

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TECNOLOGIA
BACHARELADO EM TECNOLOGIAS DIGITAIS**

TIAGO CASSOL SCHVARSTZHAUPT

**CIBER-ORQUESTRA:
Uma experiência do usuário**

**Caxias do Sul
2016**

TIAGO CASSOL SCHVARSTZHAUPT

CIBER-ORQUESTRA:
uma experiência do usuário

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel, pelo
Curso de Tecnologias Digitais da
Universidade de Caxias do Sul.

Orientador: Prof. Ms. Marcell Bocchese

Caxias do Sul
2016

A Deus.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Vanderlei e Rosalina, pelo incansável e incessante esforço e dedicação para comigo e meus irmãos em todas as etapas das nossas vidas. Agradeço aos meus irmãos Cristiane e Rafael, pela compreensão e apoio.

Agradeço ao professor orientador Ms. Marcell Bocchese por todo apoio e compreensão durante a elaboração deste trabalho, que foram muito além do seu dever como orientador.

Aos amigos Gilberto e Silvia Tronco que prontamente se disponibilizaram a me ajudar, me acolhendo e cedendo espaço para o desenvolvimento do experimento Ciber-Orquestra.

Aos amigos Ms. Lucas Gregol e Ms. Liliam Maschio, pelas conversas e direcionamentos que, em diferentes momentos, me ajudaram muito no andamento deste trabalho.

A Orquestra Sinfônica da UCS, nas pessoas do Maestro Ms. Manfredo Schmiedt e Moacir Lazzari, pela oportunidade de estágio e grande aprendizado. Cito ainda os musicistas Diego Schuck Biasibetti e Alexandre Ostrovski Jr. pelas muitas orientações durante este período.

Aos meus colegas de trabalho profissional Fabricio Zanco, Mauro Bordin, Márcio Schuh e Robson Machado pelo apoio e compreensão durante todo o período em que me dediquei exclusivamente ao desenvolvimento desta pesquisa.

Aos colegas do Laboratório de Rádio Miguel Zamboni e Isadora Lopez pela acolhida e disponibilidade durante o período da exposição.

A professora Dr. Silvana Boone, pela alegria da oportunidade de acompanhar suas aulas desde o ensino médio até a banca desta graduação.

Ao professor Mr. André Zampieri pela disponibilidade e confiança em muitas das etapas desta graduação, e por fazer parte da minha banca.

Ao professor Mr. Carlos Eduardo Nery pela atenção e compreensão nos momentos de dificuldade que passei durante o curso.

RESUMO

O presente trabalho trata de Ciberarte, mesclando música clássica e interatividade. O objetivo é desenvolver uma instalação artística capaz de proporcionar ao visitante a experiência interativa tecnológica de ocupar o lugar de maestro em uma orquestra de música erudita, utilizando um aparato tecnológico *surround* com uma interface interativa. O desenvolvimento teórico se dá por meio da pesquisa bibliográfica às teorias da Cibercultura, Ciberarte, Arte e Interatividade. A pesquisa abrange ainda as teorias do Som, Áudio, Áudio Interativo e Dinâmico, Linguagem, Sentido do Som e Regência de Orquestra. O desenvolvimento prático aconteceu por meio de uma exposição, onde a instalação artística criada, chamada de *Ciber-Orquestra: Experimento Interativo Surround 11.1*, foi visitada por diversos públicos. A análise qualitativa do experimento aconteceu por meio da observação e da entrevista semiestruturada. Como principal resultado, projeta-se que a instalação interativa *surround* pode ser percebida como um agente de aproximação do público para com a música clássica.

Palavras-chave: Ciberarte. Maestro. Música Clássica. Interatividade. *Surround*.

ABSTRACT

This research relates to Cyber Art, mixing classical music and interactivity. The objective is to develop an artistic installation able to provide to the visitor the technological interactive experience of taking the place of conductor in a classical music orchestra, using a surround technological apparatus with an interactive interface. The theoretical development is given through literature research to the theories of Cyberculture, Cyber Art, Art and Interactivity. The research also covers the theories of Sound, Audio, Interactive and Dynamic Audio, Language, Sense of Sound and Regency. The practical development took place through an exhibition where the artistic installation created, called *Cyber-Orchestra: Surround 11.1 Interactive Experiment*, was visited by various audiences. The qualitative analysis of the experiment took place through observation and semi-structured interview. The main result, it is projected that surround interactive installation can be perceived as an approaching agent of the public to classical music.

Keywords: Cyber Art. Conductor. Classic Music. Interactivity. Surround.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplo de aplicação <i>surround</i> para cinema	11
Figura 2 – La Plume	17
Figura 3 – Very Nervous System (1986)	18
Figura 4 – The Fory-Part Motet em exposição em Nova Iorque (2013)	18
Figura 5 – One Man Orchestra	19
Figura 6 – Effektorium	19
Figura 7 – Tabela de trabalhos referência em estado da arte.....	20
Figura 8 – Salão Alemão na EXPO 70	23
Figura 9 – <i>Wall of Sound</i> , ou Muralha Sonora.....	25
Figura 10 – Orquestra Sinfônica da UCS	32
Figura 11 – Padrões de Compasso	34
Figura 12 – Esquema de Montagem	37
Figura 13 – Logic Pro X, Midi Environment	38
Figura 14 – Exemplo de <i>layout</i> no TouchOSC	39
Figura 15 – Presonus Firestudio 2626.....	40
Figura 16 – Presonus Digimax FS.....	40
Figura 17 – Receiver Onkyo HT-S5100.....	41
Figura 18 – Caixas acústicas Onkyo	41
Figura 19 – Detalhe das pistas com a ilustração das partituras MIDI	47
Figura 20 – Detalhe do <i>Plugin</i> Kontakt com o timbre “Timpani” definido	48
Figura 21 – Pistas com <i>plugin</i> e endereçamento para respectivos subgrupos	48
Figura 22 – Subgrupo ou “bus send” para agrupar os instrumentos	49
Figura 23 – Diagrama de Fluxo de Sinal de Áudio dentro do Logic Pro X	49
Figura 24 – Endereçamento para saídas DA físicas e aplicação dos filtros passa alta e passa baixa.....	50
Figura 25 – Layout da interface de controle no TouchOSC Editor.....	51
Figura 26 – Lista de endereços e comandos MIDI no OSCulator	51
Figura 27 – Fluxo de ligação entre os conversores DA e amplificadores.....	52
Figura 28 – Disposição das Caixas acústicas na Sala	53
Figura 29 – Acústica de sala ou <i>Room Impulse Response (RIR)</i>	54
Figura 30 – Ilustração de aplicação de painel absorvente para <i>early reflections</i>	55
Figura 31 – Placas com nome e imagem dos instrumentos musicais.....	56

Figura 32 – Formulário da entrevista semi-estruturada.....	57
Figura 33 – Evento Ciber-Orquestra na rede social Facebook	60

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 CIBERCULTURA	13
2.1 CIBERARTE	14
2.2 ARTE+INTERATIVIDADE	16
2.3 TRABALHOS RELACIONADOS	17
3 ÁUDIO	21
3.1 SENTIDO DO SOM E LINGUAGEM DO SOM.....	25
3.2 ÁUDIO DINÂMICO	29
3.3 ÁUDIO INTERATIVO.....	30
4 ORQUESTRA	31
4.1 MAESTRO	32
4.2 TÉCNICA DA REGÊNCIA	33
5 TECNOLOGIA APLICADA	37
5.2 DIGITAL AUDIO WORKSTATION.....	38
5.3 CONTROLADOR MIDI	39
5.4 INTERFACE DE ÁUDIO	39
5.5 AMPLIFICAÇÃO DE SINAL.....	40
5.6 CAIXAS ACÚSTICAS	41
5.7 UMA NOVA EXPERIÊNCIA PARA O USUÁRIO	41
6 IMPLEMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO ARTÍSTICA	43
6.1 METODOLOGIA	43
6.2 CONCEPÇÃO.....	46
6.3 MONTAGEM DA PEÇA MIDI NA DAW.....	47
6.4 PROGRAMAÇÃO DO CONTROLADOR MIDI.....	50
6.5 MONTAGEM DO APARATO DE AMPLIFICAÇÃO E CAIXAS ACÚSTICAS	52
6.6 ANÁLISE NO PRÉ-TESTE	53
6.7 ANÁLISE PRÉ-EXPERIMENTO.....	58
6.8 ANÁLISE NA APLICAÇÃO	59
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
8 REFERÊNCIAS	69
8.1 ENTREVISTAS.....	72
ANEXO A – RELEASE ENVIADO PARA A IMPRENSA DE CAXIAS DO SUL	74

ANEXO B – MATÉRIA PUBLICADA PELO SITE UCS MINHA ESCOLHA.....	75
ANEXO C – MATÉRIA PUBLICADA PELO BLOG DA BIBLIOTECA DA UCS.....	76
ANEXO D – ENTREVISTA E MATÉRIA PARA A RÁDIO CAXIAS.....	77
ANEXO E – ENTREVISTA AO VIVO E MATÉRIA DA RÁDIO SÃO FRANCISCO .	78
ANEXO F – MATÉRIA PUBLICADA PELO SITE PIONEIRO CLIC RBS.....	79
ANEXO G – MATÉRIA PUBLICADA NA CAPA DO CADERNO SETE DIAS DO JORNAL PIONEIRO	80
ANEXO H – ENTREVISTA PARA A TV CAXIAS.....	81
ANEXO I – MATÉRIA PUBLICADA PELO JORNAL PONTO INICIAL	82
ANEXO J – ENTREVISTA PUBLICADA PELO PORTAL FRISPIT.....	83

1 INTRODUÇÃO

O termo música clássica tem um significado vago, ao invés de específico: música composta entre 1750 e 1830, enraizada na música secular e litúrgica do ocidente, que segue normas pré-estabelecidas no decorrer da história da música. Segundo Kennedy (2003, p. 171), o termo também é usado para se diferenciar da música popular. No Brasil, usa-se também o termo música erudita como sinônimo de música clássica.

A música ocidental se diferencia das outras formas de música, principalmente pela notação musical através de partituras (desde o século XVI), que é o meio utilizado pelo compositor para documentar os seguintes parâmetros àquele que executa a obra: altura, velocidade, métrica, ritmo e a exata maneira de executar a peça musical, deixando pouco espaço para a improvisação.

A apreciação por essa forma tem declinado desde o final do século XX, principalmente nos países que falam a língua inglesa. Em países em desenvolvimento, como o Brasil, há uma falta de conhecimento desta forma de música, já que seu ensino não é exigido no currículo escolar.

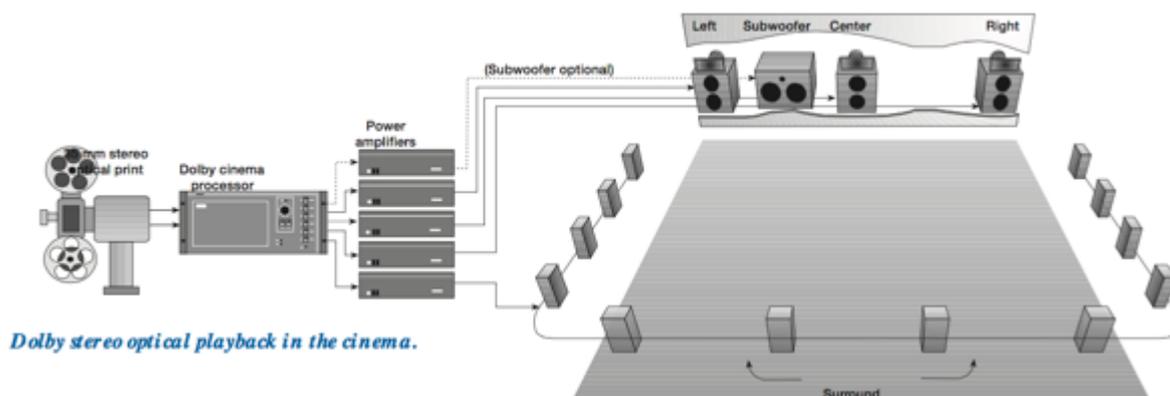
Inspirado na obra *The Forty-Part Motet* (2001), de Janet Cardiff, onde o público experimenta o concerto a partir do ponto de vista dos cantores envolvidos por um aparato *surround*¹, o trabalho Ciber-Orquestra faz referência a este tipo de experiência: o de colocar o espectador no ponto de vista do maestro e permitir que o usuário tenha o controle sobre a orquestra, da mesma forma que o maestro o tem.

Hoje a maioria das pessoas experimentam esta peça em sua sala de estar, na frente de apenas duas caixas de som, a construção espacial é perdida na mixagem. Mesmo em um concerto ao vivo, o público é separado das vozes individuais. Apenas os artistas são capazes de ouvir a pessoa em pé ao seu lado cantando uma harmonia diferente. Eu queria ser capaz de... "escalar dentro" da música, conectar-se com as vozes separadas. Eu também estou interessada em como o som pode construir um espaço de uma forma escultural e como o público pode escolher um caminho através deste espaço físico ainda virtual. (CARDIFF, 2007, p. 2, tradução nossa)²

¹ Surround: Envolvendo o ouvinte através de múltiplos pontos de transdutores em uma sala podemos ampliar o plano horizontal em 360 graus, cercado-o, em oposição ao sistema estéreo de dois canais, onde normalmente se cria um panorama apenas a frente do ouvinte.

² Do original: "*Most people experience this piece now in their living room in front of only two speakers, the spatial construction is lost in the mix. Even in a live concert, the audience is separated from the individual voices. Only the performers are able to hear the person standing next to them singing a different harmony. I wanted to be able to... "climb inside" the music, connecting with the separate*

Figura 1 – Exemplo de aplicação *surround* para cinema



Fonte: Disponível em <www.beussery.com/pdf/beussery.dolby5.1.pdf>. Acesso em 13 de junho de 2016.

Tentando responder a seguinte pergunta é que foi desenvolvido este trabalho: “de que maneira uma experiência tecnológica de interação musical pode ser um instrumento que provoque e instigue o interesse do usuário pela música erudita?”

Considerando a necessidade de educar cultural e musicalmente a sociedade desde sua base, o objetivo geral deste projeto é proporcionar ao usuário a experiência interativa tecnológica de ocupar o lugar do maestro em uma orquestra de música erudita. Como uma alternativa para dinamizar esta aproximação do usuário com a música clássica, os objetivos específicos são montar o aparato físico composta por uma *DAW* (estação de trabalho de áudio digital) com vários monitores de áudio e um *tablet*, e verificar como se dá a interação dos visitantes com a instalação artística.

A intenção é de que a instalação artística proposta neste trabalho proporcione uma nova experiência sonora, com instrumentos musicais de diferentes timbres e tonalidades, com um som profundo e rico, colocando no controle do usuário a variação do andamento da peça e o volume de cada instrumento musical. Através de uma interface de controle executada em um *tablet*, o espectador poderá interagir com o sistema, tendo controle de vários parâmetros, como o controle do tempo da música, a pressão sonora de cada instrumento individualmente. Estes ajustes poderão ser feitos antes ou durante a execução da peça musical.

Inicia-se o desenvolvimento do presente trabalho, no capítulo dois, abordando a Cibercultura e buscando situar o contexto atual em que vivemos, na convergência das tecnologia para o cotidiano, gerando uma nova relação interpessoal permeada por suportes tecnológicos. Estes que se misturam em vários aspectos da cultura, criando novas possibilidades, inclusive na arte, onde o visitante se torna coautor. Os autores André Lemos (2003), Pierre Lévy (1999), Lúcia Santaella (2002), Diana Domingues (2002) e Susete Venturelli (2004) são citados como referências teóricas importantíssimas para o desenvolvimento desta pesquisa.

No capítulo três, entramos no assunto do Áudio, abordando desde os aspectos da física, sua conversão em sinal elétrico e sua especialização através de múltiplas caixas acústicas, assim como as questões de linguagem e sentido do som, chegando às novas tecnologias de áudio dinâmico e adaptativo. O aporte teórico se dá pelos autores Fábio Henriques (2012), Lucas Meneguette (2011), Débora Opolski (2009), Karen Collins (2007) e Brian Moore (2013) para áudio e som, e Verón (1980), Rodríguez (2006), Chion (2008), Fontelles (2014) e Marcia Regina Carvalho da Silva (2005) para a construção referente a linguagem e sentido do som.

No quarto capítulo entramos no assunto da Orquestra e avançamos para os aspectos de regência abordando a função do maestro, baseados em Neylson Crepalde (2015), Raphael Baptista (2000) e Caio Anderson Ramires Cepp (2015).

No capítulo cinco, chamado Tecnologia Aplicada, são abordados os elementos que compõe o sistema, destacando aspectos e características relevantes de cada um destes. No sexto capítulo, Implementação da Instalação Artística, estão descritas todas as etapas da a execução do projeto.

Quanto ao método científico, é recorrido a Paviani (2006) e utilizada a pesquisa bibliográfica como principal substância, fundamentada em Stumpf (2005). Para a verificação do projeto aplicado utilizo os métodos de observação e de entrevista, fundamentados por Cunha (1982) e Figueiredo (1977).

2 CIBERCULTURA

Para iniciar o assunto é importante situar suas origens. O autor André Lemos (2003) situa as relações das novas tecnologias de informação e comunicações e a cultura contemporânea dentro da área de estudos da Cibercultura. O primeiro desafio é definir o próprio termo cibercultura. O vocábulo possui inúmeros sentidos, mas pode-se compreendê-lo através do relação simbiótica entre a sociedade, a cultura e as novas tecnologias computacionais, que emergiram numa relação sociocultural, fruto da convergência das telecomunicações com a informática na década de 1970.

A cibercultura emerge deste espaço onde ocorre a simbiose entre as novas tecnologias, a cultura e a sociedade, definido por Pierre Lévy (1999) como o ciberespaço:

[...] palavra empregada pela primeira vez pelo autor de ficção científica William Gibson, em 1984, no romance *Neuromancer*. O ciberespaço designa ali o universo das redes digitais como lugar de encontros e de aventuras, terreno de conflitos mundiais, nova fronteira econômica e cultural. Existe no mundo, hoje, um fervilhar de correntes literárias, musicais, artísticas, quando não políticas, que falam em nome da "cibercultura". O ciberespaço designa menos os novos suportes de informação do que os modos originais de criação, de navegação no conhecimento e de relação social por eles propiciados. (LÉVY, 1999, p. 104)

A compreensão da cibercultura depende de uma perspectiva histórica. Lemos (2003) pontua que o advento da cibercultura acontece pelo desdobramento da relação da tecnologia com a modernidade caracterizada pela dominação, citando que ela ocorrer através do projeto racionalista-iluminista, da natureza e do outro.

Se para Heidegger [...] a essência da técnica moderna estava na requisição energético-material da natureza para a livre utilização científica do mundo, a cibercultura seria uma atualização dessa requisição, centrada agora na transformação do mundo em dados binários para futura manipulação humana (simulação, interatividade, genoma humano, engenharia genética, etc.). (LE MOS, 2003, p. 2)

Uma evidência da cibercultura é sua camada visível. O exemplo prático é a implicação de problemas linguísticos e conceituais, que obriga-nos a utilizar metáforas para descrever os fenômenos da cibercultura, como por exemplo: "*Home Page*" ou "*desktop*". Estas metáforas permitem, segundo Lemos (2003, p. 4), "um entendimento analógico do mundo digital".

2.1 CIBERARTE

“Desde muitos séculos no Ocidente, artista é aquele que viaja para o desconhecido”. É assim que Lúcia Santaella (2002) introduz os assuntos de Ciberarte e Interatividade. A autora diz que o artista procura aquilo que ainda não foi alcançado sem temer o desafio, e reconhece “[...] o ponto exato em que os seus predecessores deixaram as linguagens da arte, sabe seguir a direção dos ventos que sopram para o futuro [...]”. Conforme Santaella (2002, p. 13):

[...] A arte deve ser tão eterna quanto eterno for o ser humano, mas os meios de que o artista dispõe são históricos. Por isso, embora sejam históricas, as artes não envelhecem. São datadas, mas resistem ao desgaste do tempo. Cada período da história é marcado pelos meios que lhe são próprios. [...] Um dos desafios do artista é dar corpo novo para manter acesa a chama dos meios e das linguagens que lhe foram legados pelo passado.

Dado o momento em que vivemos, e a disposição da tecnologia a qual temos ao nosso alcance, surge um novo desafio, o desafio do “[...] artista enfrentar a resistência ainda bruta dos materiais e meios do seu próprio tempo, para encontrar a linguagem que lhes é própria, reinaugurando as linguagens da arte.” (SANTAELLA, 2002, p. 14).

Assim, temos a possibilidade de continuar fazendo esculturas, pinturas, fotografias, instalações, recriando e continuando essas formas. Além desta continuidade, temos a possibilidade de datar uma versão contemporânea e híbrida destes meios, utilizando o que há de disponível no nosso tempo como: as tecnologias digitais e as memórias eletrônicas, por exemplo. Tudo isso numa relação de hibridização que abre novos horizontes para a exploração de novos territórios da sensorialidade e sensibilidade.

Estas memórias eletrônicas, ontem discos magnéticos ou ópticos, hoje podem estar na palma da nossa mão através das *memórias flash* de celulares e *tablets*, ou estar numa nuvem ou num grande banco de dados, como do Google por exemplo, armazenando fotos, geo-localização, nossas publicações, e quaisquer outras informações.

Novas propostas artísticas contam, de uma forma ou de outra, com o suporte de tecnologias digitais. Sua arte agrega os gráficos e música computadorizada, sistemas colaborativos, tele-presença e tele-robótica que, por exemplo, permitem

agir em ambientes remotos. Ainda há a realidade virtual e as ciber-instalações. Santaella (2002, p. 14) ainda expõe que:

Os artistas vão até o limite da conjugação de sua criação com softwares complexos de alta performance, nas interfaces da máquina com o corpo, permitindo o diálogo entre o biológico e os sistemas artificiais em ambientes virtuais nos quais os dispositivos maquínicos, câmeras e sensores capturam sinais emitidos pelo corpo para processá-los e devolvê-los transmutados. [...] Nasce daí uma arte para ser vivida em tempo real por sujeitos-agentes que recebem e, no ato, transformam o que foi proposto pelo artista, ao provocar eventos disponibilizados pelas possibilidades que os ambientes simulados abrem para situações emergentes, comutativas, em constante devir, fluxo e metamorfose.

