagaram soluções milagrosas falsas como alternativa principal para a solução da pandemia, o que acabou impactando diretamente na propagação da doença pelo país. No momento em que escrevi esse texto o Presidente da República, Jair Bolsonaro, apresentava como solução “comprovada” para o tratamento “precoce” da COVID-19 o medicamento cloridrato de hidroxicloroquina, e investiu dinheiro público para sua produção. Um discurso de ódio contra o uso de máscaras e o isolamento social estava na boca do povo, resumido pela expressão “isso é coisa de comunista”.

Como na poética, aqui também ocorre o clímax nos processos eletrônicos, onde tudo é utilizado ao mesmo tempo após uma acumulação da densidade e de elementos dos processos. A ideia condutora da interação é realizar a acumulação em um crescendo de intensidade/densidade dos elementos que conduzem ao clímax e depois decrescem para concluir a canção. O título da canção foi inspirado em *Um Pouco de Ar, Por Favor!*, livro de George Orwell.

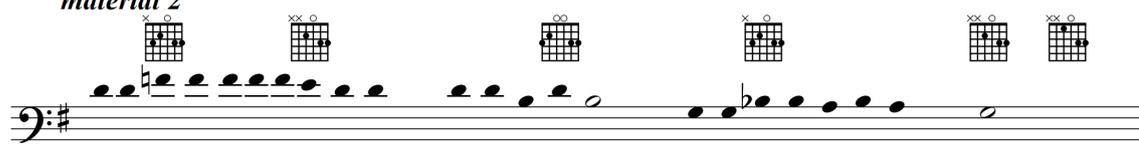
A mesma ideia de crescendo presente em *O motivo* é utilizada em *Ar*. O primeiro

material (ver figura 27) é uma versão mais leve do terceiro, que é utilizado no início da canção. Eles correspondem às duas primeiras linhas de cada verso do texto, enquanto o segundo material corresponde às últimas linhas. Todos os processos se acumulam do decorrer da canção com a intenção de criar uma massa sonora densa na medida em que a canção é apresentada. Toda essa interação tem a intenção poética de “sufocar” o ouvinte com um excesso de informação.

Ar
material 1



material 2



material 3



Figura 26 – Materiais da voz e do violão em *Ar*.

Segue abaixo, na figura 27 um fluxograma dos recursos utilizados em *Ar*.

