Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Departamento de Cinema e Arte dos Medias
Produção e Tecnologias do Som

Projeto interdisciplinar

Concerto para Piano e Pandemia:

Luthieria Computacional, Composição Algorítmica, Instalação Interativa e o que mais a nossa imaginação permitir.

Nikolas Gomes Ferranddis
Orientação: Prof. Dra. Adriana de Sá

Lisboa, 2020

Link para a obra

Instalação Sonora Virtual disponível no canal do YouTube do autor:
www.youtube.com/user/malkabass

Início da primeira transmissão em 22 de março de 2020.

SUMÁRIO

LINK PARA A OBRA **2**

SUMÁRIO **3**

INTRODUÇÃO **4**

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA **6**

ARTISTA INVESTIGADOR VS. INVESTIGADOR EM ARTE 6

ARTE SONORA E ESCUTA ARTÍSTICA 8

ARTE, TECNOLOGIA E TRANSDISCIPLINARIDADE 11

PRÁTICA ARTÍSTICA **14**

MOTIVAÇÃO ARTÍSTICA 16

DESENVOLVIMENTO TÉCNICO ARTÍSTICO 22

VIRTUAL CONTROLLER: script em python para buscar tweets. *22*

INSTRUMENTAL MODEL: mapeamento e execução sonora no SuperCollider. *25*

AUTOMAÇÃO: Autoboot com o Raspberry Pi *30*

CONCLUSÃO **33**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **36**

INTRODUÇÃO

O presente projeto descreve o caminho artístico e de investigação pelo qual a instalação sonora virtual **Concerto para Piano e Pandemia** foi desenvolvida. A instalação foi pensada após Portugal entrar em estado de emergência e revogar alguns direitos constitucionais, dentre eles o direito de ir e vir, para combater a pandemia de COVID-19 em março de 2020. A partir desse momento me vi preso em meu apartamento no centro de Lisboa sem perspectivas de aulas presenciais. Nesse momento me veio em mente a intenção de estar artisticamente envolvido com a pandemia e de estabelecer uma forma de conexão artística temporal com a enxurrada de informações sobre a doença que aconteciam diariamente.

Pensando nisso desenvolvi uma instalação sonora virtual que usaria tweets provenientes do mundo todo e falassem sobre o COVID-19. A instalação fica em exibição virtual através da plataforma YouTube no meu canal pessoal. A peça é transmitida para o YouTube a partir de um computador Raspberry Pi conectado à internet do meu apartamento (a qual não foi instalado com a finalidade de efetuar uma transmissão de dados 24 horas por dia). Por tanto a instalação tem um caráter de improvisação tecnológica e contorno de problemas técnicos que envolvem as decisões artísticas da mesma.

Nas sessões do texto que seguem dialogo sobre o desenvolvimento da obra e da contextualização teórica da mesma. Em um primeiro momento busco dissertar sobre a investigação artística e baseada na prática artística com a qual procuro sempre direcionar meus trabalhos de investigação. Em seguida busco dissertar sobre a escuta e como ela está conectada com a arte sonora, aqui falo sobre como modos de escuta podem ampliar o potencial artístico da minha instalação sonora. Posterior a essa sessão busco dissertar sobre o caráter transdisciplinar da arte e tecnologia no qual a peça sonora se encontra imersa. Ainda na mesma sessão, a partir do ponto de vista transdisciplinar, disserto sobre as conexões entre arte e tecnologia e como isso pode afetar as maneiras de se criar arte sonora e música a partir do digital, usando um computador e a programação como composição musical.

Após as sessões de revisão bibliográfica entro no relato de desenvolvimento artístico e conceitual da peça, onde disserto sobre os

significados pessoais das decisões estéticas tomadas por mim, mas também busco levantar questões para que o público tire suas próprias significações a partir da obra. Afinal de contas, a arte tem significados subjetivos e únicos para cada indivíduo que pratica a escuta a partir do seu contexto sociocultural.

Na sessão seguinte do texto faço o relato do desenvolvimento técnico-artístico da obra, explicando os processos de criação e apreciação dos resultados que formaram o ciclo vicioso de tentativa e adaptação pelos quais se desenvolveu a instalação. Na sessão de conclusão busco levantar questões que se relacionam com a obra, com a investigação artística enquanto método de criação de arte digital ou com o caráter transdisciplinar que acompanhou esse projeto. Sempre tentando adicionar para o campo da investigação artística algo que impulsione o desenvolvimento de arte e tecnologia no campo das artes sonoras e da música.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Artista Investigador vs. Investigador em Arte

A investigação acadêmica que traz a prática artística como tópico central é aquela "realizada por profissionais, como artistas, designers, curadores, escritores, músicos, professores e outros, muitas vezes, mas não necessariamente, nos programas de investigação de doutorado"[1] (CANDY, 2006:1).

Esta é diferenciada entre duas formas de abordar a prática: a *investigação baseada em prática*[2] artística e a *investigação conduzida pela prática*[3] artística.

A investigação conduzida pela arte "preocupa-se com a natureza da prática e leva a novos conhecimentos com significado operacional para essa prática. O foco principal da investigação é aprimorar o conhecimento sobre a prática ou aprimorar o conhecimento dentro da prática"[4] (CANDY, 2006:3), em contra a investigação baseada em prática "foca em gerar percepções culturalmente novas, que não são novas apenas para o criador ou observador individual de um artefato"[5] (SCRIVENER apud CANDY, 2006:2). Candy também aponta outra importante distinção entre prática pessoal e investigação baseada em prática: "O resultado da investigação baseada em prática, que é compartilhado com uma comunidade mais ampla, surge de um processo estruturado que é definido por regulações de exames de universidades"[6] (CANDY, 2006:2). No entanto "os resultados da prática precisam estar acompanhados por documentação do processo de investigação, assim como alguma forma de análise textual ou

[1] *"It is carried out by practitioners, such as artists, designers, curators, writers, musicians, teachers and others, often, but not necessarily, within doctoral research programmes"* (Tradução minha)
[2] *Practice-based Research*
[3] *Practice-led Research*
[4] *"concerned with the nature of practice and leads to new knowledge that has operational significance for that practice. The main focus of the research is to advance knowledge about practice, or to advance knowledge within practice"* (Tradução minha)
[5] *"Practice-based research aims to generate culturally novels apprehensions that are not just novel to the creator or individual observers of an artfact"* (tradução minha)
[6] *"The practice-based research outcome that is shared with a wider community arises from a structured process that is defined in university examination regulations."* (tradução minha)

explicação para suportar sua posição e demonstrar reflexão crítica"[7] (CANDY, 2006, p.2).

Na investigação artística o foco do investigador é sua própria produção artística, feita a partir da experiência do artista investigador, logo, "investigação artística significa investigação na qual o artista é o agente e na qual os processos de criação são o foco e o objeto da investigação"[8] (COESSENS, CRISPIN e DOUGLAS, 2009:60). Para que isso funcione, Lopez-Cano e Opazo propõem que o investigador ative "em todo momento o ciclo criação/ação - reflexão, para permitir que a emergência e a correção de perguntas acompanhem o processo"[9] (LOPEZ-CANO e OPAZO, 2014, p. 71). Usando esse ciclo, o artista investigador pode, no final de sua investigação, mostrar um resultado artístico dela. "Ao ser a investigação artística um processo que, além de conhecimento, gera um produto artístico, a prática musical é também a maneira pela qual expressamos os resultados da investigação."[10] (LOPEZ-CANO e OPAZO, 2014, p. 130) portanto a prática artística surge como expressão da investigação artística.

Me considerar um artista investigador significa pensar a minha própria arte como motor da investigação, ou, como definem Lopez-Cano e Opazo "elaborar um trabalho de investigação onde sua própria prática musical e projeto artístico sejam o eixo fundamental do mesmo"[11] (2014:15). Os autores ainda seguem e adicionam que ser um artista investigador nos permite se transformar "profissionalmente e esteticamente, entrar em novos ciclos do diálogo e troca intelectual e renovar o papel e importância da arte na nossa sociedade"[12] (LOPES-CANO & OPAZO, 2014:29).