Esta mistura dos meios e linguagens artísticas proporcionadas pelas tecnologias digitais é gerada através da cibercultura. Interagindo, atingimos processos de conhecimentos de mundos expandidos pelas tecnologias digitais: o ciberespaço. (DOMINGUES, 2002).

Partindo do advento do termo ciberespaço, Domingues (1997) define a cibercultura como o elo da humanização das tecnologias:

Na Cibercultura, a interatividade propicia a humanização das tecnologias, pois oferece tipos de experiências estéticas que mesclam qualidades biológicas e emocionais da experiência humana em ambientes virtuais. Diferentes formas de criação e de comunicação ocorrem em ambientes regidos por computadores, fazendo com que o desenvolvimento tecnológico, resultante de descobertas científicas ligadas à microinformática, configure uma revolução antropológica sem precedentes, sobretudo, por ter propiciado a interatividade no ciberespaço e seus ambientes numérico-digitais. (DOMINGUES, 1997, p. 27)

Esta hibridização dos meios, provocada pelo avanço da ciência, confunde a arte com ciência, e a ciência com arte. Essa resultante, a ciberarte, inaugura novas possibilidades.

A interatividade é introduzida pela revolução digital mudando a visão na qual a arte é assistida e interpretada como um ato mental. Nas salas de exposição de ciberarte, há mudanças em relação a forma de contemplar a arte: os avisos para não tocar, não pisar e não entrar são trocados pela necessária presença de um novo ator, que vai atuar fisicamente na obra do artista.

2.2 ARTE+INTERATIVIDADE

Nas tecnologias interativas, os espectadores são participantes da experiência e deixam de lado a tradicional contemplação para dialogar através de dispositivos por onde trafegam ondas, fluxos, *bites*, em escalas planetárias. “[...] A contemplação é substituída pela relação dinâmica com todo o sistema. A obra interativa pede a participação, a colaboração, e só tem existência quando é ativada e modificada em tempo real [...]” (DOMINGUES, 2002, p. 61).

Seguindo na linha de raciocínio de Domingues (2002), Venturelli (2004, p. 74) diz que “uma das características fundamentais da arte computacional é a interação que ela pode provocar entre a obra e o espectador”. A autora fala do sentir a obra não apenas pelo olhar, e dá ênfase ao apelo do envolvimento físico que o público tem podendo adentrá-la, em oposição à natureza totalmente diferente destes espaços em períodos anteriores. Pesquisadores pioneiros citados por Venturelli (2004) são Bruce Nauman e Dan Graham. Nauman e Graham, conforme Domingues (2002) incorporaram no seu experimento a tecnologia do vídeo nos espaços através de circuitos de câmeras de vídeo, colocando o público em dois espaços simultaneamente.

As interações em instalações artísticas acontecem em um espaço real, através de um conjunto de dispositivos que compõe o propósito da obra de arte (VENTURELLI, 2004). Johnson (2001) diz que estas interações acontecem através de uma interface.

[...] que é exatamente uma interface? Em seu sentido mais simples, a palavra se refere a softwares que dão forma à interação entre usuário e computador. A interface atua como uma espécie de tradutor, mediando entre as duas partes, tornando uma sensível para a outra. (JOHNSON, 2001, p. 17)

Segundo Anne Schilingri (BALPE, 2000, apud VENTURELLI, 2004), há diferença entre os termos interação e interatividade. Interação é uma troca singular, pontual, entre duas entidades, e interatividade é um conjunto de interações. Desta forma, num sistema interativo, várias interações coexistem e podem integrar um mesmo sistema. Segundo Venturelli:

[...] Sistema, na arte interativa, é visto como certas regras criadas para estabelecer o tipo de interatividade e criação artística de uma obra. Um

sistema pode ser estático, quando responde sempre da mesma maneira ao ser acionado; pode ser dinâmico, quando responde de forma diferente a cada diferente momento em que é acionado; ou ainda, pode ser autônomo, neste caso, o sistema cria suas próprias regras (com o tempo) e sua existência depende integralmente das interações que consegue realizar. As regras servem para definir os pontos de variação, ou seja, para definir a obra como tal. A criação de um sistema é inerente à criação de uma obra interativa. (VENTURELLI, 2004, p. 77)

A interatividade é reconhecida como uma das características mais importantes das tecnologias contemporâneas. Ela permite ao artista criar uma obra, através de um sistema interativo (com uma quantidade quase infinita de possibilidades de interação), proporcionado pelo processamento digital.

2.3 TRABALHOS RELACIONADOS

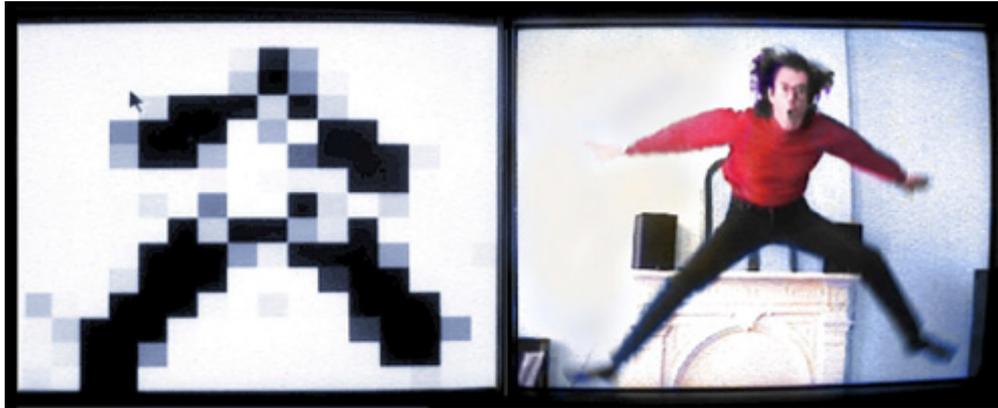
Abaixo há uma tabela de trabalhos que são referência para a produção desta pesquisa. Há referências de trabalhos de vanguarda como *Very Nervous System*, de David Rokeby (1986), e *La Plume* (1988), de Edmond Couchot (2009), ambos listados pela interatividade envolver o aparato tecnológico de áudio, e por serem muito citados na academia como referências na ciberarte.

Figura 2 – La Plume



Fonte: Disponível em < <https://youtu.be/9sdWDI63bKg>>. Acesso em 18 de junho de 2016.

Figura 3 – Very Nervous System (1986)



Fonte: Disponível em < <http://www.davidrokeby.com>>. Acesso em 18 de junho de 2016.

O trabalho inspirador, e de onde surgiu a ideia para esta pesquisa, foi o *The Forty-Part Motet* (2001), de Janet Cardiff, que utiliza 40 caixas acústicas. Cada uma das caixas acústicas toca uma voz da peça musical.

Figura 4 – The Forty-Part Motet em exposição em Nova Iorque (2013)



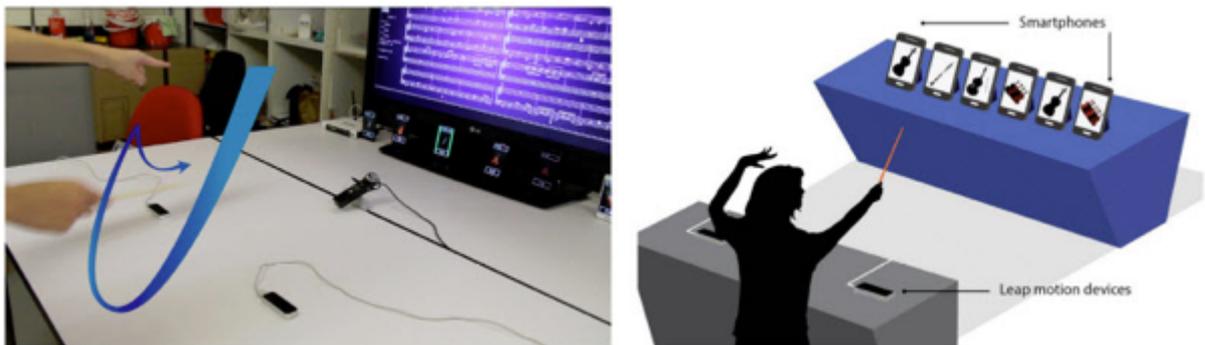
Fonte: Disponível em < <https://www.flickr.com/photos/vivnsect/10672299415>>. Acesso em 1 de junho de 2016.

Cardiff gravou individualmente cada uma das vozes da peça coral chamada “*Spem in alium numquam habui praeter in te Deus Israel*”, ou “*Eu tenho de nunca colocar minha esperança em qualquer outro, mas em Ti, Deus de Israel*” (tradução

nossa), do compositor Thommas Thallis (1573). A autora montou sua instalação dispondo as 40 caixas em forma circular dentro de uma sala, e convidou os visitantes para caminhar e ouvir de diferentes lugares do ambiente o arranjo da música, que tinha duração de 11 minutos.

Outros dois trabalhos foram descobertos durante a produção do projeto Ciber-Orquestra e merecem ser mencionados pela semelhança em englobar tecnologia e música erudita, são estes: *Effektorium* (2014), de Bertron, Schwarz e Frey, e *One-Man Orchestra* (2015), de alunos da *University of Hong Kong*.

Figura 5 – One Man Orchestra



Fonte: Disponível em <http://sweb.cityu.edu.hk/hongbofu/projects/One-Man_Orchestra_SA14>. Acesso em 18 de junho de 2016.

Figura 6 – Effektorium



Fonte: Disponível em <http://acolade-pr.de/wp-content/uploads/2013/05/umbau_03_02_14%C2%A9chkern-129.jpg>. Acesso em 1 de junho de 2016.

Abaixo a tabela criada com os trabalhos que serviram de referência para a elaboração desta pesquisa:

Figura 7 – Tabela de trabalhos referência em estado da arte

Artista	Obra	Ano	Tipo	Característica
David Rokeby	Very Nervous System	1986	Instalação Artística	O sistema utiliza câmeras de vídeo, processadores de imagem, computadores, sintetizadores e um sistema de som para criar um espaço no qual os movimentos do corpo geram sons e/ou música.
Edmond Couchot	La Plume	1988	Instalação Artística	O usuário assopra num microfone e a resposta é exibida em um monitor com a movimentação de uma pluma.
Janet Cardiff	The Forty Part Motet	2001	Instalação Artística	14 min. em loop com 11 min. de música e 3 min. de locução Material: 40 caixas acústicas montadas sobre pedestais, posicionadas em oval, amplificadores, computador para playback
The School of Creative Media, The City University of Hong Kong	One-Man Orchestra: Conducting Smartphone Orchestra	2014	Trabalho acadêmico	O usuário faz movimentos perto de sensores e o áudio é tocado através de smart phones colocados a sua frente.
Bertron, Schwarz e Frey	Effektorium	2014	Instalação Artística	13 alto-falantes com displays verticais são organizados a frente de um maestro, cada um representando um grupo diferente de instrumentos ou vozes do coro. Os visitantes podem escolher uma das obras de Felix Mendelssohn-Bartholdy no estande e conduzir a orquestra virtual ou coro, movendo a batuta do maestro. A velocidade da música é então ajustada em tempo real. Grupos de vozes podem ser controlados individualmente e situações diferentes de salas podem ser definidos. A instalação também permite comparar instrumentos modernos e históricos.

Fonte: Tabela produzida pelo pesquisador.

3 ÁUDIO

Ao abordar o tema áudio, é imprescindível fazer a diferenciação entre os termos áudio e som. O som trata do fenômeno físico e o áudio da estrutura que permite codificar o som (MENEGUETTE, 2011). O som é o resultado da propagação de ondas geradas pela vibrações de corpos no meio físico é interpretado apenas quando chega ao cérebro após ser captado pelo aparelho auditivo (WISNIK, 1989). O áudio é uma representação elétrica ou digital de um som.

Uma das características do áudio está na possibilidade de armazená-lo em um suporte físico para posterior reprodução por uma quantidade indeterminada de vezes, dispensando a necessidade de estar no mesmo lugar e momento da fonte original para ouvi-lo. Quem inaugurou essa possibilidade foi Thomas Edison, com a invenção do fonógrafo em 1877, que utilizava uma folha de aço como suporte para registro do áudio e posterior reprodução pelo aparelho (SERRA, 2002).

Em meados de 1930, experimentos da gravação multicanal³ já estavam sendo realizados por Alan Blumlein⁴, que registrou importantes patentes como a gravação binaural⁵, som estéreo⁶ para filmes e o conceito de *surround*⁷. Em janeiro de 1934, Blumlein utilizou seus inventos de gravação estéreo para registrar o áudio da London Philharmonic Orchestra conduzida por Sir Thomas Beecham. Outro feito importante aconteceu em abril de 1933, onde os engenheiros da Bell Labs realizaram a primeira transmissão de áudio em estéreo, através de linhas telefônicas. Foram utilizados três canais de áudio, transmitidos ao vivo da Filadélfia para três gigantes alto-falantes em Washington, posicionados a frente do público. Através deste experimento e de muitos estudos psicoacústicos, concluiu-se que

³ Multicanal: número de pistas de reprodução independentes e simultâneas de áudio.

⁴ Alan Dower Blumlein nasceu em 1903 em Londres, era engenheiro e produziu mais de 128 patentes, muitas delas relativas a televisão. Disponível em: <http://www.alanturing.net/turing_archive/pages/blumlein/>. Acesso em 21 de setembro de 2015.

⁵ O formato binaural parte do princípio de que a reprodução é feita unicamente através de headphones, em que os canais esquerdo e direito correspondem exatamente ao som que será executado. O funcionamento é simples, gravar o som como ele seria ouvido por um humano e reproduzi-lo nas condições, tal como se o ouvinte estivesse presente na sala, no momento da gravação. (FONSECA, 2012, p. 151)

⁶ O sistema *stereo* refere-se a um som ou sistema que envolve dois canais separados. Estes canais são descritos como esquerdo e direito (L / R). Um CD de áudio, um LP, rádio, televisão, são *stereo*, contendo 2 *tracks* ou dois sinais, esquerdo e direito. (HENRIQUES, 2012)

⁷ Surround: Envolvendo o ouvinte através de múltiplos pontos de transdutores em uma sala podemos ampliar o plano horizontal em 360 graus, cercando-o, em oposição ao sistema estéreo de dois canais, onde normalmente se cria um panorama apenas a frente do ouvinte.

apesar de ser desejável um número infinito de alto-falantes frontais, o uso de três (esquerdo, centro e direito) era perfeitamente adequado (HENRIQUES, 2012).

Já na década de 1950, com o advento da televisão, a indústria do cinema sentindo uma possível ameaça buscou alternativas inovadoras para se diferenciar dessa invenção. Um dos motes foi em relação ao som. Os estúdios de produção começaram a gravar o áudio em uma banda magnética colocada ao lado da película: a tecnologia chamada de *mag stripe*, que utilizava quatro ou seis canais (HENRIQUES, 2012).

Segundo Anatol Rosenfeld (2009), o processo de gravação de uma música ou trilha sonora acontece dentro de um estúdio de gravação, que possui basicamente duas salas: a de controle, e de gravação. Esta gravação pode ser realizada por músicos e orquestras, ou ser produzida através de softwares de produção musical. Os principais profissionais envolvidos neste tipo de produção são: compositores, arranjadores, maestros, músicos, solistas, cantores, equipe técnica, engenheiros de gravação e mixagem.

Após a etapa da gravação, acontece a mixagem, que é a mistura de todos os canais de áudio anteriormente registrados. Este processo consiste em equilibrar os níveis dos sinais entre os áudios, dando ênfase ou atenuando o som desejado. Segundo Opolski (2009, p. 45) “[...] a mixagem pode auxiliar na edição sonora, aperfeiçoando detalhes de perspectiva, timbragem e nível sonoro entre os elementos”.

Estes detalhes da mixagem são pensados considerando a percepção auditiva do ser humano. Tal percepção da distribuição do som no espaço acontece por meio do mecanismo de localização da direção, que funciona através de indicações auditivas percebidas pelo sistema auditivo. As capacidades se dão pelo fato do ser humano possuir dois ouvidos posicionados separadamente, e receber as ondas sonoras de formas distintas em cada um destes. (THOMAZ, 2007).

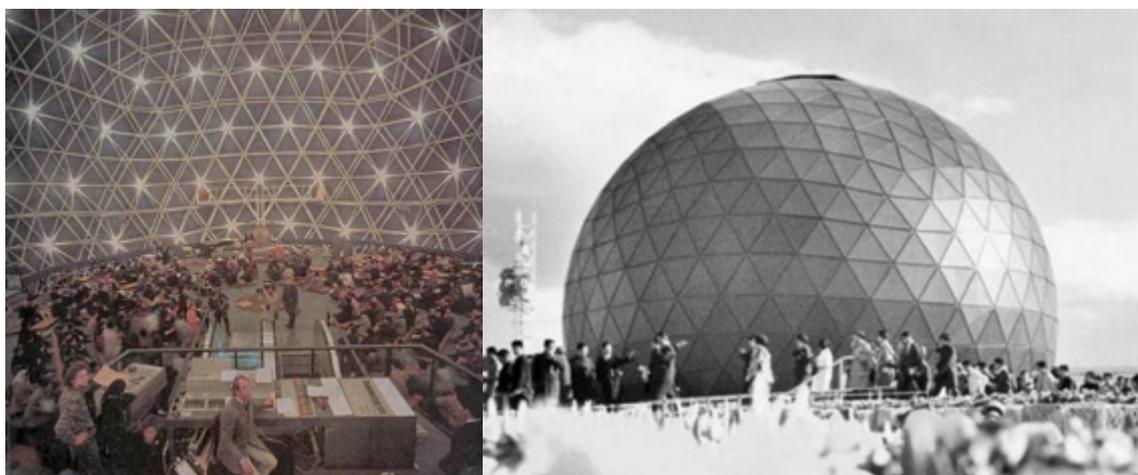
Segundo Lord Rayleigh (MOORE, 2013, p. 247), existem dois indicativos utilizados para a localização espacial do objeto sonoro: a diferença de tempo interaural (*DTI*), que indica a diferença de tempo da onda sonora para chegar a cada ouvido, e a diferença de intensidade interaural (*DII*), que, como o nome sugere, indica a diferença do nível de pressão sonora da onda em cada ouvido.

De acordo com Thomaz (2007), um dos experimentos iniciais utilizando a espacialização na música eletroacústica foi realizado na França por Pierre Shaeffer

e Pierre Henry, na década de 1950. O sistema criado era caracterizado por cinco reprodutores de fita magnética de um canal, e os sinais eram reproduzidos por um sistema de quatro alto-falantes em um arranjo tetraédrico. A distribuição dos sons no espaço era feita por um aparato magnético que captava os movimentos da mão do operador. O autor ainda acrescenta a peça de John Cage de 1952, chamada *William Mix*, que utilizou oito reprodutores de fita magnética monofônicos ligados a oito alto-falantes dispostos em torno do público.

Ao longo do desenvolvimento da tecnologia sonora, foram realizados vários experimentos importantes, desde os mais simples, até os mais complexos, podendo-se chegar a um sistema genérico de espacialização sonora. Alguns outros experimentos importantes a serem citados são os da EXPO 70: em Osaka, Japão, no pavilhão Phillips, com 425 alto-falantes e 11 canais; o pavilhão Alemão, esférico com capacidade para 600 ouvintes e 55 alto-falantes e um experimento de projeção tridimensional; e ainda no final de 1960 a banda inglesa Pink Floyd fez experimentos com som envolvente nos concertos, onde os efeitos sonoros eram controlados com um *joystick* (THOMAZ, 2007, p. 35).

Figura 8 – Salão Alemão na EXPO 70



Fonte: Disponível em < <http://medienkunstnetz.de/works/stockhausen-im-kugelauditorium/>>. Acesso em 14 de junho de 2016.

A tecnologia de espacialização sonora também chegou ao ambiente doméstico através dos sistemas de *home theater*, atualmente há um grande número de produções comercializadas para estes equipamentos, com sua trilha sonora codificada para a configuração 5.1, geralmente utilizando as tecnologias Dolby Surround ou DTS.

A mixagem espacial, ou *surround*, tem o objetivo de proporcionar ao espectador um envolvimento sonoro de 360° através de 6 canais. Sua configuração é dividida em três canais centrais (*L*, *C*, *R*), dois canais de surround (*LS* e *RS*) e um canal dedicado as baixas frequências chamado de LFE (*low frequency effects*) (HENRIQUES, 2012).

Usualmente na mixagem *surround*, para o canal central (*C*) são enviados os sinais de áudio dos diálogos, nos canais *L* e *R* as trilhas sonoras e os canais surround são fundamentalmente usados para criar uma ambientação para o espectador e fazer o som viajar de um lado para o outro, acompanhando os movimentos dos objetos de um filme, por exemplo, como carros, portas fechando, passos, entre outros. Além disso, os efeitos e sons ambientes geralmente aparecem nos canais esquerdo e direito e *surround*. A quantidade de sinal enviado para o surround vai determinar o quão distante está o ouvinte em relação aos sons vindo da frente. O canal *LFE*, como o nome sugere, é utilizado para efeitos com reprodução de baixas frequências como, por exemplo, um som de terremoto e explosões, ou som de instrumentos graves como o bumbo ou baixo (HENRIQUES, 2012).