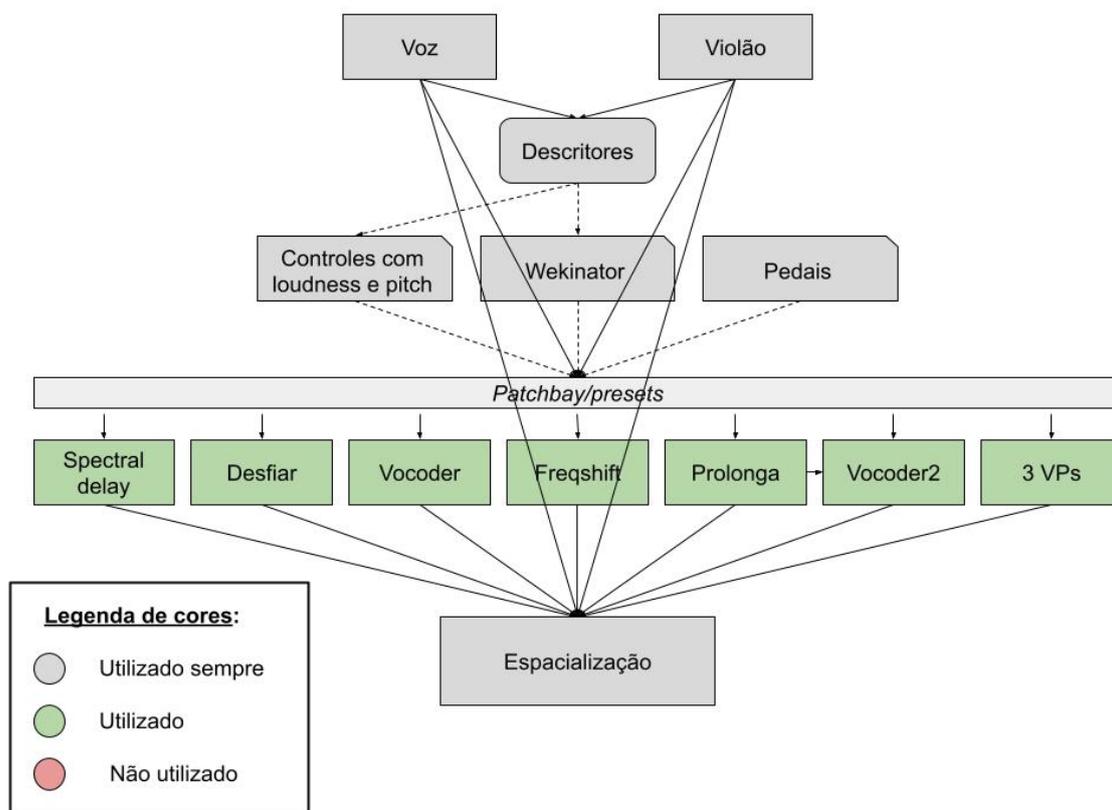


Figura 27 – Diagrama da programação para VI-Ar.

VII – Cansei

*Me sinto cansado
Cansado de tudo
Cansado de nada*

*Cansado de ganhar
Cansado de perder
De tentar e de lutar*

*Cansado de desistir
E às vezes,
Até mesmo de sorrir*

*Mas meu cansaço não é fim
Estas não palavras para mim
Meu cansaço é recomeço*

*Cansei do que tinha guardado
Me esvazio, com as vísceras expostas
Num deserto selvagem*

*Onde quero plantar belos girassóis
Uma hortinha com verduras gostosas
E passear pela bela natureza*

Cansei fecha o ciclo das canções. Aqui se trata mais de sobre como eu estou nessa situação: cansado. Nesse ponto, sou muito grato ao apoio psicológico que a UFMG me ofereceu durante esse período, pois todo esse cenário caótico me afundou em um poço de tristeza que era maior do que eu. Percebi, com ajuda profissional, que seria um momento de ressignificação na minha vida e que a partir do ponto que eu estava eu poderia caminhar em direção à felicidade novamente. Afinal, desistir nunca foi uma opção, por vários motivos.

Tentei expressar meu cansaço também nos materiais musicais, com glissandos descendentes na voz, um violão com apenas uma forma de acorde e a parte eletrônica bem densa e caótica. Eu estava realmente cansado de tudo e resolvi retirar a parte musical do final do texto e retomar a voz de narrador do prelúdio. Durante todo o processo criativo das canções o que eu mais fiz todos os dias foi descartar algo. Algum patch ou algum processo que não estava funcionando bem ou que não fazia mais sentido dentro do que estava fazendo, algum texto, algum elemento musical ou estrutural das canções. Havia um final composto com melodia acompanhada e menos densidade nos processos eletrônicos,

mas soava um final com caráter muito positivo para a poética que trabalhei em todo o projeto. A “borracha” foi o meu instrumento de composição, então considerei que retirar o final e partir para o texto falado seria o fechamento ideal para as canções, unindo esse fio condutor que perpassou todo o processo do descarte de coisas com o cansaço de tudo.

Quase todos os processos foram utilizados, e com uma intensidade maior que a voz, com a ideia de “sufocar” o eu lírico. Na tentativa de destacar a ideia de que a eletrônica é o caos e que a voz se sente cansada, esta aparece mais na parte falada.

O material utilizado aqui segue a mesma ideia da canção *Lá dentro*, mas sem o tom irônico, e sim demonstrando cansaço. Essa demonstração ocorre com acordes utilizando apenas uma forma no violão, tocados com um ritmo livre que se atrasa um pouco, juntamente com glissandos descendentes na voz (remetendo aos glissandos de *Noite Polar*). Os processos também ampliam a voz, sustentam e modificam o violão, bem como as informações são desafiadas e prolongadas. Os performers virtuais disparam informações gravadas durante esta canção de maneira aleatória.

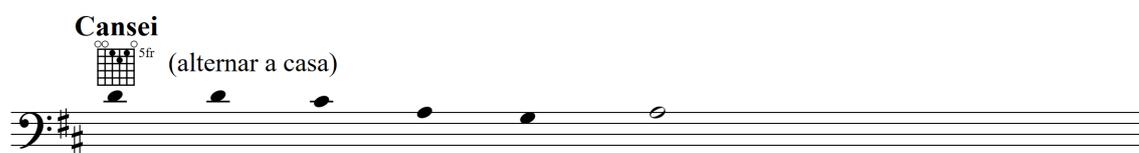


Figura 28 – Materiais da voz e do violão em *Cansei*.

Segue abaixo, na figura 29 um fluxograma dos recursos utilizados em *Cansei*.