---

[7] *"The outcomes of practice must be accompanied by documentation of the research process, as well as some form of textual analysis or explanation to support its position and to demonstrate critical reflection."* (Tradução minha)

[8] *"Artistic research means research in which the artist is the agent and in which the processes of creation are the focus and object of the research"* (tradução minha)

[9] *"En todo momento el bucle creación/acción-reflexión, para permitir que la emergencia y corrección de preguntas acompañen el proceso."* (tradução minha)

[10] *"Al ser la investigación artística un proceso que además de conocimiento genera un producto artístico, la práctica musical es también el sitio por medio de cual y desde donde expresamos los resultados de la investigación."* (tradução minha)

[11] *"Elaborar um trabajo de investigación donde su própria práctica musical y proyecto artístico sean el eje fundamental del mismo."* (Tradução minha)

[12] *"Profesional y estéticamente, penetrar en nuevas orbitas e diálogo e intercambio intelectual y renovar el papel e importancia del arte en nuestras sociedades."* (tradução minha)

Arte Sonora e Escuta Artística

Parece óbvio dizer que a escuta desempenha um papel importante quando pensamos na arte sonora, mas mesmo a obviedade aparente pode nos enganar. Quando falamos de escuta, falamos no plural, na diversidade e nas inúmeras possibilidades de escuta que podemos aceder para apreciar a arte sonora. Escutar se difere de ouvir por uma questão de intenção. Ouvir é passível, automático, fisiológico e mecânico, enquanto escutar é ativo, é direcionado, cognitivo e seletivo.

Iazzetta traz a escuta como algo multissensorial quando nos diz que "escutar é um exercício, é prestar atenção a alguma coisa, é uma atitude em relação a um conteúdo sonoro. É também uma atitude multissensorial. Não há escuta sem visão, sem tato, sem olfato" (2009:37). Ao mesmo tempo Rice diz que escutar "engloba uma grande variedade de modos, qualidades ou tipos de atenção auditória. Portanto, uma pessoa [...] pode estar *"listening for" ou "listening out for"* um som em particular, significando que se esta alerta e se esforçando para ouvi-lo."[13] (2015:99) Ou seja, escutar pode ser considerado o ato ativo de, a partir de modos diferentes, procurar ouvir a um som que não se "declara ou se impõe a audição de uma pessoa"[14] (RICE, 2015:99), um som que não se faz óbvio para o ouvinte. É sobre os diferentes modos de escuta que busco dialogar nesta sessão do trabalho.

Para o **concerto para piano e pandemia** acho que certos modos de escuta podem ser mais proveitosos de se aplicar. Acredito que escutar a peça de diferentes modos possa ser sempre criativo e ampliador dos eixos artísticos da própria peça em si, mas quando criei o trabalho, o fiz pensando em alguns resultados da escuta a partir de determinados modos, portanto, busco elucidar esses modos nessa sessão.

Pauline Oliveros propõe uma *escuta profunda*[15] como pratica para "aumentar e expandir a consciência do som em tantas dimensões da consciência

[13] *"encompasses a wide variety of modes, qualities, or types of auditory attention. Thus, a person (...) may be "listening for" or "listening out for" a particular sound, meaning that they are alert to and endeavoring to hear it"* (Tradução minha)
[14] *"not necessarily declaring itself or imposing itself on a person's hearing"* (Tradução minha)
[15] *Deep Listening*

e dinâmica atencional quanto humanamente possível."[16] (2003), a escuta profunda é uma prática meditativa que pode ser empregada também como prática de escuta, seja em contextos musicais ou em contextos contemplativos. Com ela o objetivo da escuta se torna imersivo, contemplativo e utilizando essa escuta junto ao concerto, estamos nos propondo a imersão criativa dentro da experiência sonora. Outro aspecto da escuta profunda é sua influência na criatividade do sujeito. "[Com] A prática da escuta profunda pretende-se facilitar a criatividade artística e na vida a partir dessa maneira de meditar. Criatividade significa a formação de novos padrões."[17] (OLIVEROS, 2003).

Outro aspecto da escuta para o **concerto para piano e pandemia** é a escuta reduzida proposta por Schaeffer. Nela o indivíduo não busca ouvir a causa do som ou a semântica do som, mas sim o objeto sonoro, o som em si. "o inventário descritivo de um som não pode ser compilado em uma única escuta. É preciso ouvir várias vezes e, por isso, o som deve ser fixo, gravado."[18] (CHION, 2012:50).

A escuta reduzida parte de uma das maneiras de escutar, segundo Schaeffer, na qual se escuta "sem nenhum outro propósito além de entender melhor. Essa análise, que antes era imposta como estágio, torna-se seu próprio objetivo."[19] (SCHAEFFER, 2003:64). Vejo nesse modo de escutar o principio contemplativo que busco com minha peça musical: não busco escutar os significados melódicos/harmônicos dos sons, tão pouco busco o significado da peça. Mas sim busco a escuta contemplativa da obra, onde nos perdemos nos sons que surgem constantemente e sem um padrão rítmico definido.

Para somar com a escuta reduzida e a escuta profunda proponho entendermos a escuta recursiva proposta por Iazzetta que nos descreve como uma escuta "que se detém em cada detalhe de uma interpretação pela repetição exaustiva de um mesmo registro" (2009:63). Na peça aqui em questão a recursividade se dá pelo uso de uma única amostra de piano que tem sua altura

---

[16] *"heighten and expand consciousness of sound in as many dimensions of awareness and attentional dynamics as humanly possible."* (Tradução minha)

[17] *"practice of Deep Listening is intended to facilitate creativity in art and life through this form of meditation. Creativity means the formation of new patterns."* (Tradução minha)

[18] *"the descriptive inventory of a sound cannot be compiled in a single hearing. One has to listen many times over, and because of this the sound must be fixed, recorded."* (tradução minha)

[19] *"sin otro objetivo que el de entender mejor. Este análisis que anteriormente se imponía como una etapa, se convierte en su propio objetivo."* (Tradução minha)

definida pela velocidade(rate) com que o software (supercollider) executa a amostra.

Ao somarmos estas três escutas (profunda, reduzida e recursiva) temos um ambiente propício para a imersão e contemplação da obra, o que eu chamo de uma escuta artística, sem objetivos específicos de consumo, sem uma busca por significados semióticos intencionais. Acredito que dessa forma o sujeito formador da narrativa é o próprio sujeita da escuta, que, através do seu lugar de escuta forma os signos e as conexões neurais vindas do seu próprio contexto. O artista cria um objeto contemplativo, mas é a escuta do público que transforma a peça em arte.

Arte, Tecnologia e Transdisciplinaridade

Antes de dissertar sobre as imbricações entre a arte e a tecnologia, é importante estruturar a característica transdisciplinar com o qual esse projeto foi desenvolvido. Ao estabelecer dois eixos distintos - arte e tecnologia – estabeleço, também, dois focos disciplinares e a forma como abordo os focos em conjunto pode ser pluridisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar. Porém, já no subtítulo dessa sessão deixo claro que este projeto tem um caráter transdisciplinar. Por quê?

Segundo Nicolescu:

> A pluridisciplinaridade diz respeito ao estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina por várias disciplinas ao mesmo tempo. [...] Com isso, o objeto sairá assim enriquecido pelo cruzamento de várias disciplinas. [...] A investigação pluridisciplinar traz um algo a mais à disciplina em questão (...), porém este "algo a mais" está a serviço apenas desta mesma disciplina. Em outras palavras, a abordagem pluridisciplinar ultrapassa as disciplinas, mas sua finalidade continua inscrita na estrutura da investigação disciplinar." (1999)

A pluridisciplinaridade foca a investigação em um dos focos disciplinares, enquanto usa o ponto de vista de outros focos disciplinares para estudar o primeiro foco. A interdisciplinaridade tem um viés parecido, porém com uma ambição diferente da pluridisciplinaridade. Na interdisciplinaridade a ambição "diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra [ultrapassando] as disciplinas, mas sua finalidade também permanece inscrita na investigação disciplinar." (NICOLESCU, 1999)

Essas duas formas de investigação e produção de conhecimento são reflexos do pensamento disciplinar estabelecido na sociedade moderna. Porém, para uma sociedade pós-moderna ou mesmo pós-estrutural, acredito que a abordagem transdisciplinar é mais indicada e relacionada com os modos de construção do conhecimento presente. "A transdisciplinaridade, como o prefixo "trans" indica, diz respeito aquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento." (NICOLESCU, 1999).

Por consequência, quando falo em arte e tecnologia busco uma abordagem transdisciplinar na qual o objeto da investigação pode transbordar em novos significados e novas formas de expressão a partir da metodologia que não prioriza uma disciplina apenas. Tratar a arte e tecnologia transdisciplinarmente é tratar as duas disciplinas como focos equivalentes em suas hierarquias para o trabalho. As decisões técnicas, digitais ou decisões que envolvem tecnologia em geral não são dependentes das decisões artísticas, tão pouco determinam as possibilidades artísticas do projeto. Mas sim tanto a arte quanto a tecnologia se influenciam mutuamente e se desenvolvem numa retroalimentação entre as duas disciplinas.