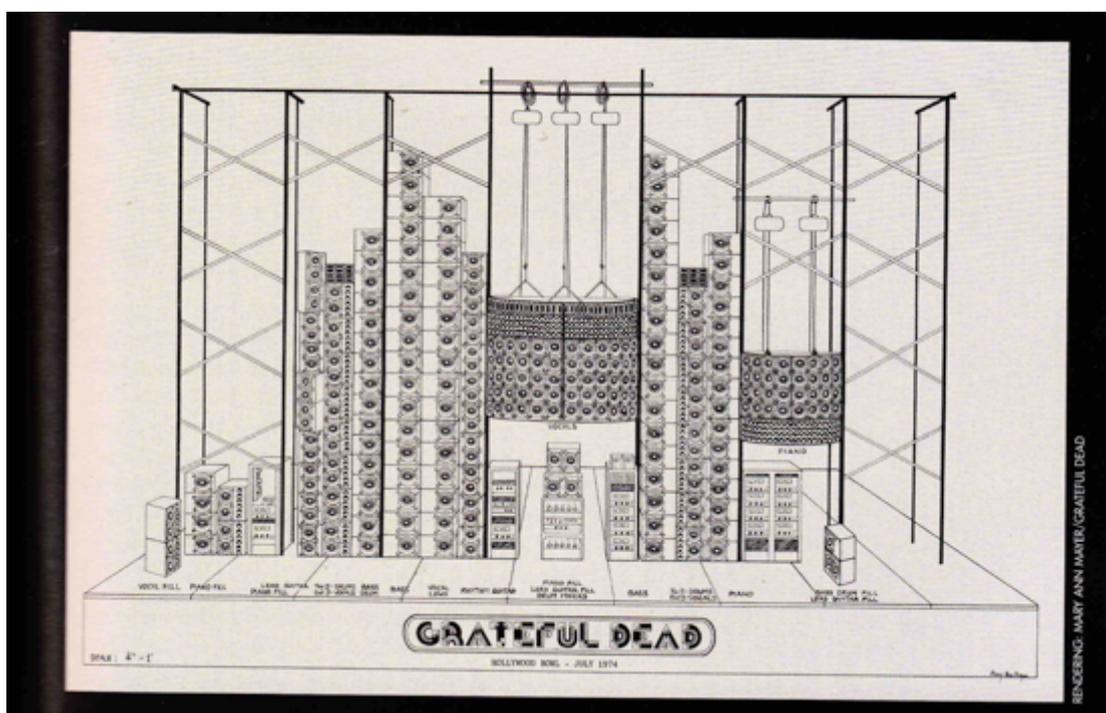
A autora Débora Opolski (2009), responsável pelo áudio do filme “Ensaio sobre a Cegueira”, aborda o áudio *surround* como peça fundamental para a complementação da construção do sentido no enredo fílmico. A criação da imagem sonora através das caixas surround favorece a atmosfera da cena, de acordo com a imagem na tela. Ela afirma que:

[...] o aspecto técnico consiste na junção ideal entre som e imagem proporcionando perspectivas sonoras e visuais corretas. O objetivo é proporcionar ao espectador a impressão de que cada som ouvido provém da imagem que está sendo vista na tela; lembramos que os sons, em grande maioria, são gravados em primeiro plano sem influências de perspectivas e planos de imagem. Já no aspecto criativo, a mixagem pode auxiliar no sentido de produzir maior coesão, enfatizar sentimentos e situações como a dramaticidade, beneficiando a imagem. (OPOLSKI, 2009, p. 41).

Um experimento sonoro importante que utilizou vários alto-falantes para reproduzir sons de uma performance musical se iniciou na década de 1970, com a Muralha Sonora (*Wall of Sound*), da banda americana da cidade de Novato na Califórnia, a Grateful Dead. Não havia uma espacialização ambiental do som. O conceito adotado pela banda nas suas apresentações consistia em utilizar um sistema de caixas de som que ficava atrás da banda, e cada arranjo individual de

caixas reproduzia o sinal de um instrumento musical exclusivo (ANDERSON, 2015). A importância da menção deste experimento no trabalho, é sua influência nos sistemas de amplificação atuais dos grandes espetáculos musicais.

Figura 9 – *Wall of Sound*, ou Muralha Sonora



Fonte: Disponível em <<http://migre.me/rA8DI>>. Acesso em 21 de Setembro de 2015.

3.1 SENTIDO DO SOM E LINGUAGEM DO SOM

Para a construção do aparato interativo que tem como resultante o som, é importante saber como se dá a construção deste objeto sonoro, compreendendo os elementos e conceitos que o envolvem, partindo do seu sentido e linguagem, até a física da fisiologia auditiva.

O conceito de signo, dado pela semiologia, é formado pela construção dos sentidos a partir da interação entre os conceitos de significante, significados – para explicar a construção dos sentidos – e da linguística. O significado é tudo aquilo que o indivíduo assimila, e para tal, só é possível devido aos conhecimentos que o sujeito possui. Todo o conhecimento consiste em atribuir um significado, um sentido aos objetos e aos acontecimentos. De acordo com Verón (1980),

O sentido concerne à produção do dispositivo significante: quando se emprega uma expressão em lugar de outra, o sentido muda. A denotação

concede ao “mundo” construído por linguagem e toda a linguagem constrói um mundo, quer seja ele proposto como imaginário ou como real, como abstrato ou como concreto, como significante ou como “puramente material”. (VERÓN, 1980, p. 179, grifos do autor)

Rodríguez (2006) descreve que em relação ao som, a produção de sentido pela interação é estabelecida entre as formas sonoras que conhecemos, e a associação de cada forma sonora a um conteúdo, fazendo parte do ambiente que estamos nomeando ou escutando, da mesma forma como Verón (1980) fala da diferenciação de expressões, onde cada uma tem uma denotação inerente.

Ainda segundo Rodríguez, a percepção do espaço através da audição é, depois da fala, a informação sonora mais importante e complexa que o sistema auditivo processa. O autor descreve o espaço sonoro como:

[...] a percepção volumétrica que surge na mente de um receptor, conforme vai processando sincronicamente todas as formas sonoras relacionadas com o espaço. Essas formas sonoras chegam regularmente ao ouvinte como parte da informação acústica que seu sistema auditivo recebe. (RODRÍGUEZ, 2006, p. 285)

De acordo com o autor, a paisagem sonora pode ser considerada como qualquer mistura de sons que chega até o ouvido. O espaço sonoro é uma sensação volumétrica que somente um tipo muito determinado de paisagem sonora pode produzir no ouvinte.

No cinema, por exemplo, Chion (2008) questiona a ideia de que a sétima arte é a “arte da imagem”. Ele aponta que, na realidade, existe uma ilusão localizada em primeira instância no coração das relações entre som e imagem. Os valores agregados do som e da imagem são recíprocos e complementares, ambos são capazes de mudar a percepção do todo.

Assim como Chion, Rodríguez (2006) – através das suas pesquisas em acústica, percepção e teoria do áudio – também contesta a superioridade da visão. Ele aponta fatores que valorizam o sentido da audição e que se tornam base para sua análise: o ouvido ativo (em relação aos olhos), a audição em 360°, a indicação do posicionamento dado pela audição e a capacidade de percepção das perspectivas espaciais. Para criar a compreensão dos sons, o ouvido realiza três

processos simultâneos: análise de complexidade freqüencial – timbre⁸; análise da evolução dinâmica – intensidade⁹; análise da evolução do som – tom¹⁰.

De acordo com Rodríguez (2006, p. 276), "no contexto da linguagem audiovisual, o som não enriquece imagens, mas modifica a percepção global do receptor". O som atua juntamente com a imagem, em primeiro plano e, ao mesmo tempo, de modo complementar: a "síncrese". Fontelles (2014, p. 33) conceitua o termo:

Baseada na sincronia entre som e imagem, a síncrese trata da coincidência temporal entre um elemento visual e um elemento sonoro, fazendo com que o nosso sistema sensorial os perceba como um elemento único. No universo da animação, é um conceito importantíssimo, uma vez que todos os sons são recriados e os espectadores são "enganados" pelo som e as imagens.

A produção dos sentidos pelas formas sonoras está baseada em duas concepções de acordo com Rodríguez (2006). A primeira aborda o signo como uma percepção escolhida de forma arbitrária para ser associada a um sentido determinado. São exemplos as estruturas sonoras como os vocábulos: árvore, sala de aula, caneta, papel, dentre outras. Esses signos arbitrários são caracterizados pelo fato de não existir nenhuma razão, na maioria das vezes, que explique o som associado ao determinado objeto ou ação.

Na segunda concepção, as formas sonoras estão vinculadas fisicamente à fonte de origem que produz o som, fazendo referência a existência ou a presença dessa fonte. Exemplos são o som da chuva, o canto dos pássaros, do movimento do carro ou o som de um instrumento musical. Esse modelo funciona na esfera natural, em que o ser humano está em contato direto com as fontes que produzem estes sons (RODRÍGUEZ, 2006).

Temos que considerar que a maneira pela qual percebemos as formas sonoras se dá, em grande parte, por conta da cultura, pois há o aprendizado. É importante considerar, também, que a percepção responde às leis da física que

⁸ Timbre: é a qualidade que permite diferenciar que dois de mesma frequência foram produzidos por fontes sonoras distintas. O timbre de distintos instrumentos é diferenciado pela frequência fundamental da nota musical as frequências harmônicas de amplitudes características, estes harmônicos são os principais elementos para diferenciação do timbre.

⁹ Intensidade: é percepção da amplitude sonora, popularmente chamado de "volume" ou "nível de pressão sonora".

¹⁰ Tom: diretamente ligado a frequência do som, é também responsável por definir a relação entre grupos de notas musicais.

regem o som, organizadas sobre os alicerces construídos juntamente com as leis fisiológicas e psicológicas que conduzem a percepção auditiva.

As formas sonoras são ordenadas em grandes sistemas, “alguns sistemas são descobertos pela simples observação de fenômenos diferentes que costumam estar próximos no espaço e ser sincrônicos no tempo, por exemplo, o barulho de um motor.” (RODRÍGUEZ, 2006, p. 167)

Outros sistemas resultam de uma longa e complexa aprendizagem, como a música e a fala, por exemplo. “Assim, na memória auditiva vão se acumulando formas padrão que constituem um amplo mostruário que orientará nosso modo de escutar, organizar, selecionar e interpretar as misturas de sons que provém do ambiente em que estamos” (RODRÍGUEZ, 2006, p. 168).

Há, ainda, outra maneira de perceber os sons, que é pela percepção categorial. Escutamos somente aquilo que estamos procurando, ou aquilo que estamos acostumados a reconhecer, podendo muitas vezes ignorar todo o resto do som que está sendo transmitido pelo ambiente. O ouvinte seleciona e organiza os estímulos recebidos de acordo com suas próprias experiências e não responde a eles isoladamente, mas vai percebendo os estímulos e a situação como um todo e reagindo a seus elementos mais significativos (RODRÍGUEZ, 2006).

Sobre o sentido do som, a autora Marcia Regina Carvalho da Silva (2005) faz uma classificação baseada no artigo “Para uma classificação da linguagem visual” (1989), de Lúcia Santaella. Silva transpõe a classificação visual de Santaella para as possibilidades sonoras.

A autora, baseada nas três divisões de Santaella (1989, apud Silva, 2005, p. 5), não-representativo, figurativo e representativo, também divide as manifestações sonoras de acordo com as significações atribuídas: música, efeitos sonoros e voz. A autora apresenta o paralelo entre o visual e o sonoro:

1. Não-representativo: O som não-representativo é predominado pela música. Consideramos aqui todo tipo de música, ou seja, desde o canto gregoriano – pilar da concepção musical que abolia, em sua assepsia, os instrumentos de percussão e os acordes dissonantes, percebidos como ruidosos - até a música erudita contemporânea, a música popular e as músicas das mídias. No entanto, é necessário que esta música desperte a atenção para as possibilidades de sentido e qualidades próprias de seus

elementos, que são: a melodia¹¹, a harmonia¹², o ritmo¹³, o timbre etc. (SILVA, 2005, p. 5)

Na segunda, chamada de figurativo, predomina o efeito sonoro ou som ambiental. Neste se considera aqueles sons que predominam no registro da imagem ou ação para constituir o signo que se refere a um objeto concreto, como passos, sinos ou barulhos de motores, por exemplo.

A terceira, chamado de representativo, há predominantemente a representação das vozes e diálogos, as quais se inserem num universo composto pela linguagem verbal e oralidade. Convém destacar que são formas representativas convencionadas pela língua, sotaque e entonação.

3.2 ÁUDIO DINÂMICO

A forma como ouvimos música é linear. Uma obra musical é composta para começar em um ponto e avançar progressivamente até seu final, e dessa forma o compositor prevê sua sonoridade para o espectador. A música das mídias não lineares, como jogos de vídeo game, por exemplo, funcionam de forma diferente.

Áudio dinâmico é o conceito usado por Collins (2007) para significar a natureza própria do áudio cuja estrutura reage ou se constrói por inputs – sejam vindos do jogador ou de mudanças no ambiente de jogo. Diferencia-se de áudio “estático”, no sentido de fechado ou imutável, ou produto plenamente “pré-renderizado”. Assim, o áudio pode ser descrito a partir de graus de dinamicidade, que correspondem ao grau de abertura estrutural da trilha sonora ou possibilidade de mudança, manipulação e criação em tempo-real. (MENEQUETTE, 2011, p. 1, grifo do autor)

A música pode mudar em função do tempo decorrido ou de uma nova situação no jogo, Collins (2007) sugere o exemplo do jogo Super Mario Brothers (Nintendo 1985), onde a trilha toca em um ritmo constante até que o tempo do jogo começa a se esgotar, então neste momento o tempo da música é dobrado.

O áudio dinâmico se apresenta como o precursor para os aspectos avançados do áudio interativo, que é apresentado a seguir.

¹¹ Melodia: é uma sucessão linear de notas musicais, que o ouvinte pode identificar como uma única entidade.

¹² Harmonia: é o campo que estuda as relações e encadeamentos simultâneos dos sons (acordes).

¹³ Ritmo: é um movimento observado no domínio do tempo marcado pela sucessão de elementos fortes e fracos que caracteriza um determinado padrão.

3.3 ÁUDIO INTERATIVO

O áudio interativo é um termo que inicialmente foi utilizado para descrever o áudio próprio dos *video games*. Segundo Meneguette (2011), o termo é usado de modo muito abrangente e até equivocado. O autor afirma que:

[...] em uma discussão contextualizada de modo mais amplo, pode-se propor que a capacidade de “interação” com o áudio se daria em mídias bastante diferentes e em níveis bem mais elementares, como por exemplo ao tocar, pausar, retornar ou avançar músicas em qualquer toca-fitas. (MENEGUETTE, 2011, p. 2, grifo do autor)

Meneguette ainda complementa que segundo Farnell (2007, apud MENEGUETTE, 2011, p. 2, tradução do autor), “quando tocamos um CD ou DVD nenhuma ação adicional é necessária até que o disco tenha acabado. A ordem dos dados é fixa e a procissão de um valor ao próximo é automático”. O autor exemplifica que um bom exemplo é o de um teclado MIDI¹⁴, onde para a execução de uma nota, o sistema processa vários acionados pelo musicista: a nota a ser tocada, sua intensidade, a duração, o timbre, dentre outras.

Em concordância com Farnell, a autora Karen Collins (2007) define o áudio interativo como sendo o áudio dinâmico que é construído estritamente afim de responder aos inputs relacionados às ações diretas do jogador. Em seu nível mais simples, um joystick ou controlador pode ser utilizado para tocar um instrumento de sopro, como uma ocarina (tipo de flauta), selecionando notas musicais apertando botões e desencadeando o som.

Uma importante expansão do conceito que parte do áudio dinâmico e toma sequência no áudio interativo é o áudio adaptativo, que se caracteriza na antecipação ou modificação do áudio referente a eventos do ambiente, não necessariamente respostas aos *inputs* do jogador. O áudio adaptativo pode dar respostas além das previamente determinadas pelo áudio interativo.

¹⁴ MIDI: Abreviação de *Musical Instrument Digital Interface*, é uma norma técnica que regula um protocolo de comunicação entre instrumentos musicais eletrônicos.

4 ORQUESTRA

Por se tratar de uma pesquisa que agrega várias áreas, como as tecnologias digitais, a interatividade e o som, é imprescindível adentrar a um dos assuntos que fundamenta e empresta o nome a este trabalho. Neste capítulo, é abordado o assunto que cerceia a música e a orquestra. Há uma grande menção do autor Neylson Crepalde, maestro e mestre em sociologia. O motivo da escolha bibliográfica por este autor se dá ao fato de ele ter escrito sua tese para a academia não especialista em música, tornando o assunto mais acessível e menos específico quanto ao universo musical. Como o próprio Crepalde (2015, p. 10) coloca “a literatura especializada sobre orquestra é escassa”, um dos motivos que me levaram a utilizar de forma mais intensa a produção deste autor.

Segundo Carpeaux (2011, apud CEPP, 2015), orquestra sinfônica é um grupo de musicistas que podem interpretar varias peças de inúmeros compositores e de diferentes épocas, executando obras sinfônicas e também de outros gêneros musicais. É um grupo formado por aproximadamente 100 músicos.

Sorce (2010, apud CEPP, 2015) descreve uma possível composição de orquestra, composta por cinco classes de instrumentos:

[...] cordas (violinos, violas, violoncelos, contrabaixos e, em alguns casos, harpa), madeiras (flautas, flautins, oboés, clarinetes, corne-inglês, fagotes, contrafagotes), metais (trompetes, trombones, trompas, tubas), instrumentos de percussão (tímpanos, triângulo, caixa, bombo, pratos etc) e instrumentos de teclas (piano, cravo, órgão). (CEPP, 2015, p. 14)

Esse número pode variar dependendo da peça musical. Podem ser acrescentados outros instrumentos como “flautim, uma flauta em sol, um corne inglês, um clarinete piccolo, um clarone, um contrafagote, um saxofone, um piano, um violão e um grande naipe¹⁵ de percussão com os mais variados instrumentos” (CREPALDE, 2015, p. 9).

Crepalde é enfático em comentar os esforços e problemas que podem acontecer num espetáculo de música orquestrada.

Numa orquestra sinfônica há uma infinidade de possibilidades de problemas que podem colocar tudo a perder, a começar pelo número de pessoas

¹⁵ Naipe: nome dado a um grupo de instrumentos musicais ou vozes idênticas dentro de um coro ou orquestra.

envolvidas: em nenhum dos outros tipos de espetáculo descritos [...], há uma equipe tão grande de artistas em performance, todos ao mesmo tempo, do primeiro ao último instante. No teatro, mesmo que a peça tenha um elenco grande, pode haver quatro ou cinco atores contracenando juntos em cada cena, mas dificilmente trinta. Num espetáculo de dança, dificilmente há uma equipe tão grande de bailarinos dançando ao mesmo tempo. Talvez não haja uma atividade artística humana que tenha que conjugar tantas contribuições distintas e de modo interdependente. (CREPALDE, 2015, p. 10)

Na montagem mais usual de uma orquestra, os instrumentos de sopro tocam – cada um deles – uma linha melódica exclusiva. A esta linha melódica, dá-se o nome de “voz”. Então temos os sopros, onde cada um toca uma voz diferente, e os naipes de cordas, que neste caso tocam juntos, a voz do seu naipe. Este conjunto de “vozes” composta por naipes de cordas e por instrumentos de sopros, juntamente com a percussão, são conduzidos por um importante ator, o maestro, “[...] responsável pela sincronia dos músicos, pela condução do ‘fraseado’ e dos contornos melódico-expressivos, e auxílio daqueles naipes que tem passagens de difícil execução” (CREPALDE, 2015, p. 10).

Figura 10 – Orquestra Sinfônica da UCS



Fonte: Foto de Cláudia Velho, disponível em < <http://www.frispit.com.br/>>. Acesso em 16 de junho de 2016.

4.1 MAESTRO

O maestro é o ator principal da orquestra, aquele responsável por coordenar e entregar o resultado final ao público. É ele quem toma as decisões referentes à interpretação da obra, portanto ele é o intérprete da peça musical. É fundamental e

imprescindível a existência de um ponto de um referencial dentro de um grande grupo de músicos.

A figura do maestro surgiu da necessidade de se manter em uniformidade rítmica e expressiva, todos os planos sonoros de uma obra sinfônica, que aumentou gradativamente com a evolução da música e o crescimento das orquestras, tornando-se impossível todos tocarem ao mesmo tempo, no mesmo ritmo e em equilíbrio (BAPTISTA, 2000, p. 79).

É intrínseca a função do maestro em providenciar meios para que os músicos estejam síncronos entre si, se ouçam e entendam aquilo que os colegas estão executando. O maestro é o “[...] único que tem em sua estante todas as partes condensadas em uma partitura chamada ‘grade’”. Os instrumentistas tem em suas estantes somente suas respectivas partes.” (CREPALDE, 2015, p. 35, grifo do autor).

O ensaio musical da orquestra é o momento onde o maestro e o grupo de músicos tem seu espaço de interação. É onde acontece todo processo de construção da concepção de sonoridade que o maestro pretende alcançar. Dependendo do tipo da orquestra (sinfônica, acadêmica ou amadora), o maestro pode fazer um número diferente de ensaios, variando de 2 a até 8. Crepalde (2015, p. 37) cita que “em orquestras de nível reconhecidamente alto, é possível que o maestro tenha um ou nenhum ensaio antes de conduzir um concerto”. Num primeiro ensaio, costuma-se fazer a leitura completa da obra, do início ao fim, para que os músicos tenham uma compreensão do todo. Nos outros ensaios, o maestro vai trabalhar trechos que apresentem-se mais de execução mais complicada, orientar e construir contornos melódicos para criar na orquestra sua imagem de execução da obra.

4.2 TÉCNICA DA REGÊNCIA

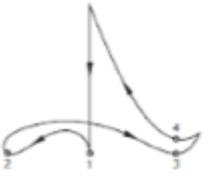
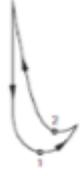
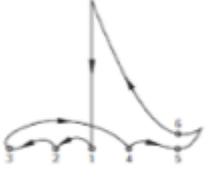
A condução da orquestra, durante a execução musical, é realizada pelo maestro e acontece através de uma comunicação gestual. Segundo Muniz Neto (2003, apud CREPALDE), este aparato gestual do maestro se divide em duas etapas: a apreensão do código musical e sua transmissão.