3.3 Performance/gravação das canções

A performance de *Máscaras no Vazio* foi pensada para ocorrer de maneira ininterrupta. Entretanto, devido às condições de isolamento social, a opção de realizar uma gravação ininterrupta para o registro das canções foi escolhida, com o objetivo de apresentá-las o mais próximo possível de uma performance ao vivo. Com isso, vale considerar que a interação entre a parte eletrônica com o violão e voz ocorre ao vivo, então a cada vez que é executada a peça muda seu resultado sonoro. Além da interação, o próprio caráter experimental das canções promove diferenças entre as performances na execução das partes acústicas no violão e na voz. A gravação escolhida então deve ser interpretada como uma versão da performance e não como sua versão definitiva.

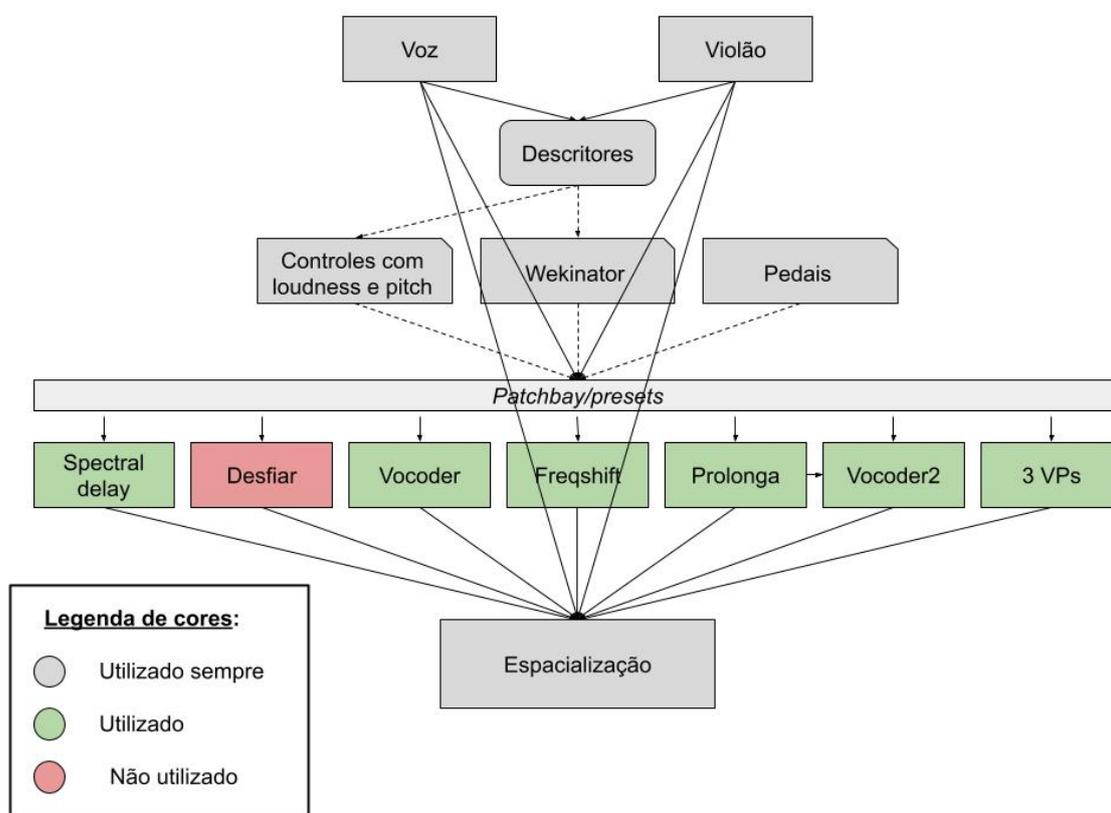


Figura 29 – Diagrama da programação para *VII-Cansei*.

O processo de criação e gravação seguiu o modelo proposto por Bianchini (2015) (ver figura 30), no qual a partir da pesquisa de processamentos e ferramentas tecnológicas foram realizadas as experimentações livres, concomitantes ao trabalho de aprimoramento da programação para a interação entre a parte eletrônica e as fontes acústicas do violão e da voz. Com a interação em funcionamento, pude começar a criação das canções, retornando ao primeiro ponto desse ciclo. A experimentação pública, que no caso deste projeto foi a gravação, também aponta para o ponto inicial da pesquisa, em busca de mais aprimoramentos. Esse caráter experimental torna a peça como algo aberto e sempre passível de aprimoramentos e expansões.