A criação musical se conectava com a Luteria Composicional conforme explicada por Iazzetta, onde "Uma nova forma de instrumentos musicais baseados em software está promovendo um modelo de composição que deve incorporar também a criação e a configuração dos instrumentos utilizados." (2009:187). Nessa forma de composição a música é definida pelos processos algorítmicos estruturados no código criado pelo compositor. Os eventos musicais temporais e espectrais possíveis durante a execução da obra não são definidos diretamente pelo compositor, mas sim "o próprio instrumento, com suas decorrentes possibilidades e processos, que vai alimentar a composição" (IAZZETTA, 2009:181)

Iazzetta ainda adiciona que:

> "Se, por um lado, na música interativa digital os instrumentos adquirem um estado imaterial – em função de sua implementação em circuitos eletrônicos e programas de computadores -, por outro, eles são parte essencial do pensamento composicional e, por consequência, da escuta." (2009:181)

O desenvolvimento do instrumento não apenas influencia o processo composicional como é o próprio processo composicional. É nas linhas de códigos dos scripts criados para desenvolver a instalação que se encontram as diretrizes musicais que antes eram escritas em uma partitura.

Entender o processo do desenvolvimento de um dispositivo de arte sonora como composição é dar ar ao artista-maker enquanto músico. Os DMIs já são dispositivos presentes no fazer musical de âmbito comercial, e constantemente

são utilizados algoritmos para a produção de música eletrônica de pista. Portanto não vejo motivos para não incluir esse tipo de processo criativo no âmbito da música experimental digital. É pelos códigos dos scripts que o compositor decide o comportamento que seu instrumento musical terá, seja ele virtual ou seja ele um hardware desenvolvido ou adaptado pelo artista. E é o comportamento do instrumento musical que define a disposição estética da obra musical resultante dos processos algorítmicos.

Outra forma de entender os processos criativos presentes no âmbito da arte e tecnologia é pelo olhar da transoperatividade proposta por Chico Machado, que se define como “a qualidade de uma ação, procedimento realizado com ou sobre alguma coisa que gere um resultado e que, por extensão ou causalidade, acaba por gerar outra ação ou outro procedimento” (MACHADO, 2016). No exemplo do Concerto para Piano e Pandemia, a transoperatividade se dá pelo processo de sonificação de dados provenientes de uma rede social, o site Twitter, a ação dos usuários de postar algum conteúdo sobre o tema designado no algoritmo do DMI desencadeia o acionamento do DMI que por sua vez cria as sonoridades determinadas pelos processos de sonificação designados pelo artista-maker.

PRÁTICA ARTÍSTICA

No início deste projeto não sabia ainda qual seria o resultado final, mas sabia exatamente qual metodologia buscaria aplicar na investigação. Sempre me posiciono como artista antes de qualquer outro rótulo ou título, mas também trago no meu modo de pensar a investigação sempre presente. Acredito que existe uma diferença entre um investigador da arte – ou investigador em arte – e um artista investigador. Nesse segundo me encaixo.

Tendo isso em mente, busco sempre colocar minha prática artística como motor da minha investigação, buscando enfatizar as questões de investigação que emergem da arte e dos conceitos artísticos que proponho nos meus trabalhos. Investigação artística pode ser mais do que investigação sobre minha prática, pode ser o processo de criar enquanto se pergunta; de perguntar enquanto cria; de tentar sempre estar fora da minha zona de conforto na criação artística quando busco levar os processos artísticos ao encontro dos métodos de investigação.

Um dos paradigmas da investigação baseada em prática, ou investigação artística, é como refletir em uma argumentação linear a forma que se estabelece o processo de criação artístico, pelo qual o artista está constantemente entrecortando momentos de definições e momentos de recriação no macro e no microambiente da obra. Segundo Sá “O fazer criativo é um processo multi-direccional, que não se deve confundir com a mera execução duma ideia. Criar envolve risco, e a aceitação do provisório transforma o inesperado e a “falha” num impulso para a mudar de direcção.” (2020). Esse processo multi-direccional é como uma esfera que irradia em todas as direções enquanto o processo de escrita se dá de cima para baixo e da esquerda para a direita, sempre, o que traz uma forma de pensar linear e precisa ser estruturada nessa ordem.

O desafio é sempre incentivar o pensamento esférico não cartesiano durante a criação ao mesmo tempo que dialogo linearmente com o leitor e estruturo o texto linear que represente o fazer esférico da criação.

A arte usa a tecnologia como potência para seus feitos. E no caso do concerto para piano e pandemia não foi diferente, ao começar o processo de

criação da obra, me deparei com momentos de engenharia técnica entrecruzados com momentos de criação estética. Num determinado momento, ao investigar em fóruns de programação Python em busca de respostas técnicas para o desenvolvimento da instalação, descobria possibilidades técnicas dessa linguagem que potenciavam intensões estéticas da minha instalação virtual, o que me fazia mudar de direção técnica e adaptar determinadas funções na obra.

Vejo o instrumento musical digital (DMI)[20] como um híbrido entre instrumento e intérprete virtual, no qual o compositor determina os parâmetros e processos composicionais que podem ser estruturados temporalmente ou condicionalmente (como é o caso da obra descrita neste trabalho). Ao decidir quais as ações a serem executadas pela máquina a partir de condições de inputs digitais, decido a forma que a música terá na sua execução. Nesse âmbito, o virtuosismo artístico não se encontra na execução do instrumento ou na relação do músico com os resultados composicionais da obra, mas sim na relação do artista com o desenvolvimento de hardware e software para a instalação (MAGNUSSON, 2010).

Aqui vejo a metodologia de criação artística alinhada com a noção de DMI como sondas culturais trazida por Tahiroglu et al. onde o artista usa seu DMI como "meio pelo qual nós, enquanto músicos investigadores, procuramos provocar e reunir respostas do público em um diálogo sobre o que constituem música e performance musical."[21] (2020). É nos momentos de sondagem ao longo da criação que o artista experimenta os resultados e prepara alterações ao dispositivo, da mesma forma como um compositor tradicional acompanha os ensaios de suas criações e faz alterações à peça antes de sua estreia.

Um aspecto que define um DMI pode ser o aspecto constante do seu status de "em desenvolvimento". O DMI está sempre em constante testes e alterações enquanto peças musicais compostas de formas tradicionais sofrem ajustes até o momento da sua estréia. Já o DMI surge diferente em cada apresentação pública. "Se olharmos para os DMIs como sondas de teste, faz todo o sentido

[20] "*Digital Musical Instruments"* (TAHIROGLU et al., 2020) (Tradução minha)
[21] *"means by which we, as musicians and researchers, seek to provoke and gather responses from audiences and listeners in a dialogue about what constitutes music and musical performance"* (Tradução minha)

que eles sejam parte de um processo de constante desenvolvimento, formando um elemento de diálogo multi-lateral”[22] (TAHIROGLU et al., 2020).

Motivação Artística

O Concerto para Piano e Pandemia se desenvolveu durante a quarentena proveniente da pandemia de COVID-19 que ocorreu no início desse ano. Após Portugal entrar em estado de emergência em 18 de março, me vi sem outra opção se não a de desenvolver meu projeto interdisciplinar de forma virtual, afinal de contas os eventos públicos como apresentações musicais, concertos ou galerias artísticas tiveram suas datas canceladas. Pensando na maneira que a pandemia afetou minhas decisões criativas, passei a pensar em uma maneira de integrar o projeto no contexto dos eventos que ocorriam ao meu redor.

Lembro que meu primeiro pensamento foi sobre como a rede social Twitter estava tendo um papel de me manter informado sobre a pandemia e sobre as atitudes dos governos de cada região que sofria com crises de infectados. Foi nela que passei a acompanhar as mudanças sociais causadas pelo covid-19 que aconteciam em uma velocidade nunca antes vista por mim.

Passei a procurar informações sobre como funcionavam as API’s[23] no Twitter para entender como eu poderia usar tweets públicos para criar uma obra que usasse os mesmos como inputs de dados. Pesquisando sobre elas descobri a disponibilidade de se usar os tweets que eram publicados em tempo real na rede a partir de um filtro com um termo pré definido no script (no caso desse trabalho o termo utilizado foi ‘covid’).