O código musical, por ser uma mensagem estética, não esgota seu significado. Mesmo quando reanalisado, oferece sempre uma alta taxa de

informações. Assim sendo, por essa riqueza de informações, a entropia permanece com a previsibilidade advinda do estudo antecipado do código pelo regente. [...] Conclui-se que, só desta forma, o regente consegue emitir o gesto correto, resultado de sua imagem mental. O regente não executa, porém estimula o receptor à obtenção do resultado que deseja, evocando em gestos suas intenções, pouco antes dos efeitos obtidos, numa forma de convite à execução. (MUNIZ NETO, 2003, p. 37, apud CREPALDE, 2015, p. 39)

Crepalde (2015, p. 40) ressalta, ainda, que não há uma objetivação dos gestos, e ao contrário do se imagine, “não há rigor científico na construção da expressão gestual do maestro. Os gestos utilizados não tem uma correspondência exata.” A técnica gestual pode ser construída de duas diferentes formas em relação a mão direita e esquerda. Na primeira, chamada de regência paralela ou espelhada, atribui-se o mesmo movimento para ambas as mãos. Na segunda, chamada de regência não-paralela, é atribuída geralmente para a mão direita a manutenção do tempo e a marcação dos padrões de compasso da música. Já a mão esquerda é responsável pelos gestos expressivos, onde são comunicadas as dinâmicas, as diferentes articulações, a entrada dos músicos e a condução da sonoridade que o maestro deseja.

Figura 11 – Padrões de Compasso

Fórmula de compasso	Número de tempos em cada compasso	Padrão
$\frac{3}{4}$	3	
$\frac{4}{4}$	4	
$\frac{2}{4}$	2	
$\frac{6}{8}$	6	

Fonte: Disponível em <<http://www.researchgate.net/publication/272680580>>. Acesso em 15 de outubro de 2015.

Um gesto mais horizontal pode pedir uma qualidade mais lírica, disse James Depreist, diretor de estudos orquestrais e de regência da Julliard School. Um gesto para baixo imita um movimento de arco de violino, disse Bicket, pode colorir o ataque. De acordo com Gilbert, mesmo quando marca o tempo em notas longas, o regente deve procurar comunicar a qualidade sonora que busca, por meio do movimento da batuta (WALKIN, 2013, p. 23, apud CEPP, 2015, p. 50).

Segundo Cepp (2015), como acessório para a regência, o maestro pode utilizar a batuta. Este pequeno bastão de madeira ou fibra de vidro, serve como um amplificador gestual, afim de conferir mais precisão e visibilidade para o gesto, tornando-o mais inteligível. Sua função é facilitar a visibilidade gestual do maestro pelos músicos da orquestra, e normalmente é utilizada na mão direita. “É extremamente importante o maestro conduzir a orquestra dentro da métrica musical que a peça pede” (CEPP, 2015, p. 49). Crepalde (2015) acrescenta que atualmente pode-se ver o mesmo maestro, em ocasiões diferentes, utilizando ambas as técnicas: com batuta ou sem batuta.

Antes do seu advento, foram utilizadas várias técnicas, como por exemplo bater um bastão no chão para marcar o tempo, o que podia causar certo desconforto. Outra técnica era a de utilizar o *Konzertmeister* (conhecido no Brasil como *spalla*), o primeiro violino que fazia as passagens de solo e conduzia os demais colegas utilizando o movimento do arco para estabelecer o tempo e a dinâmica. Sua responsabilidade era dividida com o *Kapellmeister*, que conduzia através do órgão ou cravo (CEPP, 2015).

5 TECNOLOGIA APLICADA

Para o desenvolvimento prático deste projeto, foram pesquisadas algumas ferramentas computacionais e tecnologias eletrônicas, afim de se alcançar o objetivo proposto. Estas foram divididas em:

- DAW (*Digital Audio Workstation*), o servidor da aplicação;
- Controlador MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*), que é o meio pelo qual o usuário interagirá alterando os parâmetros de execução da música na DAW, o controlador roda em um tablet que fica na mão do usuário;
- Interface de áudio, que faz a conversão DA (Digital/Analógico) do áudio para enviar às caixas acústicas;
- Amplificação de sinal, que eleva o sinal de áudio para o sinal de potência até as Caixas Acústicas;
- Caixas Acústicas, que traduz o sinal elétrico em ondas sonoras.

Figura 12 – Esquema de Montagem



Fonte: Ilustração produzida pelo pesquisador.

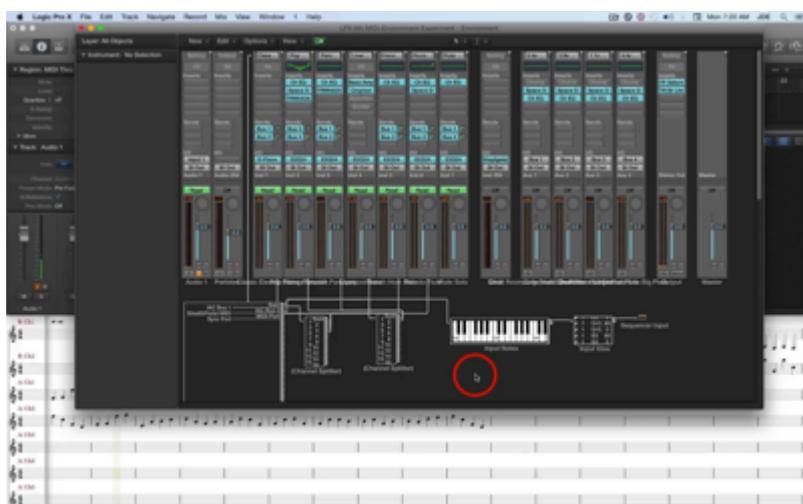
Já desenvolvida a criação da instalação artística, as caixas acústicas são distribuídas de forma circular pela sala. Estas caixas acústicas estão ligadas aos amplificadores que receberam o sinal individual através dos conversores DA (digital/analógico). Os conversores recebem o sinal digital através da interface de áudio ligada a DAW. O usuário com o tablet em mãos envia os comandos MIDI pela rede *Wifi* até a DAW que gera o sinal de áudio. A possibilidade de se deslocar na sala com o tablet em mãos dá ao usuário a possibilidade de perceber as alterações que faz através da interface em vários pontos diferentes da sala, percebendo as diferenças acústicas relativas a diferente distância entre seus ouvidos e as caixas acústicas.

5.2 DIGITAL AUDIO WORKSTATION

Em português “estação de trabalho de áudio digital”, a *Digital Audio Workstation* é um software que tem por finalidade gravar, editar e reproduzir áudio digital. Para a presente proposta de pesquisa, tal ferramenta é imprescindível, pois é através deste elemento que todo o sinal de áudio é processado.

Dentre várias DAWs existentes no mercado, como o Pro Tools, Nuendo, Cubase, Sonar, dentre outros, foi escolhido para o desenvolvimento deste trabalho o Logic Pro X, por ser um dos principais softwares utilizados na produção musical em todo o mundo, e por ser uma DAW com muitos recursos MIDI, indispensáveis para a execução deste trabalho.

Figura 13 – Logic Pro X, Midi Environment



Fonte: Disponível em <<http://i1os.com/>>. Acesso em 1 de junho de 2016.

5.3 CONTROLADOR MIDI

O controlador MIDI é um hardware ou software que gera e transmite sinais através do protocolo MIDI para um equipamento capaz de recebê-los. No caso deste trabalho, foi escolhido o controlador TouchOSC, que é um software que roda na plataforma iOS, instalado em um *tablet* Apple iPad.

A principal característica deste controlador é que ele é modular. Através da interface de desenvolvimento, pode-se adicionar módulos de botões giratórios ou deslizantes conforme a necessidade e atribuir valores MIDI que serão transmitidos para a DAW.

Figura 14 – Exemplo de *layout* no TouchOSC



Fonte: Disponível em <<http://www.touchosc.com>>. Acesso em 30 de novembro de 2015.

5.4 INTERFACE DE ÁUDIO

A interface de áudio é um equipamento específico para computadores, no qual pode-se fazer a conversão Analógico-Digital e Digital-Analógico de sinais de áudio, afim de armazenar, manipular ou reproduzir tais sinais através de um

computador. A interface de áudio é essencial para uso junto a uma DAW, sem ela os recursos de uma DAW dificilmente poderão ser utilizados.

A interface utilizada para o projeto é uma Presonus Firestudio 2626, com 26 canais de entrada e 26 de saída, sendo destes, 8 conversores AD (analógico/digital) e 8 conversores DA (digital/analógico), conectada a DAW através da conexão IEEE 1394 (Firewire).

Figura 15 – Presonus Firestudio 2626



Fonte: Disponível em <<http://www.presonus.com>>. Acesso em 30 de novembro de 2015.

Em complemento à interface, para aumentar o número de saídas analógicas em mais 8 canais, foi conectada através de portas ADAT, conversores AD/DA que fazem a conversão do sinal Digital para Analógico. Os conversores escolhidos foram os Presonus Digimax FS, com 8 canais AD/DA.

Figura 16 – Presonus Digimax FS



Fonte: Disponível em <<http://www.presonus.com>>. Acesso em 30 de novembro de 2015.

5.5 AMPLIFICAÇÃO DE SINAL

Foi necessário um amplificador para cada instrumento virtual. Para amplificar estes sinais, foi utilizado um *receiver* Onkyo HT-S5100 com 8 canais, dois amplificadores Cotempo de 100w e um amplificador Ciclotron PWP8000.

Figura 17 – Receiver Onkyo HT-S5100



Fonte: Disponível em <http://static.bootic.com/_pictures/1572889/onkyo-tx-sr506.jpg>. Acesso em 1 de junho de 2016.

5.6 CAIXAS ACÚSTICAS

As caixas acústicas são as responsáveis pela emissão de som. Nelas existem alto-falantes responsáveis pela transdução do sinal elétrico em mecânico. Para este trabalho, foram utilizadas as caixas acústicas do *receiver* Onkyo HT-S5100.

Figura 18 – Caixas acústicas Onkyo



Fonte: Disponível em <<http://images10.newegg.com/NeweggImage/ProductImage/82-120-081-06.jpg>>. Acesso em 1 de junho de 2016.

5.7 UMA NOVA EXPERIÊNCIA PARA O USUÁRIO

Montado o sistema, é possível experimentar o controle da orquestra virtual. O usuário se coloca à frente de um aparato de caixas acústicas que estão colocadas na sala em semicírculo ao seu redor. Através do *tablet*, com o software TouchOSC, o visitante clica em *play* para dar início a música, e pode fazer ajustes nos parâmetros da orquestra como o andamento e a intensidade de cada instrumento. O *tablet* envia estes sinais *midi* através de *Wi-Fi* para a *DAW* que recebe tais sinais e os interpreta. Como resultado a *DAW* envia para interface de áudio o sinal de áudio

processado, e a interface por sua vez envia tal sinal para os amplificadores e caixas de som individualmente.

O usuário pode andar pela sala e se aproximar de cada caixa acústica para perceber a sonoridade exclusiva de cada instrumento que compõe todo o conjunto. A possibilidade de andar pela sala com o *tablet* dá a oportunidade de alterar os parâmetros estando perto do instrumento no qual desejar alterar o volume.

6 IMPLEMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO ARTÍSTICA

O desenvolvimento prático deste trabalho constituiu-se em uma instalação artística *surround*, programada com partituras MIDI, com intercomunicação também em MIDI, usando as aplicações TouchOSC, OSCulator e Logic Pro X, além de um aparato eletroacústico composto por conversores de áudio DA (digital/analógico), amplificadores de sinal de áudio e caixas acústicas.

O processo de criação da instalação pode ser listado basicamente nas etapas de concepção, com a escolha da trilha sonora, programação da partitura MIDI na DAW, programação da interface do controlador MIDI para iPad e Montagem do aparato de amplificação e caixas acústicas. Em alguns momentos foi necessário retornar a etapas anteriores afim de realizar ajustes.

6.1 METODOLOGIA

Afim de desenvolver o trabalho e responder o questionamento sobre a possibilidade do projeto Ciber-Orquestra provocar o interesse das pessoas para a música clássica, foram escolhidos importantes métodos. Foram estes: a pesquisa bibliográfica, a entrevista e a observação. Para início deste capítulo, começamos definindo método, e avançamos para os demais.

O método é o conjunto de regras e etapas que norteiam a produção do conhecimento científico, e que pode ser de três significados distintos:

[...] o primeiro, indica caminho, orientação, direção; o segundo, aponta modos básicos de conhecer (como analisar, descrever, sintetizar, explicar, interpretar), e o terceiro refere-se a um conjunto de regras, de procedimentos e de instrumentos e ou técnicas (como questionário, entrevista, documentos) para obter dados e informações. (PAVIANI, 2006, p. 61)

Paviani (2006) explica ainda que o método não pode ser visto como um mero esquema, apontando que não pode ser aplicado imprecisamente, e sim construído para cada caso levando em consideração as características da pesquisa na qual está inserida. Segundo o autor “[...] o verdadeiro método consiste na articulação de um conjunto de elementos que caracterizam determinado processo de conhecer, efetivando numa determinada linguagem e numa concepção de realidade”. (PAVIANI, 2006, p. 62).

Na intenção de que os objetivos nominados até agora sejam alcançados, é de extrema importância que sejam determinados quais métodos e técnicas metodológicas escolhidos.

Uma das modalidades metodológicas utilizadas é a *pesquisa bibliográfica*. Segundo Stumpf (2005) deve haver:

[...] um conjunto de procedimentos para identificar, selecionar, localizar e obter documentos de interesse para a realização de trabalhos acadêmicos e de pesquisa, bem como técnicas de leitura e transcrição de dados que permitem recuperá-los quando necessário [...]. (STUMPF, 2005, p. 51)

Este necessário referencial teórico é de extrema importância para a criação e montagem da instalação artística, e que posteriormente serve também de norteador para a revisão de todas as áreas envolvidas no universo desta pesquisa. Através da busca destas referências, encontrar a inspiração para desenhar a estrutura do ambiente e criar o mecanismo tecnológico que permita ao espectador interagir com a instalação.

Outra modalidade metodológica utilizada é a da *observação*. De acordo com Cunha (1982), nesta metodologia o pesquisador executa de forma atenta a observação das condutas humanas “[...] captadas através dos sentidos auditivo e visual, podendo naturalmente, ocorrer distorções ou mesmo concentra-se num aspecto nem sempre o mais relevante.” (CUNHA, 1982, p. 12). Segundo Figueiredo (1977), tal metodologia permite o registro dos acontecimentos em simultâneo a sua ocorrência, sendo “[...] útil para o fornecimento de ideias iniciais e opiniões, que podem levar a uma hipótese mais explícita” (FIGUEIREDO, 1977, p. 29).

A observação foi feita pelo pesquisador enquanto o usuário utilizava a instalação artística. Tal observação pôde revelar facilidades e dificuldades dos usuários na interação com a instalação artística, despertando pontos a serem corrigidos e melhorados, também pôde ser observada a reação das pessoas durante a interação. Quando o observador percebeu alguma dificuldade por parte do usuário no período de observação, este interferiu a observação para auxiliá-lo.

O *ambiente necessário* para a instalação artística precisou ser montado. Houve necessidade de um espaço físico amplo, e quase que exclusivo, livre de ruídos externos e com considerável conforto acústico. Este abrigou o aparato tecnológico necessário. O usuário (também nominado de visitante) precisou ter espaço de mobilidade dentro da sala, por onde pôde caminhar com o *tablet*, que é a

interface entre ele e a DAW. Ao seu redor, estavam dispostos vários transdutores, que fizeram o papel dos músicos da orquestra virtual. Houve a necessidade de programar uma DAW com uma peça musical erudita em formato MIDI, e nela estava ligada uma interface de áudio, capaz de direcionar inúmeros instrumentos virtuais para canais individuais e seus respectivos transdutores posicionados ao redor do usuário. Foi necessário também utilizar uma aplicação para *tablet* que enviou os comandos do usuário para a DAW, através do protocolo MIDI. Montada a instalação e devidamente programada, esta foi aberta para visitação do público.

Com a visitação do público, em complemento ao método da observação foi ainda utilizado o método da *entrevista*, que de acordo com a citação de Cunha (1982) pode ser definida como “[...] uma conversação séria, cujas finalidades são: recolher dados, informar e motivar” (CUNHA, 1982, p. 13). O autor ainda enumera que a entrevista pode ser de três tipos:

a) *não estruturada*: a iniciativa fica praticamente com o entrevistado, sendo permitido que o mesmo fale quando quiser, com pouca ou nenhuma intervenção do entrevistador, sendo bastante utilizada na pesquisa de mercado, psiquiatria e no serviço social;

b) *semiestruturada*: feita parcialmente com questões estruturadas, permitindo aprofundamento em tópicos julgados importantes pelo entrevistador;

c) *estruturada*: um esboço de perguntas ou formulário que é seguido pelo entrevistador. (CUNHA, 1982, p. 10)

Esta entrevista, do tipo semiestrutura, buscou saber como se deu a experiência do usuário. Esta aconteceu após a interação dele com a instalação artística. O pesquisador interferiu na interação entre usuário e instalação, quando houve necessidade, e nos casos que o usuário teve dúvidas no manuseio do *tablet*. O motivo de ser semiestrutura foi a possibilidade de coletar mais informações, podendo esmiuçar detalhes pontuais a partir das respostas dos usuários. Não houve limitação da idade para os participantes. Puderam participar desde crianças até idosos. A entrevista foi um instrumento importantíssimo para saber se a interação foi um instrumento que provocou e instigou o interesse do usuário pela música erudita.

Antes do início da pesquisa foi realizado um pré-teste com o aparato da instalação artística, com algumas pessoas, na intenção de prever alguns problemas na interface usuário-instalação e também sobre as questões da entrevista. Foram

percebidos alguns problema de usabilidade, que foram corrigidos antes do início da exposição.

6.2 CONCEPÇÃO

Na fase de concepção foi primeiramente escolhida a composição musical que seria utilizada na instalação artística. Para isso, o estágio realizado pelo pesquisador como técnico de áudio da Orquestra Sinfônica da UCS, no período de maio a junho de 2016, proporcionou contato com uma peça significativa, que tem um significativo arranjo e um número adequado de instrumentos.

Foi escolhida a peça musical de abertura da ópera “La Clemenza di Tito”, K.621, de Wolfgang Amadeus Mozart, escrita em 1791. A composição conta basicamente com 11 tipos de instrumento, tendo dois naipes de violinos por exemplo, mas que nesse trabalho foram agrupados como sendo um instrumento, ou uma caixa acústica. Também foi feito este agrupamento para com os demais naipes de instrumento.

São estes, os 11 instrumentos:

- Violinos (I e II);
- Violas (I e II);
- Violoncelos;
- Baixos;
- Flautas (I e II);
- Oboés (I e II);
- Clarinetes (I e II);
- Fagotes (I e II);
- Trompas (I e II);
- Trompetes (I e II);
- Tímpanos (em Dó e Sol)

O conceito da instalação artística interativa é a possibilidade do usuário (ou visitante) interagir com a música de duas formas. A primeira é através da interface MIDI pelo *tablet*, onde o visitante pode fazer os ajustes de volume de cada instrumento ao seu gosto, em tempo real, e também pode mudar o andamento da música, acelerando ou desacelerando o tempo. A segunda é a possibilidade de

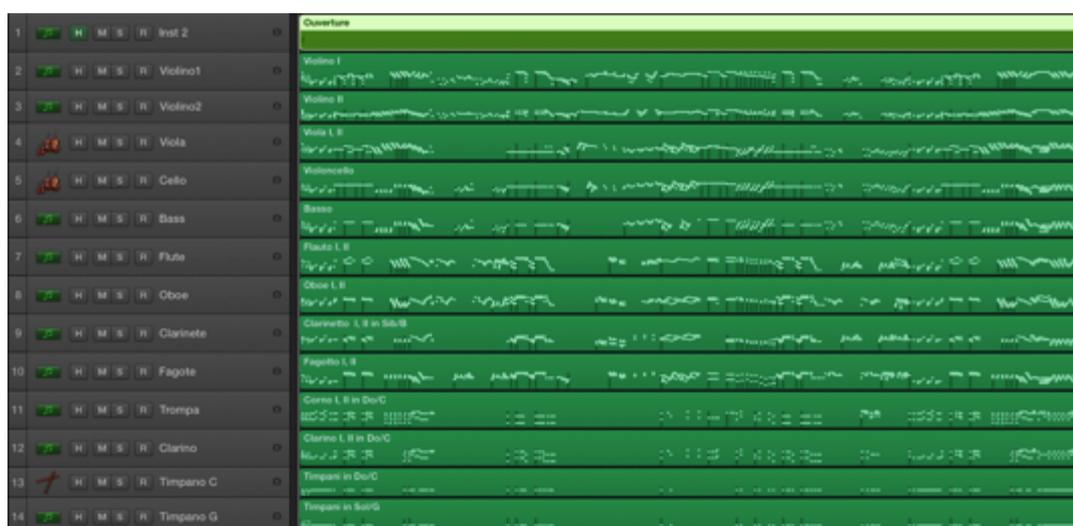
caminhar dentro da instalação artística e ter as diferentes percepções de cada instrumento, sob o ponto de vista do posicionamento daquele instrumento na sala. O visitante pode aumentar o volume dos violinos, ou pode caminhar até a caixa acústica do violino para reconhecer o timbre desse instrumento particular, ou então baixar todo seu volume e ver como a peça soa sem sua presença.

6.3 MONTAGEM DA PEÇA MIDI NA DAW

A peça musical escolhida para a instalação artística foi a abertura da ópera “La Clemenza di Tito”, de Mozart (1791), curiosamente composta em apenas 18 dias. É uma peça com muitos movimentos, porém foi selecionado apenas o primeiro destes, chamado de “*overture*” ou “abertura”.

Para a montagem da peça, foi feito o *download* da partitura MIDI através da página <<http://www.classicalarchives.com/midi/composer/3052.html?navID=3>> em 24 de maio de 2016. Com o arquivo “kv621_00.mid” na DAW, foi criada uma sessão no Logic Pro X e importado o arquivo MIDI, colocando a partitura de cada instrumento em uma pista individual e atribuindo um timbre para cada instrumento através do *plug-in*¹⁶ Native Instruments Kontakt 5. Este *plugin* conta com uma biblioteca enorme de instrumentos de orquestra, possibilitando a escolha de timbres correspondentes aos instrumentos presentes nesta composição específica.