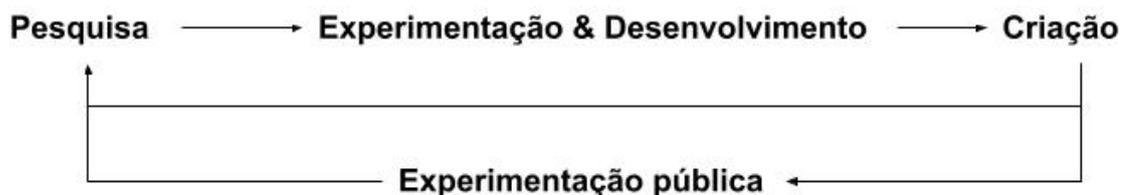


Figura 30 – Diagrama de Bianchini (2015).

Para a prática performática ao vivo eu modificaria algumas coisas, principalmente relacionadas à mixagem que, para funcionar comigo sozinho, está pré-organizada em

presets. Além de precisar ocasionalmente de algum ajuste manual, esses parâmetros pré-configurados podem não corresponder às necessidades reais do momento e das condições específicas para a performance. Os *presets* de mixagem, provavelmente, sequer funcionarão bem em outras condições acústicas e/ou de amplificação. Para uma prática mais confiável, eu convidaria um técnico de som para controlar a mixagem e a entrada dos sinais acústicos da voz e do violão.

Vale apontar que as condições de espaço para a produção eram limitadas, por causa do isolamento. O melhor espaço que consegui em meu apartamento foi dentro do meu quarto. Utilizei um pé de teclado com um quadro branco como uma mesa adaptada e me sentava na cama para realizar as atividades necessárias no trabalho, como a programação dos patches, pesquisas e criação/experimentação.

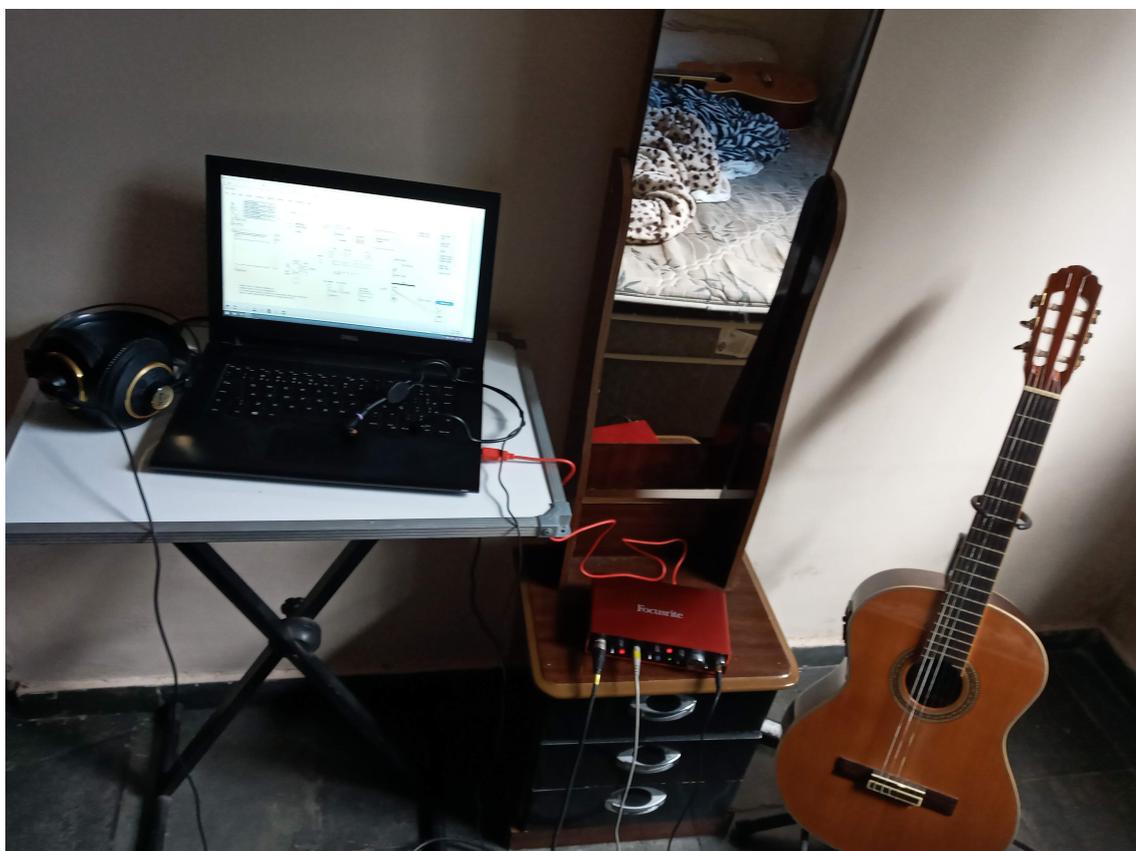


Figura 31 – Meu ambiente de trabalho em casa.