Com essa informação em mente passei a definir aspectos artísticos da obra. E o primeiro aspecto que decidi foi o de desenvolver uma instalação artística que usaria os tweets em tempo real, de maneira a ser uma instalação que acompanharia as ondas de informações conforme se desenvolvesse a pandemia. Outro aspecto estético que passei a considerar foi a importância

[22] “if we see DMIs as probes, it makes sense that they are always in development, and that they are part of an ongoing design process, forming one element of a multi-sided conversation” (Tradução minha)
[23] API (Application Programming Interface) é um conjunto de rotinas e padrões estabelecidos por um software para a utilização das suas funcionalidades por aplicativos que não pretendem envolver-se em detalhes da implementação do software, mas apenas usar seus serviços

semântica dos conteúdos desses tweets e decidi que o texto de cada tweet não desempenharia um papel direto na semântica da obra.

Com esses itens nos meus pensamentos escolhi me debruçar sobre a forma sonora que teria a instalação. Pensei sobre timbres e sobre abstrações musicais que poderia utilizar na obra e cheguei a conclusão que cada caractere dos tweets seriam convertidos em alturas (frequências) em uma proporção logarítmica análoga a da afinação temperada que domina a música ocidental contemporânea. Usando a tabela ASCII[24] eu pude converter cada caractere dos tweets em números decimais que seriam convertidos em frequências distribuídas dentro da tessitura do piano de 88 teclas.

É importante ressaltar aqui as partes que compõe meu instrumento musical virtual que estava desenvolvendo para melhor compreender o processo criativo que estou descrevendo.

Abaixo vemos um gráfico extraído do trabalho de Magnusson (2010), onde ele demonstra as diferentes sessões que normalmente compõe uma interface musical. No caso do Concerto para Piano e Pandemia o controlador é formado pelo script que utiliza a API do Twitter para receber um fluxo de tweets e converte os mesmos para um conjunto de números decimais e então os envia como uma mensagem OSC[25] para o SuperCollider que funciona tanto como o *Mapping Engine* quanto como o *Sound Engine*, formando o modelo instrumental da obra.

Portanto é no SuperCollider que passei a tomar decisões criativas sobre a sonoridade do Concerto: Como seriam distribuídas as alturas (semitons, quarto de tons, disposição linear, escalas oitavantes ou não, etc...), qual o timbre que cada input teria, se seriam sempre os mesmos ou se seriam timbres diferentes, qual a distribuição de amplitudes e qual formato tomaria a distribuição espacial dos sons.

[24] ASCII é um acrônimo para American Standard Code for Information Interchange, um padrão amplamente usado para codificar documentos de texto em computadores." (INDIANA UNIVERSITY)

[25] OSC (Open Sound Control) "é um protocolo para a rede de sintetizadores de som, computadores e outros dispositivos multimídia que é otimizado para tecnologias de rede moderna." (Opensoundcontrol.org)

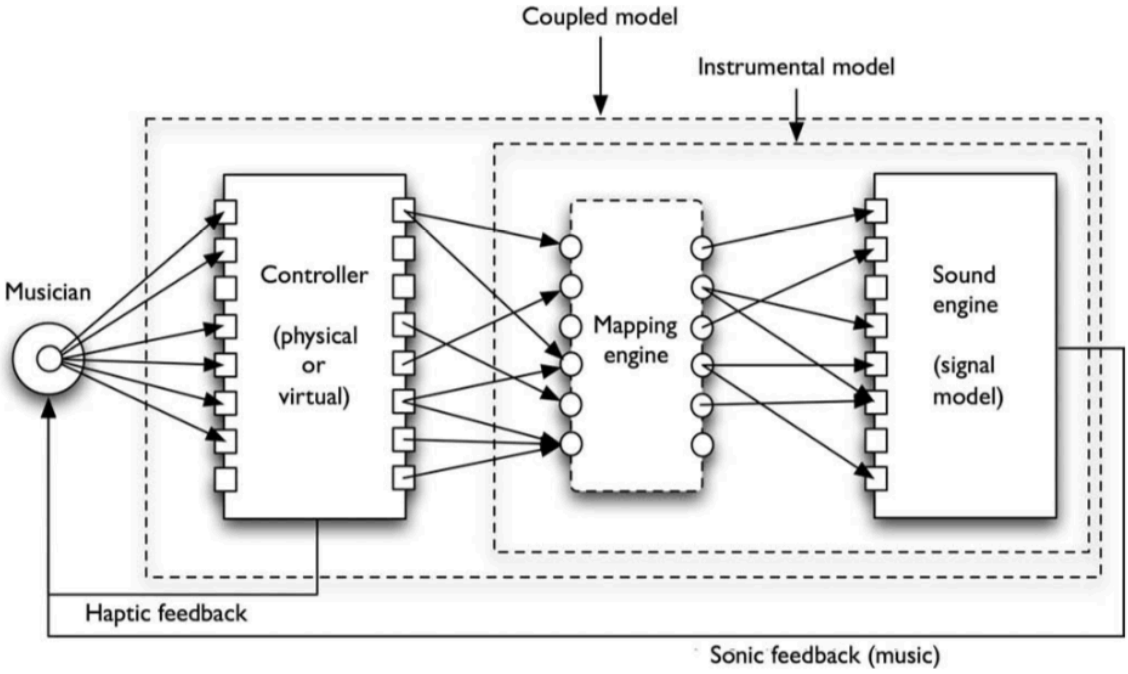

Figura 1: Mapa de estágios de um DMI (MAGNUSSON, 2010)

Passei a refletir sobre como a pandemia mostrava a fraca estrutura globalizada que permeava o capitalismo na nossa sociedade contemporânea e como essa estrutura foi colocada em cheque pelas restrições de mobilidades que ocorreram devido a facilidade de contágio da Covid-19. Devido ao fato de pessoas pararem de circular, tanto no âmbito micro (suas próprias ruas e bairros) quanto globalmente falando (aeroportos e fronteiras fechados na tentativa de parar a distribuição da doença), muitos trabalhadores perderam suas formas de rendimentos, principalmente os trabalhadores das áreas de arte e espetáculos (que tiveram praticamente todos os eventos do ano de 2020 cancelados). Essas pessoas e suas famílias se viram completamente desamparados financeiramente, sem outras formas de se sustentarem.

Alguns governos (a maioria europeu) de imediato lançaram programas de auxílio financeiro, mas esses programas não são rápidos o suficiente e muitas famílias se viram em situações análogas a miséria. Outros governos não tomaram as medidas necessárias e, na ausência de pessoas nas ruas, as famílias ficaram sem formas de rentabilidade imediatas para seu sustento.

Tudo isso me fez pensar na maneira como vínhamos estabelecendo as formas de vivência em uma sociedade capitalista que supõe que o sustento de cada indivíduo precisa partir de uma responsabilidade autônoma do sujeito e como essa falsa autonomia foi posta em cheque nos primeiros dias de

quarentenas que se espalharam pelo globo. Um dos símbolos capitalistas, a autonomia, foi desmistificado no instante em que a saúde de todos passou a depender da quase ausência de contato intra-sujeito.

Foi com isso em mente que escolhi o piano acústico como a sonoridade original de cada caractere do concerto. Vejo o piano como um símbolo da sociedade capitalista. No passado o piano foi visto como símbolo de uma família bem sucedida, as filhas mais novas eram instruídas em aulas de piano desde cedo para que pudessem dar mini concertos privados para suas famílias. O piano também é um dos instrumentos mais reconhecidos ao redor do globo, sendo, talvez, o instrumento mais lembrado pelas diferentes culturas. Esse reconhecimento não é um mérito do instrumento ou da música ocidental, mas sim uma amostra da colonização sofrida pelas diferentes culturas a partir da maneira que a cultura ocidental se impôs sobre as outras culturas. O piano também é o instrumento que representa a estruturação contemporânea a partir do mito da meritocracia: Assim como nos mentem que se você se esforçar o suficiente, vai acender de classe, não importando outras variáveis sociais, nos mentem que tocar um instrumento musical é apenas dedicação e estudo, quando sabemos que ter tempo e disponibilidade para tal é um privilégio de poucos.

Portanto escolher uma amostra de um piano para conduzir as sonoridades da peça foi uma forma de representar a estrutura social capitalista predominante na sociedade ocidental contemporânea.

Outra significância dessa escolha foi como conduzir os sons desse piano. Com a pandemia, a sociedade se viu desestruturada, os governos tiveram que correr pra socorrer os indivíduos que antes tinham a falsa ideia de autonomia financeira. A pandemia de 2020 quebrou todos os pilares simbólicos da sociedade contemporânea e desestruturou a mesma, mostrando a verdadeira sonoridade da sociedade globalizada. A partir desse pensamento escolhi fazer o mesmo com o som do piano, deixá-lo deformado, desestruturado, com uma sensação de vastidão de informações jogadas para todo lado, criando uma falta de estrutura da sonoridade proveniente.