Figura 19 – Detalhe das pistas com a ilustração das partituras MIDI



Fonte: Captura de tela realizada pelo pesquisador.

¹⁶ Plug-in: módulo de extensão de software utilizado para adicionar funções a um software maior, afim de acrescentar um recurso especial ou muito específico.

Figura 20 – Detalhe do *Plugin* Kontakt com o timbre “Timpani” definido



Fonte: Captura de tela realizada pelo pesquisador.

Alguns naipes de instrumentos já estavam com a partitura unificada, como por exemplo as violas, precisando de uma única pista para as primeiras violas e segundas violas. Outros estavam com partituras distintas, como os violinos. Nesse caso havia uma partitura para os primeiros violinos e outra para os segundos violinos, em pistas separadas. Para este instrumento foi unificado o som dos dois naipes através de um subgrupo ou “bus”, afim de somar o sinal de áudio das duas pistas antes de enviá-lo para a caixa acústica correspondente.

Figura 21 – Pistas com *plugin* e endereçamento para respectivos subgrupos



Fonte: Captura de tela realizada pelo pesquisador.

Para rotear os sinais de áudio foi organizado um subgrupo para cada instrumento, e acrescentado um “bus” exclusivo para as frequências graves, chamado “LFE” (*Low Frequency Effects*). Esse subgrupo soma todos os sinais dos outros subgrupos e aplica um filtro passa baixa em 140Hz na ordem de 24dB/oitava.

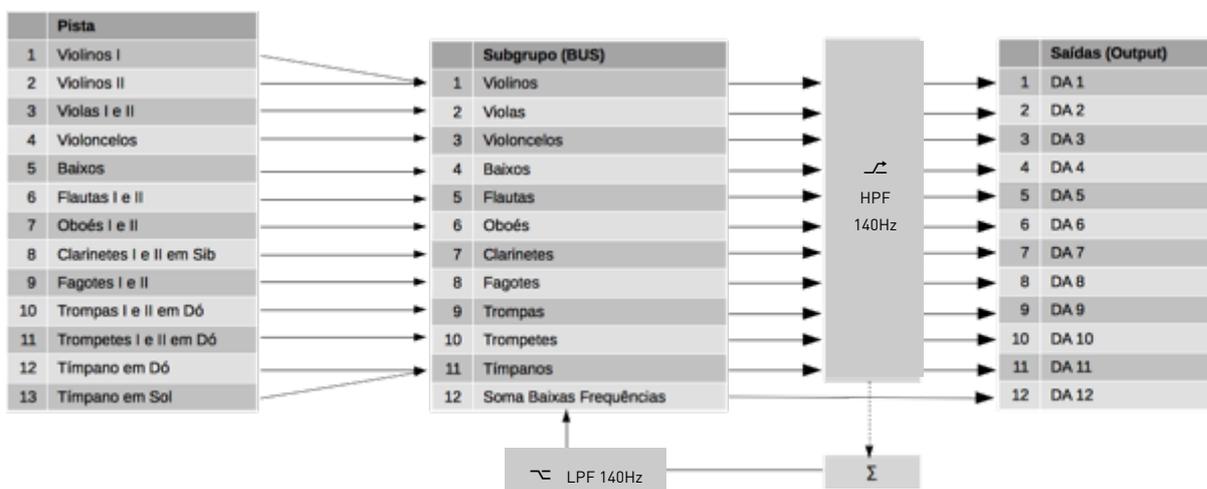
Figura 22 – Subgrupo ou “bus send” para agrupar os instrumentos



Fonte: Captura de tela realizada pelo pesquisador.

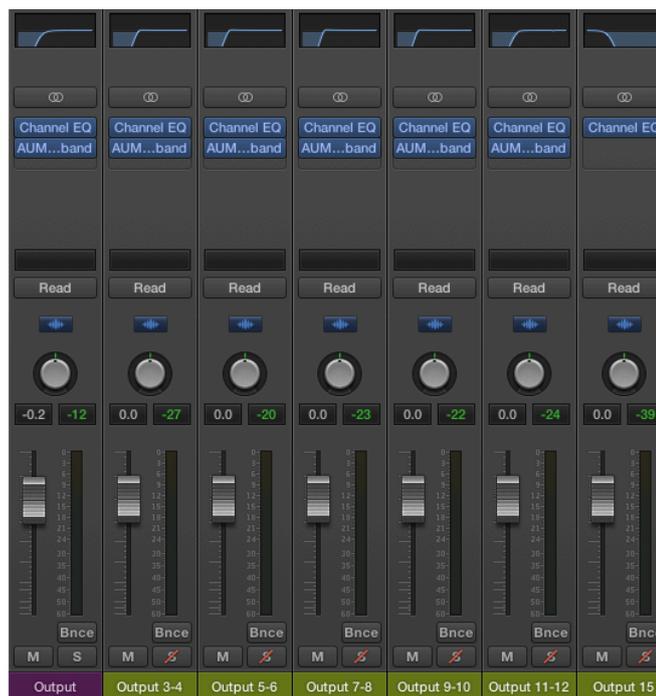
Após passarem pelos subgrupos, cada um destes foi endereçado para um conversor DA (digital/analógico) físico, que está na interface de áudio Presonus 2626. Nesse roteamento foi aplicado um filtro passa alta em 140Hz na ordem de 24dB/oitava afim de filtrar os graves.

Figura 23 – Diagrama de Fluxo de Sinal de Áudio dentro do Logic Pro X



Fonte: Ilustração produzida pelo pesquisador.

Figura 24 – Endereçamento para saídas DA físicas e aplicação dos filtros passa alta e passa baixa



Fonte: Captura de tela realizada pelo pesquisador.

6.4 PROGRAMAÇÃO DO CONTROLADOR MIDI

Nesta etapa foi desenhado o layout do controlador através da ferramenta TouchOSC Editor. Nele foi inserido um objeto com 8 *faders*¹⁷, cada um deles com o nome de um grupo de instrumentos. Também foi inserido um *fader* para controle do andamento da música, chamado “tempo”, e outros dois botões: “play/pause” e “reiniciar”.

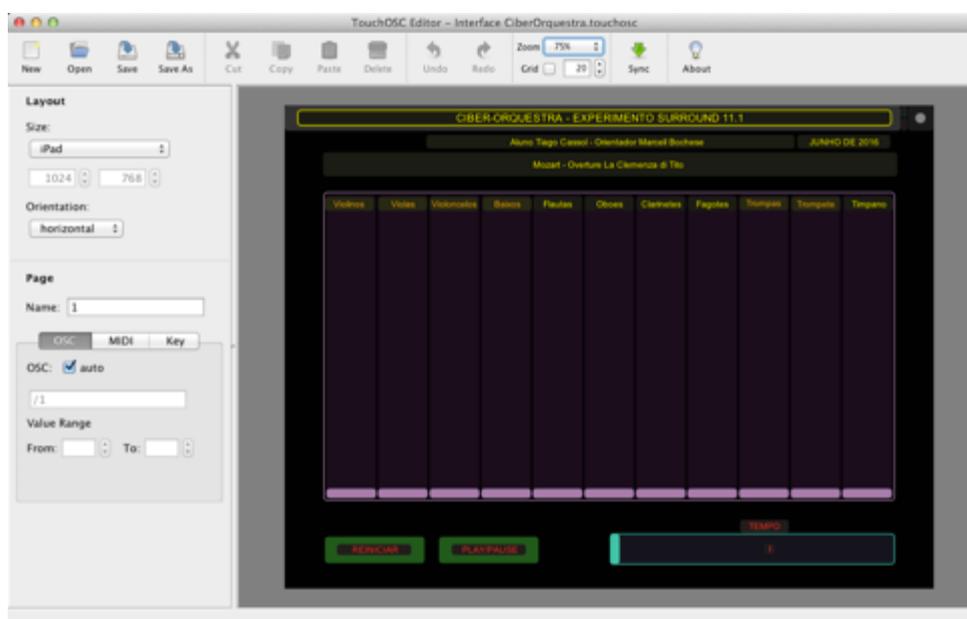
Após criado o layout e transferido para o *tablet* (no caso desta pesquisa um Apple iPad de 4.^a geração), foi necessário atribuir um comando MIDI para cada *fader* e botão do controlador. Para isso foi utilizado o software OSCulator, que fez essa conversão entre os comandos recebidos do TouchOSC para os comandos MIDI, capazes de ser recebidos pelo Logic Pro X.

Havia a possibilidade de fazer o envio dos comandos MIDI do tablet diretamente para o Logic Pro X sem o OSCulator, nesse caso poderia ter sido utilizado o TouchOSC Bridge, porém foi preferido utilizar o OSCulator pela facilidade

¹⁷ Fader: objeto ou componente eletrônico que permite o aumento ou diminuição gradual de sinal através de controle manual.

em fazer *patches* (ou manobras) de roteamento, que proporcionou o ganho de muitas horas no tempo de implementação.

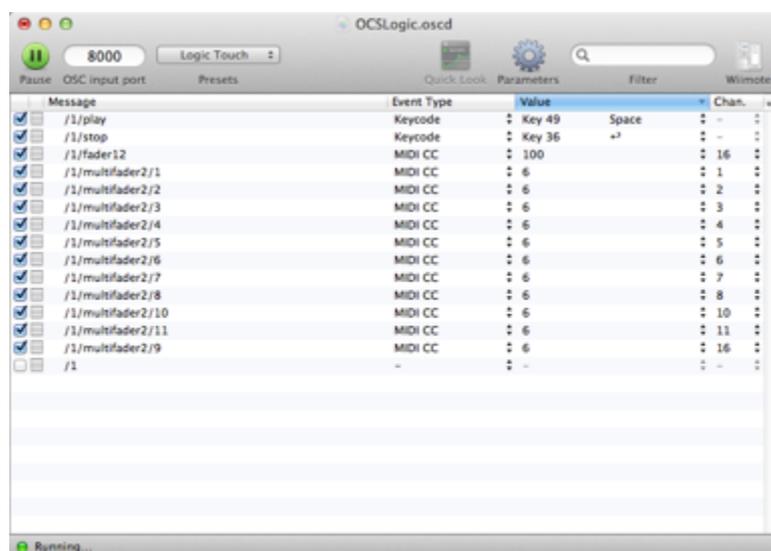
Figura 25 – Layout da interface de controle no TouchOSC Editor



Fonte: Captura de tela realizada pelo pesquisador.

Depois de atribuídos os comandos MIDI através do OSCulator, foi necessário atribuir cada um dos comandos no Logic Pro X através da função “*Learn*”, dessa forma foi possível fazer a associação dos comandos enviados por cada *fader* do controlador para um *fader* respectivo de subgrupo na DAW.

Figura 26 – Lista de endereços e comandos MIDI no OSCulator



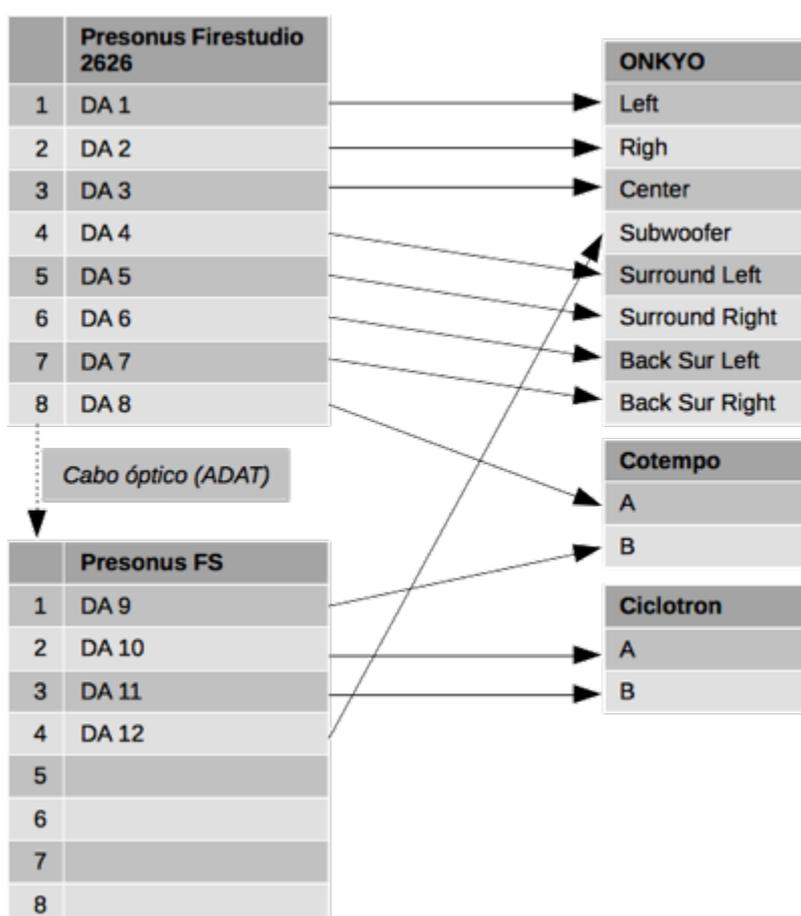
Fonte: Captura de tela realizada pelo pesquisador.

6.5 MONTAGEM DO APARATO DE AMPLIFICAÇÃO E CAIXAS ACÚSTICAS

Essa é a etapa física, onde é imprescindível a existência do hardware para que o resultado do software possa ser observado. Aqui foi efetuada a montagem da estrutura de sonorização, com 11 caixas acústicas para altas frequências e 1 caixa acústica para baixas frequências.

Foi necessária a ligação física da saída de cada canal do conversor DA para um canal respectivo de amplificação.

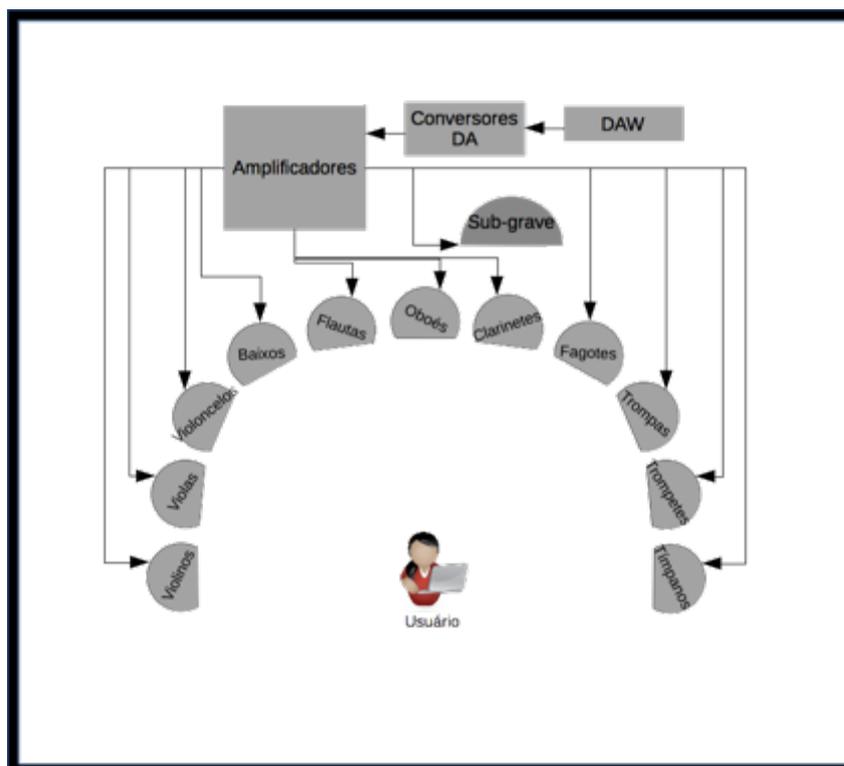
Figura 27 – Fluxo de ligação entre os conversores DA e amplificadores



Fonte: Ilustração produzida pelo pesquisador.

A montagem das 11 caixas acústicas foi feita em pedestais, afim de colocá-las a aproximadamente 1,20m do chão, e dispostas em um semicírculo ao redor do ponto central da sala, local onde o visitante inicia sua experiência de interação.

Figura 28 – Disposição das Caixas acústicas na Sala



Fonte: Ilustração produzida pelo pesquisador.

6.6 ANÁLISE NO PRÉ-TESTE

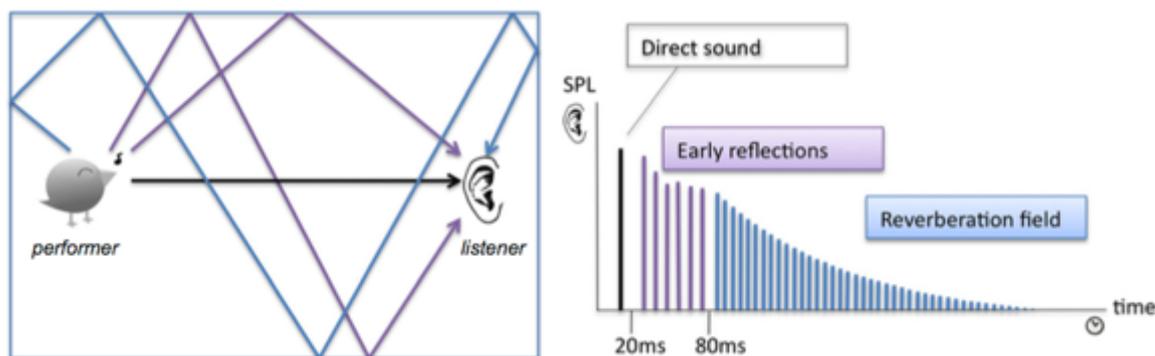
A análise da aplicação do projeto se inicia já no pré-teste. Ainda na oficina provisória, montada para a elaboração deste projeto, foi realizada a montagem do sistema da Ciber-Orquestra em caráter de teste, como “versão beta”. Descreve-se o local da montagem como sendo a parte inferior de uma casa de madeira, pé direito de 2,10m, em um cômodo com uma parede de alvenaria, e as demais em madeira. A montagem já aconteceu valendo-se dos diagramas de fluxo e do mapa de disposição das caixas acústicas, presentes no item 6.5 deste trabalho.

Após montada a instalação artística, foram em torno de 4 horas de testes de desempenho e usabilidade, no qual foi percebido que o tamanho do local e a condição acústica da sala influenciam diretamente na percepção do usuário. Pontua-se a capacidade do usuário em perceber de qual direção o som do instrumento musical é emitido. O envolvimento em 360° criados pelo surround já descrito anteriormente por Henriques (2012) pode ser percebido, porém os indicativos de localização espacial do objeto sonoro anteriormente citado por Rayleigh (MOORE,

2013, p. 247) se mostraram confusos, já que não é possível precisar a direção da origem do som.

Como a percepção auditiva se dá pelas diferenças de tempo e intensidade das ondas sonoras que incidem nos ouvidos do espectador, através da diferença de tempo interaural (*DTI*) e diferença de intensidade interaural (*DII*) (RAYLEITH, 1907, apud MOORE, 2013, p. 247), as reflexões do impulso sonoro emitido, fizeram com que a direção do objeto sonoro não coincidissem com a direção de origem. O motivo disso são as chamadas “*early reflections*” ou primeiras reflexões. Como o tempo entre o som direto e as primeiras reflexões é muito pequeno, inferior a 20ms, as primeiras reflexões são entendidas pelo aparelho auditivo como sendo o som direto.

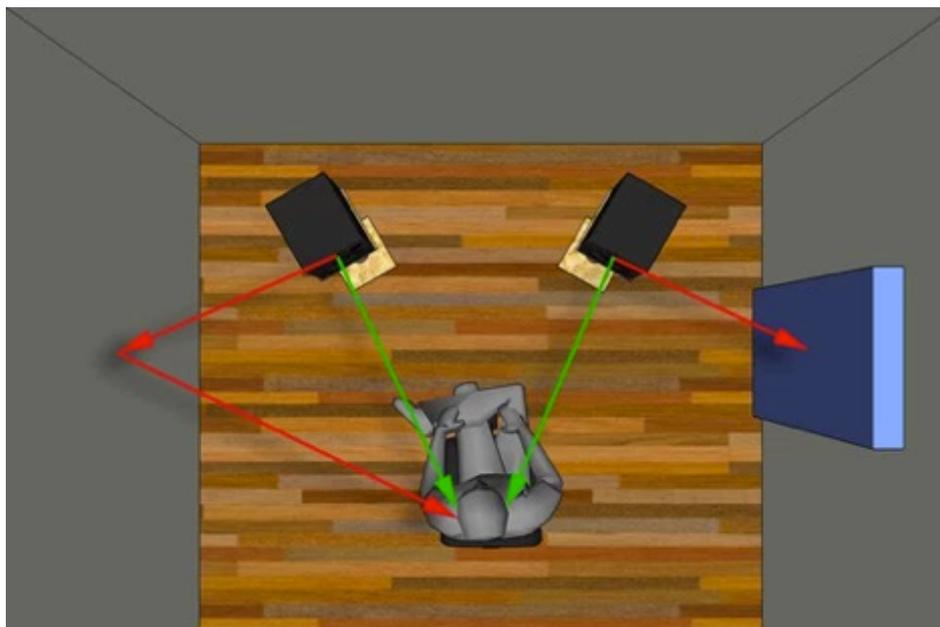
Figura 29 – Acústica de sala ou *Room Impulse Response (RIR)*



Fonte: Disponível em <http://download.yamaha.com/api/asset/file/?language=en&site=countrysite-master.prod.wsys.yamaha.com&asset_id=58479>.

Acesso em 16 de julho de 2016.

Salas muito pequenas têm as primeiras reflexões muito próximas do som direto no domínio do tempo. Por este motivo é imprescindível que a sala tenha tratamento acústico, como por exemplo painéis absorvedores, afim de atenuar as primeiras reflexões e facilitar o sistema auditivo para a *DTI* e *DII*. Essas condições acústicas são muito importantes. Opolski (2009), já citada anteriormente, ao falar sobre *surround*, diz que este é fundamental para a complementação do “enredo fílmico”. Neste trabalho o “enredo fílmico” é transposto para a “regência da Ciber-Orquestra”. Deve haver a condição acústica necessária para que a percepção do usuário possa construir o sentido correto desta orquestra virtual, é preciso que o visitante tenha a percepção precisa do conceito de estar envolvido por uma orquestra. Sem condições acústicas adequadas não existem meios de transmitir o conceito original.

