

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E**  
**SOCIEDADE - PPGCTS**

**RODOLFO DONISETE ZANETTE**

**O COMPUTADOR NO PROCESSO DE CRIAÇÃO ARTÍSTICA:**  
**PRÁTICAS DE IMPROVISACÃO MUSICAL A PARTIR DE IMAGENS**  
**DIGITAIS**

**SÃO CARLOS (SP)**

**2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E**  
**SOCIEDADE - PPGCTS**

**RODOLFO DONISETE ZANETTE**

**O COMPUTADOR NO PROCESSO DE CRIAÇÃO ARTÍSTICA:  
PRÁTICAS DE IMPROVISACÃO MUSICAL A PARTIR DE IMAGENS  
DIGITAIS**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade.**

Área de concentração: Linguagens, Comunicação e Ciência.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Nespoli

SÃO CARLOS (SP)

2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Educação e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Rodolfo Donisete Zanette, realizada em 15/02/2017:

---

Prof. Dr. Eduardo Nespoli  
UFSCar

---

Prof. Dr. Tiago Fernandes Tavares  
UNICAMP

---

Prof. Dr. Daniel Marcondes Gohn  
UFSCar

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que auxiliaram na realização desse trabalho. A Deus, pois sem Ele nada é possível.

Aos meus pais Celso D. Zanette e Josefa A. Zanette por sempre incentivarem meus estudos e pela força que me deram no decorrer dessa pesquisa.

A Maíra Bassoli que me mostrou o campo do CTS e sempre me ajudou para realização do mestrado.

Aos meus irmãos Rafael J. Zanette e Caroline C. Zanette e minha companheira Diene A. Oliveira Costa pelas palavras e as motivações para continuar os estudos.

Ao meu orientador Eduardo Nespoli pelas orientações e pela ajuda na realização dessa pesquisa.

Aos músicos convidados da primeira e segunda sessão de teste que contribuíram no desenvolvimento do *software* *Improvise*.

Aos colegas do PPGCTS pelas trocas de experiência.

Aos integrantes da banca de qualificação pelas sugestões, as quais agregaram em muito o trabalho e a todos que de alguma forma contribuíram para realização dessa pesquisa.

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi desenvolver um software de projeção de imagens digitais voltado para a prática da improvisação musical não idiomática. Através do desenvolvimento desse aparato digital, propomos que essa prática musical possa ser mediada por imagens geradas instantaneamente por um computador. Partindo dessa hipótese, foi desenvolvido durante esta pesquisa o software chamado “Improvise”, cuja função é projetar imagens dinâmicas que atuem na estimulação sensorial de músicos no processo da improvisação musical não idiomática. O software gera vídeos sem faixas sonoras que podem ter suas características visuais modificadas em tempo real. A pesquisa explorou, portanto, a possibilidade de trabalho com imagens digitais, assim como de uma ampla gama de processamentos computacionais capazes de gerar paisagens dinâmicas, apontando para novas formas de relacionar o universo sonoro e visual em contexto de prática musical.

**Palavras-Chave:** Tecnologia Digital. Arte. Improvisação Musical.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to develop a piece of software for digital image projection aimed at the practice of non - idiomatic improvisation. Through the development of this digital apparatus we propose that this kind of musical practice can be mediated by images generated instantaneously by a computer. Starting from this hypothesis, we developed the software called "Improvise", whose purpose is to generate dynamical images that allow sensory stimulation for musicians during the process of non-idiomatic improvisation. The software generates videos without sound tracks that may have their visual characteristics modified in real time. Therefore, the research explored the possibility of working with digital images, as well as with a wide range of computational processing capable of generating dynamic landscapes, pointing to new ways of relating the sonic and visual universes in context of musical practice.

**Keywords:** Digital Technology. Art. Musical Improvisation.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	1
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS: CONCEITOS TÉCNICOS SOBRE O <i>SOFTWARE IMPROVISE</i> .....	4
1.1 Imagem Digital.....	4
1.2 Vídeo Digital.....	7
1.3 <i>Pure Data</i> .....	9
CAPÍTULO 2 – IMAGENS E SONS: CASOS DE PROCESSOS ARTÍSTICOS QUE UTILIZAM OU UTILIZARAM IMAGENS DIGITAIS PARA PERFORMANCES MUSICAIS .....	15
2.1 O artista e os aparatos tecnológicos digitais .....	15
2.2 <i>Webwork 1</i> .....	19
2.3 Performance “Paulista” .....	21
2.4 <i>PitchCircle3D</i> .....	24
2.5 Improvídeo .....	28
CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DIGITAL PARA IMPROVISAÇÃO MUSICAL NÃO IDIOMÁTICA <sup>31</sup> .....	31
3.1 Improvisação musical não idiomática .....	31
3.2 Sinestesia .....	33
3.3 Desenvolvimento do <i>software Improvise</i> .....	35
3.4 Os primeiros protótipos do <i>Improvise</i> .....	35
3.5 <i>Improvise</i> versão 1.0.....	38
CAPÍTULO 4 – O <i>SOFTWARE IMPROVISE: VERSÃO 2.0</i> .....	42
4.1 Controles de velocidade .....	46
4.2 Controles de sentido do vídeo .....	47
4.3 Controles para delimitar parte do vídeo .....	47
4.4 Transição .....	48
4.5 Efeitos de <i>Fade in</i> e <i>Fade out</i> .....	49
4.6 Efeitos de filtro de cores (RGB).....	49
4.7 Ângulos .....	52