Escolhi usar a mesma amostra de apenas uma tecla do piano (representando o monopólio estrutural das elites sobre a sociedade, apenas um que se faz parecer vários) que sofreria uma alteração de rate para mudar sua frequência (se mascarando como vários). Escolhi as frequências a partir de uma

proporção logarítmica que resulta em uma distribuição próxima do quarto (1/4) de um tom musical (distância entre um dó e um ré, por exemplo), onde a nota mais grave é o primeiro lá (27,5hz) do piano e a nota mais aguda é o último dó (4186,009hz) do piano, resultando em uma distribuição de 152 frequências diferentes em um escopo que antes continha 88 notas.

Também tomei a decisão de distribuir as amplitudes desses sons a partir das alturas de cada um: quanto menor a frequência do som, maior a sua amplitude, representando a forma como é distribuída a renda mundialmente, onde poucos indivíduos retém a maior parte do dinheiro. Por último decidi a forma de distribuição no espectro panorâmico da obra e escolhi distribuir cada nota “musical” entre o canal esquerdo e o canal direito em uma distribuição probabilística relacionada com a frequência da nota: Quanto mais grave a nota, maior a probabilidade de estar ao centro do panorama, e quanto mais alta a frequência, maior a probabilidade do som estar nos extremos esquerdo e direito do panorama. Dessa forma a espacialização da obra fica mais confusa e envolvente, de maneira que os sons mais graves fiquem mais próximos enquanto os sons mais agudos fiquem mais espalhados entre o canal esquerdo e o canal direito.

Outra decisão importante foi a maneira com que os tweets ficariam sobrepostos. Achei que seria mais interessante mostrar a quantidade absurda de tweets sobre o assunto fazendo com que os tweets soassem imediatamente ao instante em que fossem capturados pelo scrip do API, ou seja, o SuperCollider não espera um tweet acabar de ser executado para soar o próximo tweet, mas sim dispara os sons mapeados a partir de cada tweet mesmo que tenha outro sendo executado nesse instante. O resultado disso é uma nuvem de sons indistintos sendo executados em simultâneo, com algumas notas mais agudas se sobressaindo às outras notas de alturas mais médias.

Porém, houve um problema técnico que influenciou a quantidade de tweets que podiam ser executados antes que o computador não aguentasse a carga de dados. Para contornar isso resolvi implementar um limite temporal nos tweets que são executados. Dessa forma mantive a sensação de demasiada informação sonora sem que o computador tivesse problemas para executar o código.

O resultado sonoro que obtive se mostrou análogo a minha sensação durante o período de quarentena: Uma inundação de informações, provenientes de diversos canais sem uma forma definida, causando uma ansiedade constante e uma falta de narratividade. Pretendo manter a obra on-line durante um tempo indeterminado, para mais de um ano, dessa forma o concerto para piano e pandemia vai se desenvolver temporalmente em confluência com o desenvolvimento do fluxo de informação sobre o Covid-19. Meu objetivo estético é o de que o concerto caminhe em direção ao silêncio, ou ao quase silêncio, com o ativamente eventual do instrumento a partir de algum tweet tardio contendo o termo Covid-19.

Quanto mais tempo a obra demorar para se calar, mais a pandemia nos afetou e enquanto o termo Covid-19 seguir aparecendo em tweets ao redor do mundo o Concerto para Piano e Pandemia não tem seu fim.

O último ponto de decisão estética foi a componente visual da peça, e para isso decidi que o vídeo do concerto iria mostrar os tweets em tempo real em uma tela preta em uma velocidade que dificulta a leitura, fazendo assim uma conexão com a sonoridade confusa e ligeira que tem na obra.

Buscando uma trajetória cageniana, onde a obra musical é construída na indeterminância e levada em direção ao silenciamento de si própria, espero traduzir as sensações causadas em nós pelo ano de 2020 e a pandemia.

Desenvolvimento Técnico Artístico

Antes de iniciar a descrição do processo de desenvolvimento técnico do DMI, acho importante estabelecer a minha conexão com as linguagens de programação e os softwares que utilizei na obra. Venho usando algumas linguagens de programação para fins de desenvolvimento de obras artísticas desde 2017, tendo usado principalmente Arduinos para isso. As linguagens utilizadas no concerto para piano e pandemia não são de meu domínio e quase tudo que utilizei precisei pesquisar sobre e aprender como desenvolver. Portanto o desenvolvimento dos softwares utilizados nesse projeto teve um caráter de descobertas, investigação e tentativas e erros do princípio até a finalização.

Acho importante estabelecer essa conexão minha com o desenvolvimento técnico para ilustrar ao leitor as possibilidades de se aprender linguagens de programação novas a partir de exemplos de outras pessoas na internet. Sempre procurando códigos que foram utilizados para outros fins – por vezes artísticos e por tantas outras vezes apenas de caráter técnico (por exemplo: dispositivos de rega de plantas que utilizam o Twitter como controle remoto) – consegui adaptar trechos de scripts de diversos outros dispositivos para o meu objetivo aqui descrito.

Vejo nessa forma de composição e desenvolvimento um caráter mais "Frankenstein" do DMI, onde o dispositivo é criado a partir de inúmeras peças de outros dispositivos com os mais variados fins. Não acredito na criação artística e tecnológica como um desenvolvimento de produtos finalizados e higienizados, mas sim como uma criação permeada pela improvisação e pela investigação técnica guiada pela ambição artística.

Enquanto um instrumento musical tradicional precisa ser "dominado" pelo artista antes do mesmo começar a compor/criar nele, os DMIs funcionam pelo oposto: a partir do ímpeto criativo/composicional o artista busca técnicas para poder desenvolver a performance ou obra.

VIRTUAL CONTROLLER: script em python para buscar tweets.

O desenvolvimento do dispositivo teve princípio no script que usaria a API do Twitter para procurar e receber os tweets. Pesquisei sobre bibliotecas para

python[26] que se comunicasse com a API do Twitter para poder me conectar à rede social e achei uma biblioteca chamada python-twitter. Após escolher a biblioteca comecei a estudar a forma de escrever um script que procurasse por tweets em tempo real e escrevesse os tweets no terminal do raspberry pi para que eu pudesse ler os mesmos enquanto chegavam.

Aqui tive meu primeiro problema técnico: a quantidade de tweets que chegavam era maior que a carga de fluxo de dados que o computador conseguia lidar. Por isso passei a experimentar com uma taxa de buscas pausada. A partir da experimentação de vários valores, cheguei a uma taxa de busca de 0,1s, conseguindo assim 10 tweets por segundo com o script.

O próximo ponto da obra era o de converter os caracteres dos tweets em números decimais. Para isso usei um comando disponível nativamente na linguagem python, o [ord(c) for c in tweet['text']], onde tweet['text'] é onde estão armazenados os caracteres e "ord(c) for c in" é a componente que converte os caracteres em números decimais. De posse dos números decimais passei a pesquisar bibliotecas que me auxiliassem a enviar mensagens OSC para outros softwares. Encontrei a biblioteca pythonosc que me auxilio a montar as mensagens OSC.

A partir dela tive acesso aos comandos osc_message_builder.OscMessageBuilder(addres = '/newmsg'), que me permite criar uma mensagem osc; msg.add_arg que me permite adicionar argumentos dentro de uma mensagem já criada; msg.build, que fecha a mensagem com os argumentos adicionados anteriormente; e cliente.send(msg) que envia a mensagem OSC para qualquer endereço de IP definido anteriormente. Com esses comandos consegui enviar um conjunto de números decimais organizados na mesma ordem que estavam distribuídos no tweet original.

Outra função executada neste script era a de exibir em uma janela os tweets coletados pela API. Esta janela seria transmitida para o YouTube junto com o áudio proveniente do SuperCollider, para que o público posso ver o fluxo de tweets junto com o fluxo de sons.