Uma coisa que realmente me incomodou durante todo o processo foi a quantidade de trabalho que acabou por não ser utilizado. Patches de programação, ferramentas e recursos que não atendiam por completo às demandas, ou que não dialogavam com as sonoridades que buscava para expressar a carga emocional da motivação poética, ou que simplesmente não funcionavam. Textos que não utilizei, composições melódicas e de acompanhamento que não foram para as versões finais. Realmente foi muita coisa, mas depois de ter passado por todas essas etapas, percebi que fazem parte desse processo

de aprimoramento. Logo, não são exatamente algo negativo, mas podem sim ser muito positivos para meu desenvolvimento artístico. A gravação se coloca como um recorte de uma produção em fluxo contínuo, quase que com vida própria, onde muito ainda poderia ser feito, lapidado e (re)construído.

4 Considerações finais

No presente trabalho foram apresentados conceitos acerca da performance interativa e da prática do cantautor, bem como a junção dessas duas grandezas. Como resultado final foi apresentado o processo criativo da peça *Máscaras no Vazio*, que é um mosaico de sete canções interativas experimentais somadas a um prelúdio. Minhas considerações/reflexões finais tem o objetivo de responder as seguintes perguntas: como o uso da prática interativa dialogou com o processo de criação das canções? Quais foram as contribuições do projeto, e quais são suas projeções futuras?

Primeiramente, a prática interativa foi uma constante no processo de criação das canções. Uma poética externa foi idealizada, em diálogo com o contexto da pandemia da COVID-19. Poderia ter sido diferente, mas preferi fazer os textos primeiro e, posteriormente, tentar expressar toda a carga poética dos textos com a música, tanto na minha parte performática quanto com os resultados das interações com o computador. No caso das canções deste projeto, tanto a prática interativa quanto a criação de canções ao violão foram essencialmente interdependentes e fundamentais para a construção de sentido geral. Uma não se faz suficiente sem a outra; o processo criativo, portanto, enfraquece as fronteiras entre o cantautor e o performer interativo, abrindo espaço para algo novo e particular.

As contribuições são modestas, já que este projeto poderia ser muito mais aprimorado e expandido, explorando mais e em mais detalhes as ferramentas, lapidando melhor as interações e gerando mais cenários poéticos. Entretanto, nesse pequeno recorte foi possível realizar um projeto que pode servir de alguma maneira para inspirar outros artistas/compositores/cantautores/etc. O modelo de pesquisa-criação pode ser realmente algo inovador, dialogando com as novas tecnologias e com a sensibilidade artística do humano, e fazendo uma ponte entre a pesquisa tecnológica e a criação artística.

Para pesquisas futuras nesse mesmo segmento ou dando continuidade no projeto *Máscaras no Vazio*, o foco da pesquisa poderá ser a situação de palco com várias apresentações. O objetivo é voltar ao ciclo do processo criativo, buscando aprimorar mais o sistema, mas buscando também verificar como a prática interativa afeta a prática do cantautor na performance ao vivo. Além disso, com o mesmo modelo de pesquisa, pode-se desenvolver novos projetos de pesquisa-criação. Mas nesses casos, uma busca por ferramentas mais consolidadas ao invés de tentar desenvolver ferramentas próprias e um foco específico na criação para a pesquisa podem deixar o processo bem mais agradável, pois perdi muito trabalho com ferramentas que não funcionaram ou aprendendo a utilizar coisas que eu não conhecia mas que sequer cheguei a utilizar. Desse modo, as atividades do pesquisador se concentrarão na composição, desenvolvimento/aprimoramento do sistema

interativo (e não no desenvolvimento de cada ferramenta), experimentalismo/testes e apresentações/experimento público.