Figura 30 – Ilustração de aplicação de painel absorvente para *early reflections*

Fonte: Disponível em < <https://audioacustica.wordpress.com/2012/08/10/conceitos-importantes/>>. Acesso em 16 de junho de 2016.

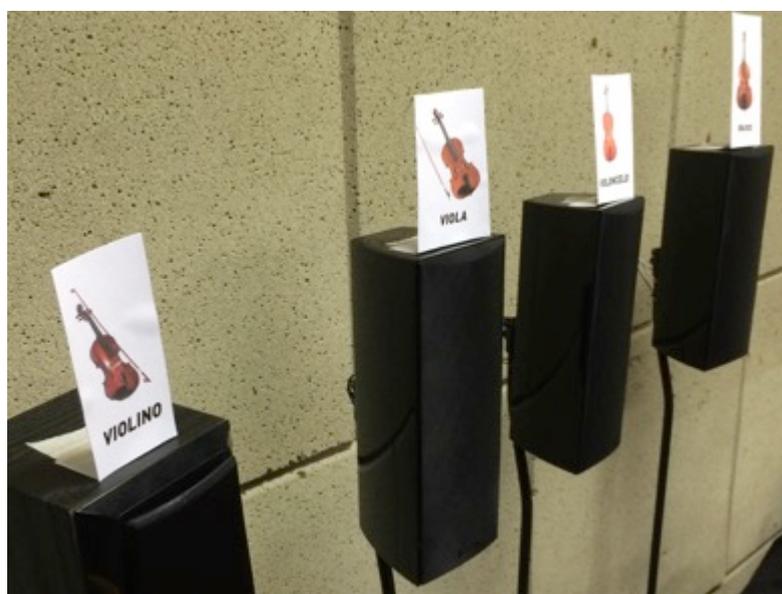
Outra percepção do pré-teste foi a da dificuldade no reconhecimento entre o som e a fonte sonora enquanto signo. Percebeu-se que o timbre que era ouvindo não estava associado a um objeto físico na memória do pesquisador. Esse fato muito provavelmente também ocorreria com os visitantes. Como já citado anteriormente por Rodríguez (2006), a produção dos sentidos podem se dar de duas formas, na primeira são associações de um signo a um vocábulo, na segunda concepção é de que as formas sonoras estão fisicamente vinculadas à fonte de origem que produz o som, com exemplo a chuva, som dos pássaros, ou o som de um instrumento musical. Isso proporcionou a percepção da necessidade de uma referência visual em cada caixa acústica, para que o visitante pudesse associar o som à sua fonte de origem.

Uma questão muito presente no pré-teste foi a percepção do conceito dado por Rodríguez (2006), sobre a capacidade do ser humano ouvir os sons pela Percepção Categorical. O autor diz que o ser humano escuta somente aquilo que está procurando, ou aquilo que está acostumado a reconhecer. Muitas vezes ignora-se muitos elementos da imagem sonora e seleciona-se apenas os estímulos recebidos de acordo com experiências anteriores, reagindo aos elementos mais significativos. Portanto, sem uma referência visual, com o nome e a imagem do

instrumento musical, o usuário não conseguiria organizar o correto sentido entre o timbre e o instrumento de origem, se de fato não tivesse esse conhecimento prévio.

Percebidos estes detalhes durante o pré-teste, foi providenciada uma placa com o nome e a foto de cada instrumento, para ser colocada junto de cada caixa acústica. A foto foi implementada na exposição oficial da instalação artística. Dessa forma, a intenção foi de facilitar o reconhecimento ou aprendizado do timbre, com sua imediata associação ao objeto visual da placa, e ao mesmo tempo proporcionar uma espécie de atalho para a percepção de objetos que o usuário não estava acostumado a reconhecer.

Figura 31 – Placas com nome e imagem dos instrumentos musicais



Fonte: Fotografado pelo pesquisador.

Ainda no pré-teste, o primeiro usuário a utilizar o sistema foi Flávio Galvão (2016), consultor de TI com 44 anos de idade. Na observação não percebeu-se reação de espanto por parte do observado, já que a expectativa do observador era de que houvesse alguma reação de aprovação do usuário. Após a interação, ao ser abordado, a entrevista foi iniciada com a pergunta: “essa experiência com a Ciber-Orquestra, provocou e instigou teu interesse pela música erudita?”. A resposta foi “na verdade eu já gosto e ouço música clássica, acho que não haveria mudanças no meu caso [...] mas acredito que para quem não conheça possa servir de ferramenta”. A expectativa do entrevistador era de que haveria uma certa euforia por poder ter o controle da orquestra das mãos e se sentir envolvido pelos instrumentos.

A resposta de Galvão (2016) sugeriu a hipótese de que a abordagem inicial ao usuário que entra na instalação artística, antes e depois da sua experiência interativa, não estava adequada, e também de que a acústica inadequada estava influenciando a percepção, mascarando o efeito sonoro desejado que está na essência do projeto.

Em virtude dessa hipótese formulada com base na observação e entrevista a Galvão (2016), foram adotadas algumas práticas utilizadas por Cardiff (2001) durante a exposição “The Forty-Part Motet”. Cardiff (2011) disponibiliza um interlocutor entre o visitante e a obra, este aborda o visitante ou grupo de visitantes pessoalmente e orienta brevemente explicando do que se trata o trabalho e sugerindo as formas de interação com a obra. Dessa forma, as pessoas são convidadas a experimentar e perceber as possibilidades da instalação artística, as quais os visitantes provavelmente nunca tenham imaginado ou experimentado antes.

A entrevista também foi melhor organizada. Foi criado um formulário para uso do entrevistador com espaço para as anotações da entrevista semiestruturada e também da observação.

Figura 32 – Formulário da entrevista semi-estruturada

Nome		N. Controle	
		Data/Hora	
Profissão		Idade	
Toca Algum Instrumento?			
Apreciador de música clássica?			
Essa experiência PROVOCOU e INSTIGOU o interesse pela música erudita?			
Como se deu a interação?			
Houve interesse	Houve Euforia	Se sentiu coagido	Entendeu Dificuldades?

Fonte: Tabela produzida pelo pesquisador.

6.7 ANÁLISE PRÉ-EXPERIMENTO

No dia 6 de junho de 2016, dia seguinte ao pré-teste, o sistema foi desmontado, embalado e enviado para o local de exposição onde foi instalado, levando em torno duas horas para estar concluído e funcionando.

Logo que concluída a montagem, com todo equipamento em operação, a Auxiliar do Laboratório de Rádio, Isadora Zago Lopez de 21 anos, foi convidada a “experimentar” a Ciber-Orquestra, ainda em caráter de pré-teste, porém agora no seu local de exposição. Esta primeira abordagem já aconteceu considerando a breve explanação ao visitante e uma demonstração prática de como interagir com os controles no *tablet*. Esta demonstração prática acontece visualmente enquanto há a explicação verbal. Tudo teve início com o convite para Lopez entrar na sala e se colocar no centro do espaço. A interpelação se deu com uma explicação verbal guiada no seguinte texto: “Boa tarde Isadora, bem-vinda à Ciber-Orquestra. Esta é a aplicação do meu projeto de TCC. É uma instalação artística interativa e surround. Observe que temos onze caixas acústicas a nosso redor. Cada uma delas toca o som de um tipo de instrumento ou naipe da orquestra. Aqui nós ouviremos uma peça musical que é a abertura da ópera 'La Clemenza di Tito' de Mozart. Te convido a segurar o tablet e ouvir a música por um minuto, para que tu possas te acostumar com ela. Quando tu achares que está acostumada, mova os controles de volume dos naipes e andamento na tela do *tablet*. Caminhe pela sala pra ouvir os instrumentos próxima da caixa de som e perceba as diferenças de timbre e intensidade conforme tu mexer nos controles e te movimentar pelo espaço.”

Ao observar Lopez, percebeu-se alguns aspectos interessantes: euforia, certa inquietação e também que passou sorrindo grande parte do tempo. A visitante caminhou pela sala se aproximando e se afastando das caixas acústicas, e experimentou várias possibilidades, como ouvir os instrumentos sozinhos, ou combinar apenas dois instrumentos. Inclusive recomeçou a música algumas vezes, experimentando possibilidades diferentes de volumes a cada início.

Ao concluir a experiência e ainda antes de ser entrevistada, o primeiro relato de Lopez (2016), que aconteceu de forma espontânea, foi de que ficou arrepiada em vários momentos. A possibilidade de gerar uma sensação tão expressiva de ordem física no visitante não havia sido prevista pelo pesquisador. Por se tratar de uma instalação artística interativa, Domingues (2002), já citada anteriormente, fala que os

participantes deixam de lado a tradicional contemplação para dialogar com estes dispositivos digitais, um relação dinâmica e que acontece em tempo real. Também já citada, Venturelli (2004) acrescenta a Domingues (2002) dando ênfase ao apelo do envolvimento físico que o público pode experimentar, de sentir a obra fisicamente. Esse fragmento de depoimento de Lopez (2016) foi tão importante que gerou uma atenção do pesquisador para uma relação além da humano-máquina, que é a possibilidade de uma resposta muito grande no sentido máquina-humano. Percebeu-se que, sem esperar, o usuário experimenta o retorno da sua interação fisicamente. Há uma relação bidirecional, o usuário não apenas interage com a máquina, o *feedback* que a máquina entrega à sua ação gera um novo efeito, um efeito físico inesperado no ator e muitas vezes imprevisível pelo criador da obra.

Na entrevista, Lopez (2016) revelou que não tocava nenhum instrumento musical mas que estudou *ballet* na infância, e portanto tinha uma ligação com a música clássica sendo uma apreciadora, mas não ao ponto de ouvir “nos fones de ouvido do celular”. A entrevistada, ao ser questionada se a experiência da Ciber-Orquestra teria capacidade de provocar ou instigar o interesse do envolvido pela música clássica, disse “com certeza, acredito que possa despertar isso em qualquer pessoa que venha experimentar”. Lopez (2016) mostrou-se muito entusiasmada pela participação e demonstrou interesse por continuar interagindo por mais tempo com a instalação artística.

Esta primeira visita à instalação artística, antes da exposição ser aberta ao público, serviu para consolidar o método de abordagem e aplicação da pesquisa que se dará de forma semiestruturada, juntamente com a observação.

6.8 ANÁLISE NA APLICAÇÃO

A aplicação do projeto Ciber-Orquestra se iniciou no dia 7 de junho às 16h30 no Laboratório de Rádio do Centro de Ciências Sociais da UCS. A exposição ficou aberta nos dias 7, 8, 9 e 10 de junho de 2016, tendo uma sessão extra no dia 13 junho. Ocorreu sempre durante a tarde, por períodos de aproximadamente três horas. Contou uma exibição especial às 19h do dia 10, para estudantes da disciplina de áudio do curso de Tecnologias Digitais.

Para divulgação desta aplicação foi elaborado um *Flyer* e também um *Release* (anexo deste trabalho). O material foi enviado por *e-mail* para os

professores da banca deste trabalho, para a coordenadora da disciplina de TCC e para a assessoria de comunicação da UCS, que gentilmente encaminhou para os veículos de imprensa de Caxias do Sul.

Foi criado um evento na rede social Facebook que teve 823 pessoas convidadas diretamente. Na página do evento, foram postados o *flyer*, o *release* e informações sobre publicação de outros veículos de imprensa.

Figura 33 – Evento Ciber-Orquestra na rede social Facebook

The image shows a screenshot of a Facebook event page. The event is titled "EXPERIMENTO INTERATIVO SURROUND 11.1" and is described as a "Projeto de Pesquisa para Conclusão do Curso de Tecnologias Digitais" by student Tiago Cassol Schwarzhaupt, supervised by Prof. Ms. Marcell Bocchese. The event is scheduled for June 7-10, 2016, at the UCS - CETEL (Centro de Teleedifusão Educativa) in Caxias do Sul. The flyer features a portrait of Wolfgang Amadeus Mozart and the text "Experimente Ser Um Maestro! Seja o condutor virtual da abertura da ópera 'La Clemenza di Tito', K. 421 de Wolfgang Amadeus Mozart". The event is public and organized by Tiago Cassol Schwarzhaupt. It has 43 people interested and 823 people invited. The page also includes a "Dicas de Evento" section with a tip about using short names for better visibility in the feed.

Fonte: Captura de tela realizada pelo pesquisador.

Alguns veículos de imprensa da cidade de Caxias do Sul se interessaram no trabalho e divulgaram através de entrevistas ou matérias, destaco a entrevista gravada para a Rádio Caxias, a entrevista ao vivo para a Rádio São Francisco e a matéria editada pelo Jornal Pioneiro da RBS, que foi destaque da capa do caderno Sete Dias (ver anexos). A matéria impressa no Pioneiro teve grande e positiva

repercussão, porém o veículo divulgou o horário errado da exposição e houve uma procura considerável de pessoas em momentos que já se encontrava fechada.

Durante a aplicação, a instalação artística foi visitada por mais de 80 pessoas, das quais 43 foram entrevistadas. Destas entrevistadas, foram 16 pessoas do sexo feminino e 28 do sexo masculino. A média de idade das mulheres foi de 29 anos e dos homens 32 anos. Dos entrevistados, 32 declararam ter alguma relação com a arte, sendo que 28 afirmaram tocar algum instrumento musical, outras 4 indicaram que possuem relação com áreas correlacionadas como dança ou teatro e 11 pessoas não tem envolvimento algum com arte. Segundo os relatos, apenas 6 participantes não apreciavam a música clássica, contra 37 que declararam apreciá-la de alguma forma. É importante destacar que houve a participação de duas crianças, uma de 6 anos e outra com 10, ambas declaram apreciar música clássica.

Destaco algumas visitas e participações importantes à instalação artística Ciber-Orquestra, como a dos professores da banca deste trabalho, Silvana Boone e André Zampieri, e também do Coordenador do Setor de Desenvolvimento Cultural da UCS (SDEC), Moacir Lazzari, que atua junto a Orquestra Sinfônica da UCS (OSUCS).

O espaço utilizado para a exposição da instalação artística foi a Sala de Controle do Laboratório de Rádio, localizada no prédio do CETEL na UCS em Caxias do Sul. A sala possui um tratamento acústico feito com painéis de espuma. Tais painéis tem a propriedade de absorver as reflexões sonoras acima da frequência de 500Hz. Esta característica acústica foi fundamental para a colocação do sistema de caixas acústicas da ciber-orquestra, já que a atenuação das primeiras reflexões, como comentada anteriormente, se mostrou necessária e indispensável para que os visitantes pudessem localizar a direção da fonte sonora.

A relação entre o humano e a tecnologia, neste trabalho nominados pelas figuras do usuário e do aparato da ciber-orquestra, mostraram-se muito próximas e ligadas. A cibercultura, como já vista, está presente através da simbiose entre as novas tecnologias e a cultura (DOMINGUES, 2002). Durante as observações, foi possível constatar uma facilidade imensa dos visitantes no manuseio do *tablet*, e na rápida interação com todo o ambiente, através da mobilidade em se aproximar e se afastar das caixas acústicas. De forma unânime, todos os 43 entrevistados, quando questionados, responderam que entenderam a forma de utilizar a interface, e que o uso era muito fácil. O entrevistado Tarsis Jordão (2016), que tem 17 anos e estuda

violoncelo, afirmou que se sentiu “no controle da música”, e que achou a instalação artística muito interessante pois “é um jeito interativo de ouvir todos instrumentos” (JORDÃO, 2016). A estudante de jornalismo Sara Bandeira (2016), de 18 anos e que também toca violoncelo, disse que se sentiu no controle da orquestra e que pôde “reconhecer os instrumentos individualmente através dos controles no tablet” (BANDEIRA, 2016).

Como já dito por Domingues (2002), esta hibridização provocada pelas novas tecnologias confunde a relação entre a arte e a ciência, estas novas possibilidades são proporcionadas pela ciberarte, essa revolução digital provoca mudanças na forma como a arte é experimentada, deixando de ser apenas um ato mental e atingindo a esfera física.

Foram diferentes comportamentos observados para cada visitante em relação a audição dos resultados da interação. Márcio Schuh (2016), técnico em automação, com 35 anos de idade, teve como primeira reação colocar uma cadeira no centro da sala e ouvir a ciber-orquestra sentado, experimentando as alterações de volume a partir de um ponto fixo da sala. Depois de alguns minutos ele se levantou e experimentou em pé se movendo pelo espaço. Quando questionado, afirmou que quis comparar a sensação da ciber-orquestra com a referência conhecida por ele, que é a de um *home cinema com surround 5.1*. Schuh (2016) disse que “a sensação é de realmente estar diante de uma orquestra” e acrescentou que “o usuário tem a possibilidade de perceber os sons individuais e notar exatamente de qual direção o som vem, [se sentindo] como se fosse o maestro, tanto ouvindo quanto controlando” (SCHUH, 2016). Este último relato faz referências aos já citados conceitos de Localização Espacial *DTI* e *DII* e também de Percepção Categórica. O *DTI* (diferença de tempo interaural) indica a diferença de tempo da onda sonora para chegar a cada ouvido, e o *DII* (diferença de intensidade interaural) indica a diferença de nível de pressão sonora da onda em cada ouvido (RAYLEITH, 1907, apud MOORE, 2013, p. 247). O conceito de Percepção Categórica, já citado por Rodríguez (2006), diz que o ser humano escuta somente aquilo que está procurando, ou aquilo que está acostumado a reconhecer.

A possibilidade de interagir com a instalação artística configura o projeto como uma obra de ciberarte. O visitante pode fazer a sua versão exclusiva da obra, sendo quase impossível outra pessoa obter um resultado igual. Baseado no que já foi citado de Crepalde (2015) sobre o papel do maestro e sua regência, na ciber-

orquestra, mesmo se utilizando de uma obra escrita por Mozart, o usuário tem a possibilidade coordenar as intensidades dos naipes de forma mais precisa do que a notação feita pelo compositor, assim como o maestro faz no ensaio, aprimorando a interpretação da obra.

A ciber-orquestra é um experimento *surround* que tem presente os conceitos de áudio interativo e áudio dinâmico. Como já citado por Collins (2007), o áudio dinâmico é um áudio interativo construído estritamente para responder aos inputs do usuário. Observando as professoras de educação física Gabriela Guedes (2016) e Vanessa Silvestrin (2016), de 30 e 27 anos respectivamente, foi possível perceber a experimentação do controle de tempo da música, por instantes ouvirem com a música lenta, e depois aceleraram. O guitarrista Johnatam Macedo (2016), de 28 anos, ouviu praticamente metade da música com o andamento lento, levantando o volume de cada instrumento lentamente, um a um, como se os músicos estivessem entrando na execução de forma gradual. Guedes (2016) disse que “é possível entender o papel do maestro” por perceber “que é ele que conduz o tempo da música” (GUEDES, 2016). Silvestrin (2016) disse que “a experiência fez conhecer um pouco de cada instrumento”.

O principal objetivo do trabalho foi o de utilizar todo esse aparato tecnológico, composto por um sistema que integra várias tecnologias distintas, para aproximar as pessoas da música erudita, fazendo que se sentissem um maestro. A proposta da interatividade foi o principal diferencial para a sugestão de que o usuário ocupasse o lugar do maestro. Como já citado por Fontelles (2014), a síncrese, que é a sincrônica entre a imagem e som, pode proporcionar aos visitantes a sensação de que a resposta imediata ao seu comando, está sendo feita diretamente no instrumento musical. Na interface gráfica, o usuário experimentava em tempo real a resposta de volume, podendo conferir visualmente que, conforme movia o *fader* na tela da interface, havia uma resposta imediata através das caixas acústicas, tendo a percepção de que se tratava de um elemento único o *fader* e o instrumento.

Durante a observação, alguns usuários relataram espontaneamente a sensação de que o volume respondia instantaneamente. Outros perguntaram se realmente era instantâneo, demonstrando espanto por perceber a sincronia entre o movimento dos *faders* e a resposta sonora. De fato, a percepção era de que o sistema respondia instantaneamente. Os atrasos existentes eram o do

processamento dos protocolos de rede e da geração e conversão do áudio digital em analógico. O tempo de todos estes fatores somados se aproximavam a 5ms.

De forma unânime, todos os 43 entrevistados responderam positivamente a seguinte questão: “Essa experiência provocou ou instigou o interesse pela música erudita?”. Por se tratar de uma entrevista semiestruturada, em algumas oportunidades, a pergunta foi adaptada levando em consideração a percepção que o entrevistador tinha da relação do entrevistado com a música clássica. Muitas vezes a questão não foi contextualizada diretamente ao usuário, mas foi feita de forma impessoal, considerando sua experiência como sendo uma referência a ser experimentada por outras pessoas, como por exemplo “Você acredita que essa experiência pode motivar ‘as pessoas’ a se interessarem pela música clássica?”. Sob essa questão, muitos responderam e acrescentaram espontaneamente uma justificativa, como o técnico em automação de 41 anos, Marcio Rodrigues (2016), que respondeu: “Sim. Pessoas que não tiveram essa experiência não tem entendimento da complexidade de uma orquestra, [...] elas podem perceber os instrumentos e sua importância no todo”. O psicólogo Marcelo Souza (2016), de 28 anos, respondeu: “Sim, é possível ouvir cada som, como o baixo por exemplo [...] podendo aprender o timbre de cada instrumento, [...] achei muito interessante fazer o meu controle dos instrumentos.” A advogada Rita Bertussi (2016), de 30 anos, respondeu: “Sim. Achei muito interessante [...] a vontade é de ficar a tarde toda conhecendo cada instrumento com mais precisão.” Esse ajuste na entrevista semiestruturada, como sugerido e citado anteriormente por Cunha (1982), rendeu um conteúdo muito grande e inesperado por parte dos entrevistados.