[26] "Python é uma linguagem de programação de uso geral desenvolvida para ser fácil de ler e de usar." (MANARIS e BROWN, 2014)

Abaixo pode se conferir o código completo do script.

```
#!/usr/bin/python3

from twitter import *
import re
import time
from pythonosc import osc_message_builder
from pythonosc import udp_client

def read_tweets():
    #definição do termo a ser usado para o concerto
    TERMS = 'covid'

    #my credentials
    token = 'xxxxxxxxxxxx'
    token_secret = 'xxxxxxxxxxxxxxxx'
    consumer_key = 'xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx'
    consumer_secret = 'xxxxxxxxxxxxxxx'

    counter = 0

    twitter_stream = TwitterStream(auth=OAuth(token, token_secret, consumer_key, consumer_secret))
    data = twitter_stream.statuses.filter(track=TERMS)
    client = udp_client.SimpleUDPClient('127.0.0.1', 57120)

    for tweet in data:
        print (tweet['text'])
        counter = counter + 1
        time.sleep(0.1)
        if counter < 25:
            continue
        if counter > 25:
            counter = 0
            continue
        var_array = [ord(c) for c in tweet['text']]
        var_length = len(var_array)
        n = 0
        msg = osc_message_builder.OscMessageBuilder(address = '/newmsg')
        msg.add_arg(var_length, arg_type = 'f')
        for ciclo in range (var_length):
            if n > var_length:
                continue
            msg.add_arg(var_array[n], arg_type='f')
            n = n + 1
        msg = msg.build()
        client.send(msg)

while True:
    try:
        read_tweets()
    except (KeyboardInterrupt, SystemExit):
        break
        raise
    except:
        print ("         TWITTER OVERFLOW")
print ("stoped")
```

Com o script de python rodando e enviando mensagens OSC para o endereço e porta determinado nele (no caso de ser um software no próprio computador o endereço é 127.0.0.1, e no caso do SuperCollider a porta é 57120) o próximo passo do desenvolvimento era preparar o código no SuperCollider. Era necessário ler as mensagens OSC que chegavam ao servidor; mapear as mesmas em uma distribuição exponencial, convertendo as, assim, em frequências; estruturar amplitudes, intervalos entre notas e distribuição panorâmica das notas relativos às alturas definidas; e, por fim, executar o sample de piano com as alterações estipuladas pelos argumentos anteriores.

Meus primeiros testes no SuperCollider foram para conseguir receber as mensagens OSC que carregavam a quantidade de caracteres de cada tweet e também o valor decimal proveniente de cada caractere. Para isso pesquisei sobre o comando OSCdef e escrevi o seguinte código:

```
3 (
4 OSCdef(\msgfrompython, {
5     arg msg;
6     "----------------".postln;
7     "new msg".postln;
8     msg.postln;
9 }, "/newmsg")
10 )
```

Com ele eu conseguia exibir a mensagem OSC que carregava os valores dos caracteres do tweet e conseguia conferir como estavam chegando os números, qual a ordem de chegada deles para poder mapear cada número para uma altura diferente.

Em seguida passei a pesquisar como usar os valores de cada caractere como um índice para definir as alturas. Para isso primeiro precisei desenvolver um instrumento musical virtual. Nesse momento eu ainda não tinha me decidido pelo som de piano ainda, por isso usei uma simples onda sinusoidal para testes.

```
(
SynthDef(\ondateste, {
    arg out =0,
    freq = 440;
    var sig;
    sig = SinOsc.ar(freq);
    Out.ar(out, sig);
};).add;
)
```

Após ativar o SynthDef voltei a outra sessão do código, onde eu recebia as mensagens OSC, e adicionei algumas linhas para que cada termo da mensagem acionasse a onda sinusoidal e definisse o valor da frequência a partir dos valores provenientes de cada caractere.

```
~pitches.add(
msg[i].linexp(32, 191, 0.125, 19.0273185)
);
```

Depois de estabelecida essas conexões, estruturei o código para que usasse uma amostra de uma tecla de piano (a nota lá em 220hz) que teria sua taxa de execução alterada de acordo com o valor armazenado na mensagem OSC. Decidi considerar o valor decimal do caractere “espaço” como a nota mais grave da peça, dessa forma o valor 32 (que na tabela ASCII corresponde a um espaço na mensagem) correspondia a nota Lá de frequência 27,5hz (primeira tecla do piano). Essa definição do espaço como nota mais grave resultou numa maior incidência da nota lá na obra, dando a impressão de uma frequência onipresente na obra. Para contornar isso e reduzir a sensação de estabilidade auditiva, escolhi que para cada caractere que contivesse o valor 32, eu sortearia um valor entre 32 e 40 para ele, dessa forma quebraria com a frequência onipresente resultante.

```
{    if (msg[i] == 32) {
    msg[i]=rrand(32,40);
    "32 becomes ".post;
    msg[i].postln;}{};
```

Em seguida passei a definir os parâmetros que seriam consequência da altura das notas, como amplitude, intervalo entre uma nota e outra e posição no panorama estéreo do som.

A amplitude ficou definida como 1 dividido pelo valor do caractere, o que resulta em uma distribuição de amplitudes análoga ao ruído rosa[27]. Dessa maneira foi possível dar prevalência para as frequências graves a partir do meu intuito já descrito na sessão anterior do trabalho.

```
~amp.add(1/msg[i]);
```

Para escolher o intervalo de acionamento entre cada nota (e assim determinar a velocidade com que cada tweet é executado) usei a aleatoriedade para sortear um número entre o valor armazenado no caractere e o número total de caracteres contidos no tweet. Dessa forma a duração de cada tweet tem caráter aleatório, mas ainda é definida a partir de parâmetros provenientes do conteúdo do tweet.

```
~dur.add(rrand(msg[i],msg[1]));
```

Por último, para definir a distribuição no panorama de cada nota executada, usei uma tendência de probabilidades de maneira que a nota mais grave de todas (valor de caractere 32 que equivale a 27,5hz) esteja disposta ao centro do estéreo e as chances das notas estarem mais para as extremidades crescessem de acordo com a frequência. Dessa maneira as notas agudas soam no extremo esquerdo ou direito (sorteio entre -1 e 1) e as notas intermediárias possam soar em qualquer posição do panorama.

[27] O ruído rosa é um sinal de áudio que contem todas as frequências audíveis com uma distribuição de energia de 1/f (um dividido pela frequência), resultando em uma queda de 6db/8ª.

```
~pan.add(
    if(msg[i] < 85) {
        //primeiro triangulo
        ~coin = [-1,1];
        ~probLO = msg[i].linlin(32,142,0,-1);
        ~probLO.rand*~coin.choose;
    }{ //se eh maior que 85
        ~coin = [-1,1];
        ~probLO = msg[i].linlin(32,142,0,-1);
        ~probLI = msg[i].linlin(85,142,0,-1);
        rrand(~probLI,~probLO)*~coin.choose;
};)
```

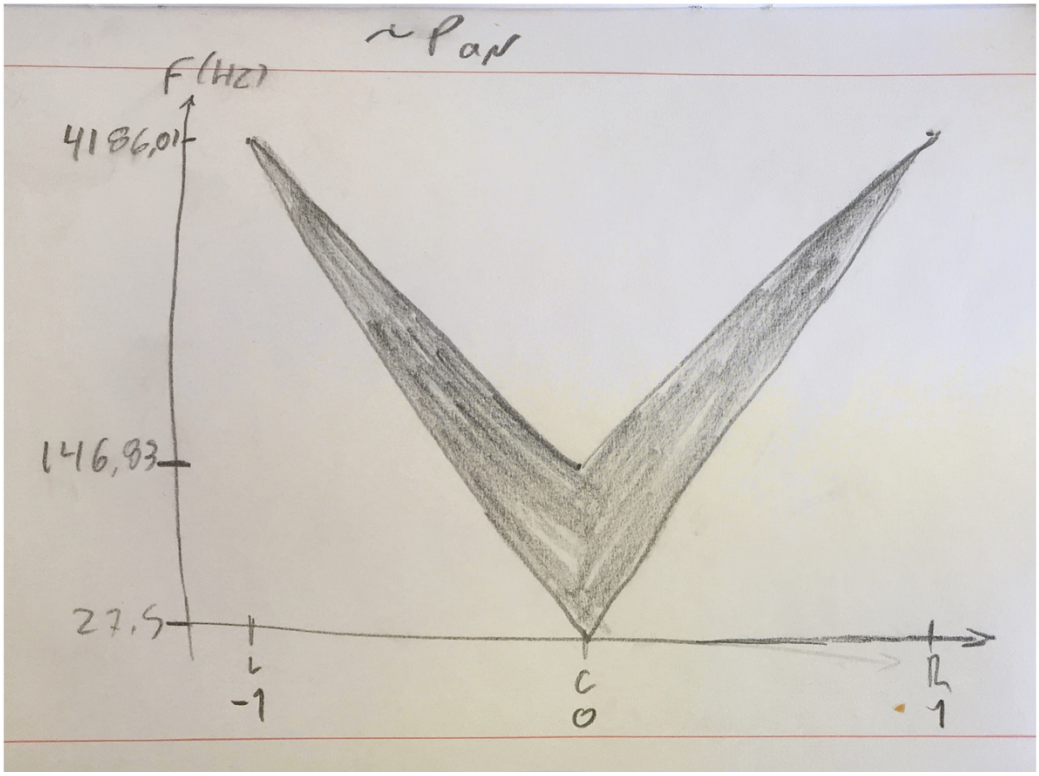

Figura 2: Rascunho de gráfico demonstrando máscara de tendência probabilística entre frequência e posição de panorama. Desenhada pelo autor durante o desenvolvimento do projeto.