Referências

- ADHANOM, T. Who director-general's opening remarks at the media briefing on covid-19. *World Health Organization*, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19>. Acesso em: Acesso em 04 mai. 2021. Citado na página 15.
- ANDRADE, L. Como reger um coral durante a pandemia? veja entrevista com maestro do ars nova. *TV UFMG, Youtube*, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=rIoLM-DFUgc&ab_channel=TVUFMG. Acesso em: Acesso em 04 mai. 2021. Citado na página 16.
- BIANCHINI, S. Towards organogenesis: For an instrumental approach in research in art. *Media-N, Research-Creation: Explorations*, v. 11, n. 3, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 61.
- BOWN, O.; CAREY, B.; EIGENFELDT, A. Manifesto for a musebot ensemble: A platform for live interactive performance between multiple autonomous musical agents. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF ELECTRONIC ART. *Proceedings* [...]. Vancouver, Canadá, 2015. Disponível em: https://isea2015.org/proceeding/submissions/ISEA2015_submission_141.pdf. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 21.
- BROWN, E. Transformations and developments of a radical aesthetic. *Current Musicology*, Columbia University, Department of Music, n. 67/68, p. 39, 1999. Citado na página 21.
- BURN, C. *The polar night*. Inuvik, Canadá: Aurora Research Institute, 1996. Citado na página 45.
- CAGE, J. *Silence: Lectures and Writings (1961)*. Middletown: Wesleyan UP, 1973. Citado na página 21.
- CARAMIAUX, B.; TANAKA, A. Machine learning of musical gestures: Principles and review. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW INTERFACES FOR MUSICAL EXPRESSION. *Proceedings* [...]. 2013. p. 513–518. Disponível em: http://nime.org/proceedings/2013/nime2013_84.pdf. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 23.
- CASCONE, K. Laptop music-counterfeiting aura in the age of infinite reproduction. *Parachute*, Canadian Magazine Publishers Association, p. 52–59, 2002. Citado na página 21.
- CHADABE, J. *Electric sound: the past and promise of electronic music*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 1997. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.
- CHEVEIGNÉ, A. D.; KAWAHARA, H. Yin, a fundamental frequency estimator for speech and music. *The Journal of the Acoustical Society of America*, Acoustical Society of America, v. 111, n. 4, p. 1917–1930, 2002. Disponível em: http://audition.ens.fr/adc/pdf/2002_JASA_YIN.pdf. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 29.

COLLINS, N. The analysis of generative music programs. *Organised Sound*, Cambridge University Press, v. 13, n. 3, p. 237–248, 2008. Citado na página 23.

COOK, P. R. Principles for designing computer music controllers. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW INTERFACES FOR MUSICAL EXPRESSION. *Proceedings* [...]. Seattle, WA, 2001. p. 3–6. ISSN 2220-4806. Disponível em: http://www.nime.org/proceedings/2001/nime2001_003.pdf. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 24.

DATTA, A. 'virtual choirs' and the simulation of live performance under lockdown. *Social Anthropology*, John Wiley, v. 28, n. 2, p. 249–250, 2020. Disponível em: <https://dro.dur.ac.uk/30886/2/30886.pdf>. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 15.

DEMERS, J. *Listening through the noise: the aesthetics of experimental electronic music*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2010. Citado na página 21.

DRUMMOND, J. Understanding interactive systems. *Organised Sound*, Cambridge University Press, v. 14, n. 2, p. 124–133, 2009. Citado na página 23.

EMMERSON, S. From dance! to “dance”: Distance and digits. *Computer Music Journal*, MIT Press, v. 25, n. 1, p. 13–20, 2001. Citado na página 22.

EMMERSON, S. Location-dislocation–relocation (‘where is live electronic music?’). *Seminário Música Ciência Tecnologia*, v. 1, n. 4, 2012. Citado na página 21.

FALLMAN, D. Design-oriented human-computer interaction. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS. *Proceedings* [...]. New York, NY, USA, 2003. p. 225–232. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 28.

FIEBRINK REBECCA; COOK, P. R. The wekinator: a system for real-time, interactive machine learning in music. In: ELEVENTH INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL CONFERENCE. *Proceedings* [...]. Utrecht, 2010. Disponível em: <https://archives.ismir.net/ismir2010/latebreaking/000012.pdf>. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 30.

FREIRE, S. cvq: entre o meta-instrumento e a pseudo-obra. In: IX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO E MÚSICA. *Anais* [...]. Campinas, 2003. v. 9 dos anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, p. 271–276. Citado na página 32.