Como em muitas das já citadas respostas vistas até agora, ficou clara a possibilidade do uso da ciber-orquestra como ferramenta para difusão cultural da música clássica. Uma resposta que chamou muita atenção foi a da musicista Paola Menegat Delazzeri (2016), de 22 anos, ao ser questionada sobre a experiência da ciber-orquestra, se esta poderia fazer despertar o interesse das pessoas pela música clássica ele respondeu: “Sim, sem dúvida alguma! O fato de conseguir ouvir o instrumento individualmente dá autonomia e tira o ‘preconceito’ de que a música clássica é inacessível para uma parte da sociedade, como se ela fosse de exclusividade de uma elite” (DELAZZERI, 2016, grifo nosso). O advogado Lukas Nunes da Silva (2016), de 28 anos, não apreciador de música clássica, também respondeu a mesma pergunta: “Sim, pois ‘desmistifica a música clássica’, deixando

ela interessante, [...] é possível entender os instrumentos.” (SILVA, 2016, grifo nosso). Tanto Delazzeri (2016) quanto Silva (2016) participaram da sessão extra realizada no dia 13 de junho, e deram depoimentos valiosíssimos para a pesquisa, pois sugeriram um fato que ainda não tinha sido colhido nas entrevistas realizadas anteriormente, o de que a música clássica seria vista como um segmento musical chato e elitizado. Estas foram respostas das últimas entrevistas mas proporcionaram um entendimento de todas as demais sob uma ótica diferente, sugerindo que realmente exista uma distância entre a música clássica e uma parte da sociedade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A música clássica possui uma riqueza que perpassa séculos. Sua complexidade vai além do simples objeto sonoro orquestrado, há uma gama de partes e particularidades que vão desde os arranjos na composição, até a execução por um grande grupo de pessoas organizadas por um maestro. Apesar de ser considerada como o “estado da arte” na área da música, não possui uma projeção cultural tão abrangente e não é tão conhecida e assimilada pela sociedade.

A questão norteadora “de que maneira uma experiência tecnológica de interação musical pode ser um instrumento que provoque e instigue o interesse do usuário pela a música erudita?”, foi respondida. Este trabalho propôs a ciber-orquestra como resposta para a questão, e esta foi validada por meio da aprovação colhida nos depoimentos dos visitantes.

A lacuna aberta para a difusão da música erudita foi o motivador para a realização do trabalho da Ciber-Orquestra, com o desafio de utilizar a tecnologia para aproximar as pessoas dessa forma de música. Sob essa perspectiva tecnológica, surgiu o problema de pesquisa, que foi o de proporcionar ao usuário a experiência de ocupar o lugar do maestro em uma orquestra de música erudita, utilizando um aparato tecnológico surround com uma interface interativa. Através da pesquisa, durante a aplicação da instalação artística, e dos depoimentos colhidos por meio das entrevistas, constatou-se que o objetivo foi alcançado. Todos os 43 entrevistados responderam positivamente ao experimentarem a ciber-orquestra, declarando que esta pode sugerir um interesse de aproximação entre as pessoas e a música erudita.

Para alcançar o objetivo esperado, o de “proporcionar ao usuário a experiência interativa tecnológica de ocupar o lugar do maestro em uma orquestra de música erudita”, foram determinados os objetivos específicos de montar o aparato físico da Ciber-Orquestra e verificar como ocorreu a interação dos visitantes. A montagem do aparato tecnológico foi realizada através da programação e integração de sistemas que envolveram a DAW (estação de trabalho de áudio digital), as caixas acústicas e a interface interativa no *tablet*. Através desse sistema foi possível executar a aplicação do projeto, alcançando o objetivo proposto. A verificação da interação entre os visitantes e a ciber-orquestra também foi realizada,

se dando através dos métodos da observação e da entrevista, realizados com parte dos visitantes.

A nova experiência proporcionada ao ouvinte foi, de certa forma, inovadora. A única possibilidade que uma pessoa teria para ouvir os instrumentos a sua volta seria ir a um ensaio “real” de uma orquestra, se colocando exatamente no púlpito do maestro, o que seria complicado, já que normalmente o púlpito não tem espaço para uma segunda pessoa sem que esta atrapalhe o maestro. A possibilidade de controlar o volume separadamente de cada instrumento também é inédita para um usuário comum. Antes isto, só poderia ser experienciado por um maestro, em um ensaio, ou por um técnico de áudio, em um estúdio. Se uma pessoa fosse a um concerto de música sinfônica com o intuito de ouvir os instrumentos a sua volta, com a mesma dimensão espacial da ciber-orquestra, esse objetivo dificilmente seria alcançado. Em um espetáculo de música clássica se assiste ao concerto estando na plateia, e dali, se aprecia a orquestra da forma tradicional, tocando a sua frente de forma síncrona e com a regência do maestro. A possibilidade de ouvir alguns naipes ou solistas tocarem separadamente dependeria do arranjo pensado pelo compositor. O som direto é percebido de uma única direção, que é do palco que está a sua frente. A sua volta, o participante ouve o único som percebível, que seria das primeiras reflexões e das reflexões do campo reverberante.

Durante o percurso, encontraram-se problemas não previstos, como por exemplo a questão da Localização Espacial em locais pequenos e sem tratamento acústico, percebido pelo próprio pesquisador na etapa do pré-teste da aplicação. Em ambientes com superfícies duras (ou reflexivas), as primeiras reflexões chegam ao ouvinte em tempos muito próximos ao do som direto, dificultando a localização espacial do objeto sonoro pelo ouvinte, já que “confunde” o processamento da imagem sônica pelo sistema auditivo. Esse fato não previsto foi solucionado pelo revestimento acústico absorvivo presente no local da aplicação.

Para alcançar todos estes objetivos, foi necessário um método de trabalho. Através da pesquisa bibliográfica foram reunidas as teorias que deram base para esta pesquisa, e também foram descobertos trabalhos que serviriam de referência para elaboração deste projeto. Durante a aplicação, o uso da observação e da entrevista semiestruturada foram fundamentais para a compreensão e projeção deste tipo de instalação artística para aplicações futuras.

A ciberarte, tão presente e ao mesmo tempo pouco conhecida como conceito pela sociedade, foi o caminho para solucionar a proposta deste trabalho. O elo para a humanização das tecnologias, como já colocado através de Domingues (1997), é o meio de proporcionar e despertar às pessoas novas possibilidades de contemplação da arte, que perpassam as tradicionais formas passivas e convidam para uma atuação física na obra do artista.

8 REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor W. **Introdução à Sociologia da Música: doze preleções teóricas**. Tradução Fernando R. de Moraes Barros. São Paulo: Editora Unesp, 2011, p. 217 – 238.

ANDERSON, Brian. **Como o Grateful-Dead construiu o sistema de som mais impressionante da história**. Tradução de Thiago Silva. Disponível em: <<http://migre.me/rAawF>>. Acesso em 19 de setembro de 2015.

BAPTISTA, Raphael. **Tratado de Regência: Aplicada à orquestra, à banda de música e ao coro**. 2 ed. São Paulo: Irmãos Vitale, 2000.

BERTRON, A.; SCHWARZ, U.; FREY, C. **Effektorium**. 2014. Disponível em <<http://www.aconica.de/?img=104>>. Acesso em 13 de novembro de 2015.

CARDIFF, Janet. **The Forty-Part Motet**. 2001. Disponível em <<http://www.inhotim.org.br/inhotim/arte-contemporanea/obras/forty-part-motet/>>. Acesso em 14 de setembro de 2015.

CARDIFF, Janet. **The Forty-Part Motet**. 2007. Disponível em <<http://www.surrey.ca/files/FortyPartMotet-Dec14.pdf>>. Acesso em 13 de março de 2016.

CEPP, Caio Anderson Ramires. **Comunicação e regência musical: um olhar semiótico sobre os processos de comunicação em uma orquestra sinfônica**. 2013. 66 f. Monografia (Bacharel) – Centro de Ensino Superior do Ceará, Faculdade Cearense, Curso de Jornalismo, 2015. Disponível em <<http://www.faculdadescearenses.edu.br/biblioteca/TCC/JOR/COMUNICACAOEREGENCIAMUSICAL.pdf>>. Acesso em 21 de março de 2016.

CHION, Michel. **A Audiovisão: Som e Imagem no Cinema**. Lisboa: Edições Texto & Grafia Lda, 2008.

COLLINS, Karen. **An Introduction to the Participatory and Non-Linear Aspects of Video Game Audio**, 2007. Disponível em <<http://migre.me/rA9VJ>>. Acesso em 19 de Setembro de 2015.

COUCHOT, Edmond; Médias et Immédias, In: ALLEZAUD, Robert (org) - **Art et communication**. Éditions Osiris: Paris, 1986, p. 101 – 106.

COUCHOT, Edmond. **A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual**. Tradução de Sandra Rey. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

COUCHOT, Edmond. **La Plume**. 2009. Disponível em <http://www.digitalarti.com/fr/image/edmond_couchot_et_michel_bret_la_plume>. Acesso em 13 de novembro de 2015.

CREPALDE, Neylson. **O Maestro, A Orquestra e a Racionalização das Práticas Musicais**. 2015. 76 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas

Gerais, Programa de Pós-Graduação em Sociologia, 2015. Disponível em <<http://www.researchgate.net/publication/272680580>>. Acesso em 15 de outubro de 2015.

CUNHA, Murilo. **Metodologias para estudo dos usuários de informação científica e tecnológica**. Brasília: Universidade de Brasília, 1982.

DOMINGUES, Diana (Org.). **A arte no século XXI: a humanização das tecnologias**. São Paulo: Fundação da Editora da UNESP, 1997.

DOMINGUES, Diana. **Criação e Interatividade na Ciberarte**. São Paulo: Editora Experimento, 2002.

FIGUEIREDO, N. M. **Tópicos modernos em Biblioteconomia**. Brasília: Associação dos Bibliotecários do Distrito Federal, 1977.

FONSECA, Nuno. **Introdução à Engenharia de Som**. 6a ed. Lisboa: FCA - Editora de Informática, 2012.

FONTELLES, Mauricio Gomes da Silva. **A Dimensão Sonora e a Representação do Espaço Imaginário no Cinema de Animação 3D**. 2014. 147 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social, 2014. Disponível em <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/15603/1/2014_MauricioGomesSilvaFontelles.pdf>. Acesso em 4 de outubro de 2015.

FORTY-PART MOTET, 2012, Toronto, Canadá. **Teachers' Guide...** Toronto: The Toronto Consort, 2012. Disponível em <http://torontoconsort.org/wp-content/uploads/2015/04/TeachersGuide-Forty-Part_Motet.pdf>. Acesso em 1 de maio de 2015.

FU, H.; LAW, C. H.; TSUI, C. K. **One-Man Orchestra: Conducting Smartphone Orchestra**. 2014. Disponível em <http://sweb.cityu.edu.hk/hongbofu/projects/One-Man_Orchestra_SA14/#.VkXo4N-rSRs>. Acesso em 13 de novembro de 2015.

HENRIQUES, Fábio. **Guia de Mixagem 3: mixando gravações ao vivo em 2.0 e surround 5.1**. Rio de Janeiro: Música e Tecnologia, 2012.

HOLMAN, Tomlinson. **Surround sound up and running**. 2. ed. Oxford: Focal Press, 2008.

JOHNSON, Steven. **Cultura da Interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

KENNEDY, Michael; BOURNE, Joyce. **The Oxford Concise Dictionary of Music**. Oxford: Oxford University Press, 2013.

LEMONS, André; CUNHA, Paulo (orgs). **Olhares sobre a Cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

MENDELSSONHN-NEWSLETTER. Leipzig, Áustria: Christiane Schmidt, n. 40, jul./ago. 2014. Disponível em <<http://www.mendelssohn-stiftung.de/>>. Acesso em 21 de junho de 2016.

MENEGUETTE, Lucas. Áudio dinâmico para games: conceitos fundamentais e procedimentos de composição adaptativa. Salvador. **Banco de Papers**. Salvador: SB GAMES, 2011. Disponível em <<http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/art/full/92207.pdf>>. Acesso em 19 de setembro de 2015.

MOORE, Brian C. J. **An Introduction to the Psychology of Hearing**. 6 ed. Leiden: Brill, 2013.

OPOLSKI, Débora. **Análise do design sonoro no longa-metragem Ensaio sobre a cegueira**. 2009. 111 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Música, 2009. Disponível em <<http://www.sacod.ufpr.br/portal/artes/wp-content/uploads/sites/8/2012/12/Debora-Regina-Opolski.pdf>>. Acesso em 21 de setembro de 2015.

PAVIANI, Jayme. **Conhecimento científico e ensino: ensaios de epistemologia prática**. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2006.

RODRÍGUEZ, Ángel. **A Dimensão Sonora da linguagem audiovisual**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006.

ROKEBY, David. **Very Nervous System**. 1986. Disponível em <<http://www.davidrokeby.com/vns.html>>. Acesso em 13 de novembro de 2015.

ROSENFELD, Anatol. **Cinema: Arte e Indústria**. São Paulo: Perspectiva, 2009.

SANTAELLA, Lúcia. Ciberarte de A a Z. In: DOMINGUES, Diana. **Criação e Interatividade na Ciberarte**. São Paulo: Editora Experimento, 2002.

SERRA, Fábio. **Áudio Digital: a tecnologia aplicada à música e ao tratamento de som**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2002.

SILVA FILHO, Pedro. **Arte, Ciberarte e Interatividade: uma experiência na arte de transição na PREM**. 2008. 140 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Nacional de Brasília, Programa de Pós-graduação em Educação, 2008. Disponível em <<http://proejatransiarte.ifg.edu.br/images/Textos/dissertar/ArteciberarteinteratividadePedroLuizdaSilvaFilho.pdf>>. Acesso em 10 de setembro de 2015.

SILVA, Márcia Regina Carvalho Da. De olhos e ouvidos bem abertos: uma classificação dos sons do cinema. Rio de Janeiro. **Banco de Papers**. Rio de Janeiro: XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências de Comunicação, 2005. Disponível em <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2005/resumos/R0463-1.pdf>>. Acesso em 20 de outubro de 2015.

STUMPF, Ida. Pesquisa Bibliográfica. In: DUARTE, J; BARROS, A. (Org.) **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2005.

THOMAZ, Leandro Ferrari. **Aplicação à música de um sistema de espacialização sonora baseado em ambisonics**. 2007. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos, 2007. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3142/tde-12072007-155603/publico/DissertacaoLeandroFerrariThomazRevisada.pdf>>. Acesso em 20 de março de 2016.

VENTURELLI, Suzete. **Arte: espaço_tempo_imagem**. Brasília: UnB, 2004.

VERÓN, Eliseo. **A Produção de Sentido**. São Paulo: Cultrix Ed. Da Universidade de São Paulo, 1980.

VIEGAS, Silvio César Lemos. **Questionamentos sobre a atuação do regente: o ensino da performance**. 2009. 131 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Música, 2009. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/GMMA-7XNLM3/disserta__o_final_de_mestrado___revisada.pdf?sequence=1>. Acesso em 21 de março de 2016.

WISNIK, José. **O som e o sentido: uma outra história da música**. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

8.1 ENTREVISTAS

BANDEIRA, Sara. **Entrevista concedida para a aplicação da instalação artística Ciber-Orquestra**. Caxias do Sul, 7 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

BERTUSSI, Rita. **Entrevista concedida para a aplicação da instalação artística Ciber-Orquestra**. Caxias do Sul, 13 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

DELAZZERI, Paola Menegat. **Entrevista concedida para a aplicação da instalação artística Ciber-Orquestra**. Caxias do Sul, 13 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

GALVÃO, Flávio. **Entrevista concedida para o pré-teste da instalação artística Ciber-Orquestra**. Caxias do Sul, 6 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

GUEDES, Gabriela. **Entrevista concedida para a aplicação da instalação artística Ciber-Orquestra**. Caxias do Sul, 10 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

JORDÃO, Tarsis. **Entrevista concedida para a aplicação da instalação artística Ciber-Orquestra**. Caxias do Sul, 7 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

LOPEZ, Isadora Zago. **Entrevista concedida para o pré-teste da instalação artística Ciber-Orquestra.** Caxias do Sul, 6 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

MACEDO, Johnatam. **Entrevista concedida para a aplicação da instalação artística Ciber-Orquestra.** Caxias do Sul, 13 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

RODRIGUES, Marcio. **Entrevista concedida para a aplicação da instalação artística Ciber-Orquestra.** Caxias do Sul, 13 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

SCHUH, Márcio. **Entrevista concedida para a aplicação da instalação artística Ciber-Orquestra.** Caxias do Sul, 9 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

SILVA, Lukas Nunes. **Entrevista concedida para a aplicação da instalação artística Ciber-Orquestra.** Caxias do Sul, 13 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

SILVESTRIN, Vanessa. **Entrevista concedida para a aplicação da instalação artística Ciber-Orquestra.** Caxias do Sul, 10 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

SOUZA, Marcelo. **Entrevista concedida para a aplicação da instalação artística Ciber-Orquestra.** Caxias do Sul, 13 jun. 2016. Entrevista concedida a Tiago Cassol Schvarstzhaupt.

ANEXO A – RELEASE ENVIADO PARA A IMPRENSA DE CAXIAS DO SUL



EXPERIMENTO INTERATIVO SURROUND 11.1
 Projeto de Pesquisa para Conclusão do Curso de Tecnologias Digitais
 Aluno: Tiago Cassol Schvarstzhaupt - Orientador: Prof. Ms. Marcell Bocchese - tiago@eletrosonica.com.br, mbocchese@gmail.com

CIBER-ORQUESTRA
 Uma Experiência do Usuário

Experimente Ser Um Maestro!
 Seja o condutor virtual da abertura da ópera "La Clemenza di Tito", K. 621 de Wolfgang Amadeus Mozart

ENTRADA FRANCA - ABERTO AO PÚBLICO DE TODAS AS IDADES

DATAS: 7/JUN - TER - 16h30 às 18h30 9/JUN - QUI - 13h30 às 16h30
 8/JUN - QUA - 13h30 às 16h30 10/JUN - SEX - 13h30 às 16h30

LOCAL: UCS - Laboratório de Rádio do Bloco T (CETEL, Sala 302)

TECNOLOGIAS:
 > iOS/iPad > TouchOSC > WiFi
 > OSX/MacMini > OSCulator > MIDI > Logic Pro X
 > Presonus FireStudio > SURROUND 11.1

Tecnologias Digitais
 BACHARELADO - UCS

UCS
 UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

Ciber-Orquestra é o experimento do trabalho de conclusão de curso do aluno Tiago Cassol, para o Bacharelado em Tecnologias Digitais da UCS. A pesquisa surgiu do interesse do estudante em unir duas áreas de grande interesse particular: a música clássica e as tecnologias digitais. O resultado deste desafio foi a criação de uma ferramenta capaz de aproximar qualquer pessoa da experiência de ser um maestro em uma orquestra virtual.

O experimento consiste em uma Instalação Artística Interativa Surround, com 11 alto-falantes. Cada um destes alto-falantes reproduz instrumentos musical da peça escolhida: a abertura da ópera "La Clemenza di Tito", do grande compositor Wolfgang Amadeus Mozart.

Pela natureza interativa e tecnológica da instalação artística, classificada como Ciberarte, o visitante poderá criar sua regência da peça musical em tempo real usando um Tablet. A partir desta plataforma o usuário terá o controle do volume de cada instrumento individualmente, além do tempo da música, alterando as dinâmicas durante a execução da composição.

Com o tablet em mãos o visitante poderá controlar a ciber-orquestra enquanto anda pela sala. Ao se aproximar de cada alto-falante poderá perceber as características de timbre e arranjo para cada instrumento, além de perceber como os próprios músicos de uma orquestra real escutam o seu instrumento, e os demais, em cima de um palco.

Ciber-orquestra é uma proposta de ferramenta tecnológica para despertar o interesse dos visitantes para a música clássica e seus instrumentos musicais. A instalação artística estará aberta à visitação no Laboratório de Rádio do Bloco T da UCS (CETEL, Sala 302), em Caxias do Sul, no dia 7 de junho de 2016, no vespertino (das 16h30 às 18h30) e nos dias 8, 9 e 10 de junho no turno da tarde (das 13h30 às 16h30). A entrada é franca, e está aberta ao público de todas as idades.

Informações: Tiago Cassol Schvarstzhaupt - eletrosonico@gmail.com - (54) 9148-4111

ANEXO B – MATÉRIA PUBLICADA PELO SITE UCS MINHA ESCOLHA

UCS Minha Escolha - U... x

www.ucsminhaescolha.com.br/noticias/1139/ciber-orquestra-projeto-transforma-pessoas-em-maestros-no-mundo-virtual

UCS UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

UCS MINHA ESCOLHA

Capa Conheça a UCS Cursos Vestibular

Fotos Orientação Vocacional Bolsas de Estudo

Tour Virtual 360° Multimídia Fale Conosco

NOTÍCIAS



03/06/2016

Ciber-Orquestra: projeto transforma pessoas em maestros no mundo virtual

Como seria a experiência de conduzir uma Orquestra Sinfônica? Quem deseja ser 'maestro por um dia' poderá ter essa oportunidade na UCS, na próxima semana, de 7 a 10 de junho.

Tiago Cassol Schvarztzaupt, acadêmico de Tecnologias Digitais, desenvolveu, em seu trabalho de conclusão de curso, o experimento denominado Ciber-Orquestra que consiste em uma instalação artística interativa com 11 alto-falantes. Cada um deles reproduz instrumentos musicais da abertura da ópera "La Clemenza di Tito", de Wolfgang Amadeus Mozart.

Trata-se de uma ferramenta tecnológica para despertar o interesse dos visitantes para a música clássica e seus instrumentos musicais. O visitante poderá criar sua regência da peça musical em tempo real usando um tablet. A partir desta plataforma, o usuário terá o controle do volume de cada instrumento individualmente, além do tempo da música, alterando as dinâmicas durante a execução da composição.

A instalação artística estará aberta à visitação no Laboratório de Rádio do Bloco T da UCS (CETEL, Sala 302), localizado no Campus-sede, em Caxias do Sul. A entrada é franca, e a atividade está aberta ao público de todas as idades.