Com as definições dos parâmetros resolvidas passei a experimentar com a sonoridade da obra e testar alguns valores fixos para ajustar a forma como a obra soava. Usei um multiplicador nas amplitudes para definir o volume final da obra, defini a partir de qual frequência a máscara de tendência probabilística abriria o centro (no gráfico acima já está escrito o valor final de 146,83hz) entre outros detalhes que podem ser percebidos ao ler o código completo na próxima página.

```
(
s.options.memSize = 1 * 1024 * 1024;s.options.bindAddress_("0.0.0.0");s.boot;
s.waitForBoot{
    2.wait;
    (
        SynthDef(\piano1, {
            arg out = 0, bufnum = 0,rate=1, amp=1, pan = 0;            var sig;
            sig = Pan2.ar(PlayBuf.ar(bufnum.numChannels, bufnum, rate, doneAction:3), pan);
            Out.ar(out, sig*amp);
        }).add;
        ~p4 = Buffer.read(s,"/home/pi/Desktop/pianoA3.wav");
    );
    3.wait;
    (
        OSCdef(\msgfrompython, {arg msg;
            "----------------".postln;"new msg with ".post;msg[1].post;" notes".postln;
            for (0, msg[1]+1,
                { arg i;
                    if(i < 2) {
                        ~pitches = Array.new(msg[1]);
                        ~amp = Array.new(msg[1]);
                        ~pan = Array.new(msg[1]);
                        ~dur = Array.new(msg[1]);
                    } {
                        if(msg[i]>191) {
                            "jump ".post;
                            msg[i].postln;
                        } {
                            if (msg[i]<32) {//jump
                                "jump ".post;
                                msg[i].postln;
                            }
                            {   if (msg[i] == 32) {msg[i]=rrand(32,40);"32 becomes ".post;msg[i].postln;}{};
                                ~pitches.add(msg[i]);
                                ~amp.add(16*(1/msg[i].pow(0.9)));
                                ~dur.add(75/rrand(msg[i],msg[1]));
                                ~pan.add(
                                    if(msg[i] < 85) {
                                        //primeiro triangulo
                                        ~coin = [-1,1];
                                        ~probLO = msg[i].linlin(32,142,0,-1);
                                        ~probLO.rand*~coin.choose;
                                    }{ //se eh maior que 85
                                        ~coin = [-1,1];
                                        ~probLO = msg[i].linlin(32,142,0,-1);
                                        ~probLI = msg[i].linlin(85,142,0,-1);
                                        rrand(~probLI,~probLO)*~coin.choose;});};};};);
            k = Pbind(
                \instrument, \piano1,
                \bufnum, ~p4,
                \dur, Pseq(~dur),
                \rate, Pseq(~pitches.linexp(32, 191, 0.125, 19.0273185)),
                \amp, Pseq(~amp*0.5),
                \pan, Pseq(~pan)
            ).play;
}, "/newmsg"););};
)
```

A próxima etapa do desenvolvimento técnico era a de preparar o computador para que tudo fosse disparado na inicialização do mesmo. Essa era uma etapa crucial para que o concerto fizesse sentido artístico para mim visto que para que a obra funcionasse como uma instalação ela precisava que caso a energia elétrica fosse cortada, ao retornar ela reinicializasse todos os processos sozinhas.

Para que isso funcionasse eu estabeleci diferentes etapas de inicializações:

1º - Ligar o computador usando o Jack[28] como driver de áudio principal.
2º - Após inicializado a GUI[29] do computador, iniciar o SuperCollider que executa o código do instrumento virtual na inicialização através do arquivo de inicialização (startup file).
3° - Inicializar o OBS[30] já executando a transmissão de áudio e vídeo para o Youtube
4º - Conectar a saída de de áudio do SuperCollider à entrada de áudio do OBS usando o Jack
5º - Executar o script de python que se conecta ao Twitter e começa a enviar mensagens OSC para o SuperCollider e a exibir os tweets em uma janela do terminal que será transmitida através do OBS.

Com a lista em mente, preparei scripts que executam automaticamente após a inicialização da GUI no Raspberry Pi. Esses scripts são arquivos do tipo .desktop e basta que estejam salvos na pasta home/pi/.config/autostart para serem lidos pelo sistema do computador. Cada arquivo .desktop foi utilizado para rodar outro script ou outro software - no caso do Supercollider o .desktop executava a própria aplicação, enquanto aplicações como jack eram executadas

[28] "JACK (JACK Audio Connection Kit) fornece uma infraestrutura básica para aplicações de áudio se comunicarem entre si e também com hardwares de áudio." (Jackaudio.org)
[29] Graphical user interface, a interface gráfica através da qual nós, os usuários, podemos operar o computador, geralmente com o auxílio do rato.
[30] OBS (Open Broadcaster Software) é um "Software gratuito e de código aberto para gravação de vídeo e transmissão ao vivo." (Obsproject.com)

através de um comando shell[31]. No final desta sessão do texto exemplifico os scripts utilizados por mim. O leitor pode sentir se a vontade para os utilizar, porém é necessário observar que algumas alterações precisarão ser feitas de acordo com o sistema de cada usuário.

Após preparar o computador para executar todos os sistemas sozinho, iniciei uma transmissão em fase de testes para perceber como a obra iria se comportar durante a transmissão. Durante esse teste de resistência percebi que depois de algum tempo (mais de uma hora) o áudio da obra começava a ficar truncado, com pouca definição e com alguma distorção digital. Tentei configurar melhor o OBS para otimizar a transmissão de áudio, mas o problema persistia, as vezes demorava um dia para que começasse, outras vezes começava em uma ou duas horas. Finalmente, para contornar o problema decidi que o Raspberry Pi se reiniciaria sozinho de hora em hora, dessa forma o cachê da transmissão se apagaria e o problema não se repetiria. Para isso preparei mais um arquivo do tipo .desktop, dessa vez agendando uma reinicialização para 1h após a inicialização.

Terminada essas configurações dei como estreada a obra no dia 22 de março de 2020. A obra ficou transmitindo ininterruptamente até o dia 30 de maio, quando o YouTube parou a transmissão, em um total de 950 horas de transmissão. No dia 01 de junho de 2020 foi iniciada a segunda transmissão, ainda disponível no link mostrado no início do projeto.

Abaixo disponibilizo os arquivos .desktop e os scripts shell que utilizei na automação da obra.

- arquivos .desktop

StartJack.desktop

```
[Desktop Entry]
Name=autojack
Exec=/home/pi/.config/autostart/InitJack.sh
Type=Application
```

- Scripts Shell

InitJack.sh

```
#!/bin/bash
jackd -d alsa -d hw:0 -D &
```

[31] Shell "É o interpretador de comandos do Linux." (Guia Linux Unirio)

StartSuperCollider.desktop

```
[Desktop Entry]
Name=SuperCollider
Exec=scide %F
Type=application
```

StartObs.desktop

```
[Desktop Entry]
Name=ObsAuto
Exec=/home/pi/.config/autostart/InitObs.sh
Type=Application
```

InitObs.sh

```
#!/bin/bash
MESA_GL_VERSION_OVERRIDE=3.3
obs --startstreaming &
```

StartConnectJack.desktop

```
[Desktop Entry]
Name=ConnectJack
Exec=/home/pi/.config/autostart/InitConnectJack.sh
Type=Application
```

InitConnectJack.sh

```
#!/bin/bash
Sleep 35
Jack_connect SuperCollider:out_1 ObsIn:in_1
Jack_connect SuperCollider:out_2 ObsIn:in_2
```

StartPython.desktop

```
[Desktop Entry]
Type=Application
Name=TerminalOpen
Exec=/home/pi/.config/autostart/InitPython.sh
Hidden=false
Terminal=true
```

InitPython.sh

```
#!/bin/bash
sleep 20
cd /home/pi/.config/autostart
lxterminal -e ./twtcovsc22.py
```

StartReboot.desktop

```
[Desktop Entry]
Name=autoreboot
Exec=/home/pi/.config/autostart/InitReboot.sh
Type=Application
```

InitReboot.sh

```
#!/bin/bash
sleep 3600
sudo reboot
```

CONCLUSÃO

Hoje, ao olhar para a obra pronta, enxergo o caminho pelo qual passou o desenvolvimento desta e entendo o processo de investigação artística perpassando todos os processos de desenvolvimento, sejam eles técnicos ou artísticos. Essa obra surgiu de um ímpeto de estar culturalmente conectado com os acontecimentos contemporâneos do nosso planeta e da nossa sociedade, e essa conexão me levou a criar antes mesmo do domínio técnico de cada processo exigido pro desenvolvimento.