FREIRE, S. *Alto-, alter, auto-falantes: concertos eletroacústicos e ao vivo musical*. Tese (Doutorado) — Tese de doutoramento em Comunicação e Semiótica, PUC/SP, São Paulo, 2004. Citado na página 20.

GODINO-LLORENTE, J. I.; GOMEZ-VILDA, P.; BLANCO-VELASCO, M. Dimensionality reduction of a pathological voice quality assessment system based on gaussian mixture models and short-term cepstral parameters. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, IEEE, v. 53, n. 10, p. 1943–1953, 2006. Citado na página 29.

HORTON, R. Offline: Covid-19 is not a pandemic. *The Lancet*, Elsevier, v. 396, n. 10255, p. 874, 2020. Disponível em: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2820%2932000-6>. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 15.

IAZZETTA, F. *Música e mediação tecnológica*. São Paulo: Perspectiva, 2009. Citado na página 22.

LANSKY, P. A view from the bus: when machines make music. *Perspectives of New Music*, v. 28, n.2, p. 102–110, 1990. Citado na página 22.

LIMA, L. Dicas tratore: Saiba as diferenças oficiais entre single, ep e álbum. *Blog Tratore*, 2019. Disponível em: <https://tratore.wordpress.com/2019/07/31/dicas-tratore-saiba-as-diferencas-oficiais-entre-single-ep-e-album/>. Acesso em: Acesso em 10 ago. 2021. Citado na página 20.

LOW, L.-S. A. et al. Content based clinical depression detection in adolescents. In: 2009 17TH EUROPEAN SIGNAL PROCESSING CONFERENCE. *Proceedings* [...]. Glasgow, UK, 2009. p. 2362–2366. Citado na página 29.

MACKAY, W. Responding to cognitive overload: Co-adaptation between users and technology. *Intellectica*, Persée-Portail des Revues Scientifiques en SHS, v. 30, n. 1, p. 177–193, 2000. Disponível em: https://www.persee.fr/docAsPDF/intel_0769-4113_2000_num_30_1_1597.pdf. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 23.

MAINSBRIDGE, M.; BEILHARZ, K. Body as instrument–performing with gestural interfaces. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW INTERFACES FOR MUSICAL EXPRESSION. *Proceedings* [...]. London, UK, 2014. Citado na página 23.

MALLOCH, J. et al. A design workbench for interactive music systems. In: _____. *New Directions in Music and Human-Computer Interaction*. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 23–40. ISBN 978-3-319-92069-6. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-92069-6_2. Citado na página 23.

MARCHINI, M.; PACHET, F.; CARRÉ, B. Rethinking reflexive looper for structured pop music. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW INTERFACES FOR MUSICAL EXPRESSION. *Proceedings* [...]. Copenhagen, Denmark: Aalborg University Copenhagen, 2017. p. 139–144. ISSN 2220-4806. Disponível em: http://www.nime.org/proceedings/2017/nime2017_paper0027.pdf. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 21.

O'SHAUGHNESSY, D. *Speech Communications: Human and Machine*. New York: Wiley-IEEE Press, 2000. 367–433 p. Citado na página 29.

PACHET, F. Enhancing individual creativity with interactive musical reflexive systems. *Musical Creativity*, Psychology Press, p. 375–391, 2006. Citado na página 23.

RIBAS, L. On performativity as a perspective on audiovisual systems as aesthetic artifacts. In: INTER-FACE: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LIVE INTERFACES. *Proceedings* [...]. Lisboa, Portugal, 2014. Citado na página 19.

ROWE, R. *Interactive music systems: machine listening and composing*. Cambridge, MA, USA: MIT press, 1993. Citado 3 vezes nas páginas 20, 22 e 23.

ROWE, R. *Machine musicianship*. Cambridge, Massachusetts, EUA: MIT press, 2004. Citado na página 21.

SCHAEFFER, P. *Traité des objets musicaux*. Paris, France: Editions du Seuil, 1966. Citado na página 21.