Confira as datas:

Dia 7 de junho de 2016, terça-feira, das 16h30 às 18h30

Dias 8, 9 e 10, das 13h30 às 16h30.

Mais informações com Tiago Cassol Schvarztzaupt, pelo email eletrosonico@gmail.com ou pelo telefone (54) 9148-4111.

Foto: Cláudia Velho.

Curta Compartilhar

Voltar

Capa Conheça a UCS Cursos Vestibular Fotos

Orientação Vocacional Bolsas de Estudo Tour Virtual Multimídia Fale Conosco

UCS Minha Escolha - Programa de Relacionamento
Cidade Universitária: Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 - CEP 95070-560
Caxias do Sul - RS - Brasil - Telefone: +55 54 3218 2100 - Ramal p/ contato: 2017
ucsminhaescolha@ucs.br
© 2010-2014 - Universidade de Caxias do Sul - Todos os direitos reservados
Política de Privacidade

Canais UCS e Tour Virtual

UCS UCSfm tourvirtual

Redes Sociais Oficiais da UCS

f t g+ p

ANEXO C – MATÉRIA PUBLICADA PELO BLOG DA BIBLIOTECA DA UCS



Ciber-Orquestra: projeto transforma pessoas em maestros no mundo virtual

6 DE JUNHO DE 2016 / LEONARDO AMARAL



Como seria a experiência de conduzir uma Orquestra Sinfônica? Quem deseja ser 'maestro por um dia' poderá ter essa oportunidade, na semana de 7 a 10 de junho. Tiago Cassol Schwarstzhaupt, acadêmico de Tecnologias Digitais, desenvolveu, em seu trabalho de conclusão de curso, o experimento denominado Ciber-Orquestra que consiste em uma instalação artística interativa com 11 alto-falantes. Cada um deles reproduz instrumentos musicais da abertura da ópera "La Clemenza di Tito", de Wolfgang Amadeus Mozart.

Trata-se de uma ferramenta tecnológica para despertar o interesse dos visitantes para a música clássica e seus instrumentos musicais. O visitante poderá criar sua regência da peça musical em tempo real usando um tablet. A partir desta plataforma, o usuário terá o controle do volume de cada instrumento individualmente, além do tempo da música, alterando as dinâmicas durante a execução da composição.

A instalação artística estará aberta à visitação no Laboratório de Rádio do Bloco T da UCS (CETEL, Sala 302), no Campus-Sede. Atração para o público de todas as idades, com entrada franca. Confira as datas e horários: dia 7 de junho, terça-feira, das 16h30min às 18h30min, e dias 8, 9 e 10, das 13h30min às 16h30min.

Fonte: [UCS](#)

PESQUISA

TRANSLATOR



INSTAGRAM @BIBLIOTECAUCS

ASSUNTOS

BIBLIOTECA NA WEB



ANEXO D – ENTREVISTA E MATÉRIA PARA A RÁDIO CAXIAS

The screenshot shows the website interface for Rádio Caxias. At the top, there are several banners: '93,5FM CAXIAS', 'RAÇON CONSOCEIOS VANTAGENS 0 A 100', 'Conquiste seu imóvel 0% DE ENTRADA 100% FINANCIADO', 'RAÇON CONSOCEIOS Uma Marca Random (54) 3223.5777', and 'RECADO DO OUVINTE'. Below these is a navigation bar with 'HOME', 'A RÁDIO', 'PROGRAMAÇÃO', 'NOTÍCIAS', 'ÁUDIO DOS GOLS', 'MINUTO A MINUTO', 'COMERCIAL', and 'CONTATO'. The main content area features a news article titled 'Projeto promove experiência virtual com orquestra sinfônica' under the 'NOTÍCIAS' section. The article includes a photo of an orchestra, a text description, and social media sharing options. To the right, there are sections for 'MAIS LIDAS' (Most Read) and 'MAIS OUIDAS' (Most Heard). On the far right, there is a 'ÁUDIOS' section with a list of audio comments and a 'PARTICIPE DE NOSSAS PROMOÇÕES' section with a 'BOLA PREMIADA' contest.

NOTÍCIAS

CAXIAS DO SUL

Ciber-Orquestra
05/06/2016 12h38

Projeto promove experiência virtual com orquestra sinfônica

Compartilhar 3 Tweet 0


Foto: Divulgação UCS

Departamento de Jornalismo

[OUÇA NA ÍNTEGRA](#)

VEJA TAMBÉM

MAIS LIDAS

- 1 RGE anuncia redução na tarifa de energia elétrica
- 2 Alunos da Escola Apolinário retornam às aulas nesta quinta
- 3 Prefeitura entrega melhorias à comunidade do bairro Forqueta
- 4 Previsão do tempo 15/06
- 5 Vereadores iniciam discussão de projeto que prevê correção territorial entre Caxias e Farroupilha

MAIS OUIDAS

- 1 Studio 93 parte I 14.06.2016
- 2 Studio 93 parte II 14.06.2016
- 3 14.06.2016 - 14h: Notícias em Cima da Hora

ÁUDIOS

COMENTÁRIOS

- 14 de Junho de 2016 14.06.2016 - Persona do dia, Ederson Pedro fala sobre comportamento e tecnologia
- 14 de Junho de 2016 Alessandro Valim 14.06.2016
- 14 de Junho de 2016 Luizinho da Volga 14.06.2016
- 13 de Junho de 2016 Alessandro Valim 13.06.2016
- 13 de Junho de 2016 Luizinho da Volga

PARTICIPE DE NOSSAS PROMOÇÕES
Clique aqui para ver quem já ganhou.

BOLA PREMIADA
Concorra a diversos brindes de seu time.

Nome:

E-mail:

Telefone:

ANEXO E – ENTREVISTA AO VIVO E MATÉRIA DA RÁDIO SÃO FRANCISCO

Projeto transforma pess... x

www.redesul.am.br/saofrancisco-am/noticias/ciencia-tecnologia/07-06-2016/projeto-transforma-pessoas-em-maestros-no-mundo-virtual

SÃO FRANCISCO NOTÍCIA 0:09 PROJETO TRANSFORMA PESSOAS EM MAESTROS NO MUNDO VIRTUAL 6:05

HOME MENU

SÃO FRANCISCO

Buscar por

Se você precisa de 1 bom motivo para se associar, nós temos 5!

CLIQUE E CONFIRA AS VANTAGENS DE SER SÓCIO!

sindi comerciantes

FALE RÁPIDO 5432309400 jornalismo@saofrancisco.am.br ENVIAR SUA OPINIÃO

Home > Notícias > Ciência & Tecnologia > Projeto transforma pessoas em maestros no mundo virtual

Projeto transforma pessoas em maestros no mundo virtual

VOLTAR

A instalação artística está aberta à visitação no Laboratório de Rádio do Bloco T da UCS (CETEL)

07/06/2016 às 10:41 (atualizado em 07/06/2016 às 11:02)

Ciência & Tecnologia



Foto: Claudia Velho

ESCUTE A NOTÍCIA

Compartilhe nas redes sociais

Como seria a experiência de conduzir uma Orquestra Sinfônica? Quem deseja ser 'maestro por um dia' poderá ter essa oportunidade na UCS, nesta semana, de 7 a 10 de junho.

Tiago Cassol Schwarstzaupt, acadêmico de Tecnologias Digitais, desenvolveu, em seu trabalho de conclusão de curso, o experimento denominado Ciber-Orquestra que consiste em uma instalação artística interativa com 11 alto-falantes. Cada um deles reproduz instrumentos musicais da abertura da ópera "La Clemenza di Tito", de Wolfgang Amadeus Mozart. (Acompanhe, em áudio)

Trata-se de uma ferramenta tecnológica para despertar o interesse dos visitantes para a música clássica e seus instrumentos musicais. O visitante poderá criar sua regência da peça musical em tempo real usando um tablet. A partir desta plataforma, o usuário terá o controle do volume de cada instrumento individualmente, além do tempo da música, alterando as dinâmicas durante a execução da composição.

A instalação artística está aberta à visitação no Laboratório de Rádio do Bloco T da UCS (CETEL, Sala 302), localizado no Campus-sede, em Caxias do Sul. A entrada é franca, e a atividade está aberta ao público de todas as idades.

Confira as datas:

Dia 7 de junho de 2016, terça-feira, das 16h30 às 18h30

Dias 8, 9 e 10, das 13h30 às 16h30.

Central de Conteúdo Unidade São Francisco

TURNO

Lider de Audiência no Jornalismo

SÃO FRANCISCO

ANEXO F – MATÉRIA PUBLICADA PELO SITE PIONEIRO CLIC RBS

Acadêmico da UCS transform... | Tiago Cassol

pioneiro.clicrbs.com.br/rs/cultura-e-tendencias/noticia/2016/06/academico-da-ucs-transforma-visitantes-em-maestros-virtuais-5884912.html

Esportes Todos Classificados hegeh

Buscar: Em: Todo o clic

Entrar | Assine

Pioneiro WATCH DOGS 2 CONFIRA O TRAILER DA E3

Pioneiro Canal Pioneiro Colunistas Cultura Economia Esportes Geral Política Pioneiro de A a Z

Últimas notícias Blogs Multimídia Participe Programação RSS Edição Impressa Serviços Assinaturas

Cultura e Tendências

Pioneiro > Cultura e Tendências > Notícias

Tecnologia 06/06/2016 | 07h30 Atualizado em 08/06/2016 | 07h30

Acadêmico da UCS transforma visitantes em maestros virtuais

Tiago Cassol Schvarztshaupt estuda no curso de Tecnologias Digitais

Compartilhar



Ele atua como técnico de áudio da Orquestra Sinfônica da UCS e já trabalhou na captação de áudio de concertos.
Foto: Jonas Ramos / Agência RBS

Diego Adami
diego.adami@pioneiro.com

Um projeto do estudante Tiago Cassol Schvarztshaupt, 32 anos, permite ao público ter, ainda que no mundo virtual, a experiência de ser maestro de uma orquestra sinfônica e entender a participação de cada instrumento. Acadêmico do curso de Tecnologias Digitais da Universidade de Caxias do Sul, Schvarztshaupt desenvolveu uma instalação batizada de Ciber-Orquestra, na qual o público pode reger 11 diferentes naipes de instrumentos (tímpanos, trompas, trompetas, fagotes, clarinetes, oboés, flautas, baixos, violoncelos, violas, violinos) durante a execução da obra *La Clemenza di Tito*, de Wolfgang Amadeus Mozart.

Cada alto-falante reproduz apenas um instrumento, cujo controle é feito por meio de um tablet equipado com um software que se comunica via wi-fi com uma estação de áudio. Assim, o 'maestro virtual' pode ouvir os instrumentos em separado e definir, em tempo real, o volume de cada um e a velocidade com que a melodia é tocada.

– Sempre gostei de música clássica e vi na pesquisa para o TCC uma oportunidade de unir esse gosto com a interatividade. Penso também que pode ser uma forma de aproximar as pessoas desse estilo musical, que não tem apelo comercial como outros – afirma o aluno, fã de Mozart e Tchaikovsky.

A pesquisa começou a ser desenvolvida em meados do ano passado, quando Schvarztshaupt iniciou a conceituação teórica do estudo. O aparato tecnológico foi montado há cerca de um mês e até sexta-feira pode ser visitado no terceiro andar do Bloco T da Cidade Universitária, em Caxias do Sul, das 13h30min às 16h30min.

As experiências de quem interagir com a obra serão relatadas no trabalho que será defendido em banca no começo do segundo semestre.

Programa-se

|| **O que:** instalação Ciber-Orquestra, de Tiago Cassol Schvarztshaupt

|| **Quando:** até sexta-feira, das 13h30min às 16h30min

|| **Onde:** Sala 302 do Bloco T, na Cidade Universitária da UCS, em Caxias do Sul

|| **Quanto:** entrada franca



Pioneiro.com
Curir Página 148 mil curtidas

376 amigos curtiram isso

Siga o Pioneiro no Twitter

pioneiroonline Pioneiro.com Colunistas mantêm ocupações em escolas do RS e na Assembleia
<https://t.co/9W2HL8xTG> #pioneiro
há 7 minutos

pioneiroonline Pioneiro.com Notícias e resenhas crescem em Caxias do Sul e cidades vizinhas
<https://t.co/3mFtaPeGYW> #pioneiro
há 52 minutos



MAIS SOBRE

- tecnologia
- Caxias do Sul
- tecnologias digitais
- virtuais
- Mozart
- ciber-orquestra
- música

NOTÍCIAS Assine o RSS

Últimas

11:01 **Aventura em Família**
Casal de Florianópolis vai cruzar os Alpes de bicicleta com as filhas

10:10 **Novelistas**
Autor da próxima novela das 16h sofre AVC três meses antes da

09:57 **Gastronomia**
Destemperados reunirá chefs e expositores no Shopping Iguatemi

09:08 **Na Cozinha**
Que tal servir sequinhos?

Mais lidas

06:15 **Social**
Sociedade por João Pulita

06:10 **Social**
Sociedade por João Pulita

ANEXO G – MATÉRIA PUBLICADA NA CAPA DO CADERNO SETE DIAS DO
JORNAL PIONEIRO

CAXIAS DO SUL
8 DE JUNHO DE 2016

Pioneiro **Sete Dias** aotulado

TECNOLOGIA

FOTOS: ANUAR RAMOS

MAIS
Filmes
Tiago Schwarzhaupt atua como técnico de áudio da Orquestra Sinfônica da UCS e já trabalhou na captação de áudio das curtas *Amadeo*, *Ego Sum!*, *O Ajudante* e *O Grande L*, todos gravados em Caxias. A ideia é oferecer a estrutura da Ciber-Orquestra em eventos, feiras e atividades que dialoguem com a proposta interativa.



Batuta cibernética

Instalação de acadêmico de Tecnologias Digitais da UCS transforma visitantes em “maestros virtuais”

DIEGO ADAMI
diego.adami@pioneer.com

Um projeto do estudante Tiago Cassol Schwarzhaupt, 32 anos, permite ao público ter, ainda que no mundo virtual, a experiência de ser maestro de uma orquestra sinfônica e entender a participação de cada instrumento.

Acadêmico do curso de Tecnologias Digitais da Universidade de Caxias do Sul, Schwarzhaupt desenvolveu uma instalação batizada de Ciber-Orquestra, na qual o público pode reger 11 diferentes naipes de instrumentos (tímpanos, trompas, trompetes, fagotes, clarinetes, oboés, flautas, baixos, violoncelos, violas, violinos) durante a execução da obra *La Clemenza di Tito*, de Wolfgang Amadeus Mozart.

Cada alto-falante reproduz apenas um instrumento, cujo controle é feito por meio de um tablet equipado com um software que se comunica via wi-fi com uma estação de áudio. Assim, o “maestro virtual” pode ouvir os instrumentos em separado e definir, em tempo real, o volume de cada um e a velocidade com que a melodia é tocada.

– Sempre gostei de música clássica e vi na pesquisa para o TCC uma oportunidade de unir esse gosto com a interatividade. Penso também que pode ser uma forma de aproximar as pessoas desse estilo musical, que não tem apelo comercial como outros – afirma o aluno, fã de Mozart e Tchaikovsky.

A pesquisa começou a ser desenvolvida em meados do ano passado, quando Schwarzhaupt iniciou a conceitualização teórica do estudo. O aparato tecnológico foi montado há cerca de um mês e até sexta-feira pode ser visitado no terceiro andar do Bloco T da Cidade Universitária, em Caxias do Sul, das 13h30min às 16h30min.

As experiências de quem intragar com a obra serão relatadas no trabalho que será defendido em banca no começo do segundo semestre.



CONTROLE POR TABLET
Alto-falantes reproduzem instrumentos como flautas e celos

PROGRAMA-SE

■ O que: Instalação Ciber-Orquestra, de Tiago Cassol Schwarzhaupt
■ Quando: até esta sexta-feira, das 13h30min às 18h00min
■ Onde: Sala 302 do Bloco T, na Cidade Universitária da UCS, em Caxias do Sul
■ Quanto: entrada franca

ANEXO H – ENTREVISTA PARA A TV CAXIAS

Aluno da UCS transforma qualquer pessoa em um maestro virtual

13/06/16 17:23:00

Como seria a experiência de conduzir uma orquestra sinfônica? Muita gente teve a oportunidade de ser "maestro por um dia". A ideia foi de um aluno de tecnologias digitais da UCS, em seu trabalho de conclusão do curso.

[Voltar](#)

Programas

- Comunidade
- Gastronomia
- Esporte
- Variedade
- Religião

Ouvidoria

Rua Os 18 do Forte, 1471
Sala 402 centro
Cep: 95020-472
Caxias do Sul - RS

(54) 3534-8148
contato@tvcaxias.com.br

Newsletter

Preencha o formulário abaixo e cadastre seu e-mail para receber as notícias da TV Caxias

ANEXO I – MATÉRIA PUBLICADA PELO JORNAL PONTO INICIAL

Projeto transforma pessoas em maestros no mundo virtual

Logo:  **Ponto Inicial**

[PÁGINA INICIAL](#) [CIDADE](#) [ESPORTES](#) [POLÍTICA](#) [SAÚDE](#) [GERAL](#) [CULTURA](#) [COLUNAS](#)

Home / Geral / Projeto transforma pessoas em maestros no mundo virtual Navegar pelos artigos

Projeto transforma pessoas em maestros no mundo virtual

Ciber-Orquestra – Como seria a experiência de conduzir uma Orquestra Sinfônica? Quem deseja ser 'maestro por um dia' poderá ter essa oportunidade na UCS, na próxima semana, de 7 a 10 de junho.

Tiago Cassol Schwarstzhaupt, acadêmico de Tecnologias Digitais, desenvolveu, em seu trabalho de conclusão de curso, o experimento denominado Ciber-Orquestra que consiste em uma instalação artística interativa com 11 alto-falantes. Cada um deles reproduz instrumentos musicais da abertura da ópera "La Cíemenza di Tito", de Wolfgang Amadeus Mozart.

Trata-se de uma ferramenta tecnológica para despertar o interesse dos visitantes para a música clássica e seus instrumentos musicais. O visitante poderá criar sua regência da peça musical em tempo real usando um tablet. A partir desta plataforma, o usuário terá o controle do volume de cada instrumento individualmente, além do tempo da música, alterando as dinâmicas durante a execução da composição.

A instalação artística estará aberta à visitação no Laboratório de Rádio do Bloco T da UCS (CETEL, Sala 302), localizado no Campus-sede, em Caxias do Sul. A entrada é franca, e a atividade está aberta ao público de todas as idades.

Confira as datas:

Dia 7 de junho de 2016, terça-feira, das 16h30 às 18h30

Dias 8, 9 e 10, das 13h30 às 16h30.

Mais informações com Tiago Cassol Schwarstzhaupt, pelo email eletrosnico@gmail.com ou pelo telefone (54) 9148-4111.

106 amigos curtiram isso

ÚLTIMAS NOTÍCIAS

- Fatos Históricos de hoje, 15 de junho
- Cassina defende ações de estímulo à eficiência energética
- Tarifa de energia elétrica da RGE reduz a partir de 19 de junho
- Inscrições abertas para o grupo de Gastronomia

BUSCAR NO SITE

Pesquisar

LAUDIR DUTRA 25 VIEWS 0 LIKES JUN 5, 2016 GERAL NENHUM COMENTÁRIO

ANEXO J – ENTREVISTA PUBLICADA PELO PORTAL FRISPIT



Maestro por um dia | Frispit x

www.frispit.com.br/site/48884-2/

SOBRE CONTATO TRABALHE CONOSCO COLABORE PUBLICAÇÕES MONOGRAFIAS

frispit*

f t y i To search type and hit enter

NOTÍCIAS WEB TV WEB RÁDIO FOTOGRAFIA EVENTOS

Maestro por um dia

BY FRISPIT IN DESTQUES – 29 JUN, 2016

Quem circulou pelo Bloco T (Cetel), no Campus-Sede da UCS, entre os dias 7 e 10 de junho, teve a oportunidade de ser “maestro por um dia” e sentir a experiência que é reger uma orquestra. A ação ocorreu graças ao projeto desenvolvido por Tiago Cassol Schwarstzhaupt, do curso de **Tecnologias Digitais** da Instituição, em seu trabalho de conclusão de curso.

O projeto, denominado Ciber-Orquestra, consistiu em uma instalação interativa composta por 11 alto-falantes que reproduziram os sons de diferentes instrumentos musicais – Violinos, Violas, Violoncelos, Baixos, Flautas, Oboés, Clarinetes, Fagote, Trompa, Trompete e Tímpanos – da abertura da ópera *La Clemenza di Tito*, de Wolfgang Amadeus Mozart. Na exposição, instalada no Laboratório de Rádio do Cetel, os visitantes comandavam os instrumentos através de um tablet.

O acadêmico, que propôs a interação, salienta que buscou unir a tecnologia à arte em seu projeto, levando em consideração os conhecimentos que adquiriu até aqui como técnico de áudio. “Eu gosto muito da música clássica e acredito que ela é ‘o estado da arte’ na música. Por isso, minha ideia foi unir meus conhecimentos profissionais com a tecnologia, chegando assim na instalação artística interativa”, afirma Tiago.

Ele comenta também que a reação do público diante da experiência foi a que ele esperava. “As pessoas foram muito receptivas e todos que visitaram a instalação acharam muito fácil utilizar o tablet”, diz.

Próximos passos

Desde o segundo semestre do ano passado concentrado em sua pesquisa, Tiago foca-se agora na apresentação de seu trabalho, que ocorrerá na próxima sexta-feira, dia 1º. Após, espera levar a Ciber-Orquestra a outros locais, para que todos sintam a experiência de ser maestro por alguns minutos.

“O próximo passo é desenvolver projeto para circulação ou instalação fixa, para que escolas e demais interessados tenham acesso a essa experiência”, diz ele, completando que há a possibilidade do projeto ocorrer novamente, desde que haja uma forma de financia-lo, considerando que é necessária uma complexa infraestrutura para apresentar a instalação ao público.

Texto: Matheus Teodoro

Foto: Jonas Ramos/Agência RBS

Tags: acadêmicos orquestra Tecnologias Digitais UCS