Como apontado na subseção do desenvolvimento técnico da obra, eu não dominava nenhuma das técnicas utilizadas para a montagem da obra. O ímpeto de criar me levou à investigação técnica necessária para poder executar minha composição artística. “Fazendo, nós nos movemos do nada para alguma coisa; do especulativo para o determinado; do desconhecido (ou apenas parcialmente conhecido) para o conhecido”[32] (COESSENS et al., 2009), pensando assim que surgiu o Concerto para Piano e Pandemia, a partir da especulação de que determinadas funções tecnológicas seriam possíveis (como o uso da API do Twitter) encontrei meu caminho de investigação até o resultado da obra exibida no link disponível na segunda capa do projeto.

A investigação artística como método criativo não surge apenas como meios para um fim, mas também como uma posição política dentro do campo da investigação científica. É minha forma de pensar cientificamente a partir da arte. Através desse projeto busco mostrar para os leitores algumas possibilidades criativas usando a arte e tecnologia para se inovar e fomentar o ineditismo do meu próprio ponto de vista. Não estou definindo essa obra como algo inovador do ponto de vista tecnológico, por que a partir dessa visão muitas pessoas versadas em computação podem dizer que as técnicas utilizadas aqui são de caráter dominado a bastante tempo. Também não estou dizendo que minha obra é inédita e pioneira do ponto de vista artístico, afinal artistas utilizam esses paradigmas sociais do uso das redes e da internet a bastante tempo.

Minha posição com esse projeto é a de demonstrar como, a partir da investigação artística, eu pude desenvolver uma obra inédita para a minha

[32] *“making, we move from nothing to something; from the speculative to the determined; from the unknown (or only partially known) to the known.”* (tradução minha)

própria forma de criação. O caráter de descobrimento constante, tentativas e erros como método de exploração e também o fator de própria satisfação ao conseguir executar cada etapa do processo trouxe uma nova forma de perceber meu processo criativo enquanto artista e enquanto técnico.

Outro fator determinante nesse projeto é o caráter de projeção que ele possui. Essa obra não é estanque no tempo, não tem um caráter de escuta recursiva[33] como proposto por Iazzetta (2009:63), onde o público pode ouvir o mesmo trecho da obra, ou mesmo a obra por completo, diversas vezes. Minha proposta artística com o Concerto é a de negar o controle do usuário sobre a obra. Em um mundo onde o controle do player está na mão do público, podendo parar a execução, retornar ao trecho que deseja executar de novo, parar de ouvir/assistir e retornar em outro momento, até mesmo em outro dia, em suma, ter total controle da forma que a obra é executada; o Concerto para Piano e Pandemia nega esse controle e mostra para o público uma obra que se iniciou no passado e segue para o futuro, não permitindo uma total revisitação (o cachê de armazenamento do stream live do YouTube é limitado em algumas horas, logo o público não pode voltar a obra dias atrás para poder comparar as diferentes sonoridades).

Essa obra é meu investimento artístico para os próximos anos, para as próximas etapas da minha carreira. Ela não faz sentido em uma análise imediata e circunstancial. Ela só é analisável ao longo dos próximos meses, quiçá anos. Através dela acredito que poderei retornar a essas temáticas artísticas e repensar os significados dela.

O Concerto para Piano e Pandemia iniciou sua transmissão no dia 22 de março de 2020 com uma alta densidade de sons e uma grande velocidade de execução. A maneira que a obra vai soar ao longo do tempo não é de todo previsível, trazendo seu caráter de indeterminância como principal qualidade. A única aposta que posso fazer, e por aposta quero dizer esperança, é a de que o Concerto para Piano e Pandemia vai, lentamente, reduzir a densidade sonora, e se encaminhar para um silenciamento. Assim esperamos, visto que a densidade sonora da obra está conectada com a densidade de informações sobre a

[33] Escuta recursiva é aquela "que se detém em cada detalhe de uma interpretação pela repetição exaustiva de um mesmo registro" (IAZZETTA, 2009:63)

pandemia de COVID-19 de 2020, e somente quando a doença não for mais trending topics[34] é que vamos estar de volta no estado de suposta segurança de volta.

[34] "Os assuntos do momento (trending topics) são determinados por um algoritmo e, por padrão, são personalizados com base em quem você segue, em seus interesses e em sua localização. Esse algoritmo identifica os tópicos populares da atualidade, em vez de tópicos que já foram populares por algum tempo ou diariamente. Assim, você pode descobrir os tópicos que estão em discussão no Twitter no momento." (Central de Ajuda Twitter)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANDY, Linda. Practice Based Research: A Guide. CCS Report: 2006-V 1.0 November

CENTRAL DE AJUDA TWITTER, Perguntas frequentes sobre assuntos do momento no Twitter. Disponível em: https://help.twitter.com/pt/using-twitter/twitter-trending-faqs, último aceso em 11 de junho de 2020.

CHION, Michel. The Three Listening Modes In: STERNE, Jonathan. The Sound Studies Reader. Londres e Nova York: Routledge, 2012

COESSENS, Kathleen; CRISPIN, Darla & DOUGLAS, Anne. The Artistic Turn: a manifesto. Leuven: Leuven University Press: 2009

GUIA LINUX UNIRIO, Shell *in* Guia Linux. Disponível em https://guialinux.uniriotec.br/shell/, último acesso em 10 de junho de 2020.

IAZZETTA, Fernando. Música e Mediação Tecnológica. São Paulo: Perspectiva: Fapesp, 2009.

INDIANA UNIVERSITY. What is ASCII? *In:* Knowloedge Base. Disponível em: https://kb.iu.edu/d/afht, último acesso em 08 de junho de 2020.

Jackaudio.org; What is Jack? Disponível em: https://jackaudio.org/faq/about.html, último acesso em 10 de junho de 2020.

LÓPEZ CANO, Rúben; OPAZO, Úrsula San Cristóbal. Investigación artística en música: problemas, métodos, experiencias e modelos. México e Barcelona: Fondo Nacional para la Cultura y las Artes de México e ESMUC, 2014

MACHADO, Chico. Princípios gerais da Transoperatividade. IX Congresso da ABRACE, Uberlândia: 2016

MAGNUSSON, Thor; Designing Constraints: Composing and Performing with Digital Musical Systems. Computer Music Journal, 34:4, pp. 62–73, Winter 2010 Massachusetts Institute of Technology.

MANARIS, Bill; BROWN, Andrew R. Making Music with Computers: Creative Programming in Python. CRC Press: Londres, 2014

NICOLESCU, Basarab. O Manifesto da Transdisciplinaridade. Triom : São Paulo, 1999.

OBSProject.com. Disponível em: https://obsproject.com, último acesso em 10 de Junho de 2020.

OLIVEROS, Pauline. Deep Listening, Disponível em: http://ciufo.org/classes/ae_sp14/reading/deep_listening_intro.pdf, último acesso em 17 de outubro de 2018.

Opensoundcontrol.org. Introduction to OSC. Disponível em: http://opensoundcontrol.org/introduction-osc, último acesso em 08 de junho de 2020.

RICE, Tom. Listening *In:* NOVAK David e SAKAKEENY, Matt. Keywords in Sound. Duke University Press: 2015.

SÁ, Adriana. Reflexos de Um Pensamento Esférico. Disponível em: http://adrianasa.planetaclix.pt/bios/REFLEXOS_DE_UM_PENSAMENTO_ESFERICO.pdf, último acesso em 15 de junho de 2020.

SCHAEFFER, Pierre. Tratado de los objetos musicales. Alianza Música: 2003

TAHIROGLU, Koray; MAGNUSSON, Thor; PARKINSON, Adam; GARRELFS, Iris and TANAKA, Atau. Digital Musical Instruments as Probes: How Computation Changes the Mode-of-Being of Musical Instruments. Organised Sound, 25(1), pp. 64-74. ISSN 1355-7718: 2020