- SCHNELL, N. et al. Mubu and friends—assembling tools for content based real-time interactive audio processing in max/msp. In: INSTITUTO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE COMPUTAÇÃO. *Proceedings* [...]. Paris, France, 2009. Disponível em: http://recherche.ircam.fr/anasyn/peeters/ARTICLES/Schnell_2009_ICMC_MUBU.pdf. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 28.
- SCHNELL, N. et al. Pipo, a plugin interface for afferent data stream processing modules. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MUSIC INFORMATION RETRIEVAL. *Proceedings* [...]. Suzhou, China, 2017. Citado na página 29.
- SILVA, R.; FREIRE, S. Nibbana (2018): processo criativo de uma peça para violão/guiart. In: NAS NUVENS... CONGRESSO DE MÚSICA. *Anais* [...]. Online, 2018. v. 4º Nas Nuvens. Disponível em: <https://musica.ufmg.br/nasnuvens/wp-content/uploads/2020/11/2018-33-Nibbana-2018-processo-criativo-de-uma-peca-para-violao-GuiaRT.pdf>. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 15.
- SILVA, R.; FREIRE, S. Ump (2019), peça para coro e eletrônica ao vivo. In: NAS NUVENS... CONGRESSO DE MÚSICA. *Anais* [...]. Online, 2019. v. 5º Nas Nuvens. Disponível em: <https://musica.ufmg.br/nasnuvens/wp-content/uploads/2019/11/Trabalho-35.pdf>. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 15.
- SILVA, R.; PARIZZI, B.; FREIRE, S. Sons, crianças, músicas: relatos de um compositor na sala de aula. In: NAS NUVENS... CONGRESSO DE MÚSICA. *Anais* [...]. Online, 2019. v. 5º Nas Nuvens. Disponível em: <https://musica.ufmg.br/nasnuvens/wp-content/uploads/2019/11/Trabalho-34.pdf>. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022. Citado na página 15.
- STÉVANCE, S.; LACASSE, S. *Research-Creation in Music and the Arts: Towards a Collaborative Interdiscipline*. Londres, UK: Routledge, 2017. Citado 8 vezes nas páginas 8, 9, 10, 11, 17, 38, 39 e 40.
- STEVENS, S. S.; VOLKMANN, J.; NEWMAN, E. B. A scale for the measurement of the psychological magnitude pitch. *The journal of the acoustical society of america*, Acoustical Society of America, v. 8, n. 3, p. 185–190, 1937. Citado na página 29.
- TANAKA, A. Embodied musical interaction. In: _____. *New Directions in Music and Human-Computer Interaction*. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 135–154. ISBN 978-3-319-92069-6. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-92069-6_9. Citado na página 28.
- VAZ, G. N. O campo da canção: um modelo sistêmico para escansões semióticas. In: _____. *Música e Mídia: novas abordagens sobre a canção*. São Paulo: Via Lettera, 2007. v. 1. Citado na página 19.
- WAITE, S. *Networks of liveness in singer-songwriting: a practice-based enquiry into developing audio-visual interactive systems and creative strategies for composition and performance*. Tese (Doutorado) — De Montfort University, 2018. Citado 3 vezes nas páginas 10, 21 e 24.
- WANDERLEY, M. M.; MACKAY, W. E. Hci, music and art: An interview with wendy mackay. In: _____. *New Directions in Music and Human-Computer Interaction*. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 115–120. ISBN 978-3-319-92069-6. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-92069-6_7. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 24.

WANDERLEY, M. M.; ORIO, N. Evaluation of input devices for musical expression: Borrowing tools from hci. *Computer Music Journal*, MIT Press, v. 26, n. 3, p. 62–76, 2002. Citado na página 23.

WILLIAMS, K.; WILLIAMS, J. A. *The Cambridge companion to the singer-songwriter*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2016. Citado na página 19.

WISHART, T. *Audible design*. York, UK: Orpheus the Pantomime, 1994. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.

Apêndices

APÊNDICE A – Imagem do sistema de Máscaras no Vazio

The interface includes the following elements:

- Volume Meters:** 'guitar' and 'voice' meters with 0 dB and -80 dB markers.
- Control Polys:** A grid with 'control-polys' and 'spectraldelay' sections, including 'on/off' checkboxes and 'p' (period) sliders.
- Vocoder Section:** 'deslizar' (slide) and 'VPS' (Vocal Processing System) sliders, along with 'convolução' and 'freshshift' options.
- Master Section:** 'posiçao' (position) and 'rotação' (rotation) sliders for different tracks.
- Waveform:** A large waveform display on the right side.
- Track List:** A list of tracks at the bottom right, including '1 - Noite Polar', 'Noite política', 'Noite pandêmica', 'Noite polar', 'Política negligencial', 'Pandemia normal', 'Noite polar', 'Noite negligencial', 'Noite normal', and 'Noite polar'.

APÊNDICE B – Imagem da organização dos presets

Anexos

ANEXO A – Gravações e patches de *Máscaras no Vazio*

Link: <https://musica.ufmg.br/lapis/?p=1221>