4.8 Efeitos de saturação, contraste e brilho.....	53
4.9 Efeitos limiar de cores e registro dos parâmetros .....	56
<b>CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>60</b>
5.1 1º sessão de teste do <i>software</i> <i>Improvise</i> .....	60
5.2 Parte 1 (1º sessão) .....	64
5.3 Parte 2 (1º sessão) .....	70
5.4 Parte 3 (1º sessão) .....	71
5.5 2º sessão de teste do <i>software</i> <i>Improvise</i> .....	76
5.6 Parte 1 (2º sessão) .....	78
5.7 Parte 2 (2º sessão) .....	79
<b>CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>84</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

DAC	Departamento de Artes e Comunicação
DARFx	International Conference on Digital Audio Effects
FPS	Frames per second
GEM	Graphics Environment for Multimedia
NIME	The International Conference on New Interfaces for Musical Expression
Pd	Pure Data
PC	Personal Computer
RGB	Red, Green e Blue
SMC	Sound and Music Computing

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de discretização de uma imagem digital .....	5
Figura 2 – Amostra do padrão RGB .....	6
Figura 3 – Exemplo de taxa de quadros por segundos .....	8
Figura 4 - Interface de programação do Pd .....	10
Figura 5 - Exemplo de editor baseado em códigos de linha do <i>Sublime</i> .....	10
Figura 6 - Programação básica para abrir a janela do GEM .....	12
Figura 7 - Programação para abrir e modificar um vídeo .....	13
Figura 8 – Webwork 1 .....	19
Figura 9 – Topologia da performance “Paulista” .....	22
Figura 10 – Performance “Paulista” em Belfast .....	23
Figura 11 – Notação musical em espiral 3D gerada pelo <i>software PitchCircle3D</i> .....	25
Figura 12 - Relógio para notação do <i>PitchCircle3D</i> .....	26
Figura 13 - Visualização do <i>PitchCircle3D</i> vista de cima em 2 dimensões .....	26
Figura 14 - Aplicação do <i>software PitchCircle3D</i> em uma performance .....	27
Figura 15 - Trechos do filme: Harry Potter e o Prisioneiro de Azkaban .....	29
Figura 16 - Primeiro protótipo do <i>Improvise</i> .....	36
Figura 17 - Segundo protótipo do <i>Improvise</i> .....	37
Figura 18 - Interface da primeira versão do <i>Improvise</i> e janela do GEM .....	40
Figura 19 - Interface <i>Improvise</i> – Versão 2.0.....	43
Figura 20 - Inserir e selecionar vídeos .....	44
Figura 21 - Primeiros procedimentos de utilização do <i>software</i> .....	45
Figura 22 - Efeitos de vídeo do <i>Improvise</i> .....	46
Figura 23 - Controle de velocidade .....	46
Figura 24 – Controle de sentido do vídeo .....	47
Figura 25 - Controle para delimitar parte do vídeo .....	48
Figura 26 - Controle de transição .....	49
Figura 27 - Controle de <i>fade in</i> e <i>fade out</i> .....	49
Figura 28 - Filtro de cores: Imagem original .....	50
Figura 29 - Filtro de cores: vermelho .....	50
Figura 30 - Filtro de cores: verde .....	51
Figura 31 - Filtro de cores: azul .....	51

Figura 32 - Botões para mudança de ângulo .....	52
Figura 33 - Imagem com ângulos de 0° e 0° invertido .....	52
Figura 34 - Imagem com ângulos de 180° e 180° invertido .....	53
Figura 35 - Controles para saturação, contraste brilho e <i>reset</i> .....	54
Figura 36 - Efeito de saturação .....	54
Figura 37 - Efeito de contraste .....	55
Figura 38 – Efeito de brilho.....	56
Figura 39 - Controle para efeito de <i>Threshold</i> .....	56
Figura 40 - Controle para efeito de <i>Threshold</i> vermelho .....	57
Figura 41 – Controle para efeito de <i>Threshold</i> verde .....	58
Figura 42 - Controle para efeito de <i>Threshold</i> azul .....	58
Figura 43 - Registro para parâmetros da imagem .....	59
Figura 44 - Controlador <i>Kong NanoKONTROL 1 MIDI</i> .....	60
Figura 45 - Imagens do ciclo da água .....	61
Figura 46 - Imagem original da gota de água .....	64
Figura 47 - Imagem modificada da gota de água .....	65
Figura 48 - Correnteza com as características visuais modificadas .....	69
Figura 49 - Imagens da primeira sessão com parâmetros modificados .....	71
Figura 50 - Imagens utilizadas na versão 2.0 do <i>Improvise</i> .....	77
Figura 51 - Imagens da segunda sessão: parte 1.....	79
Figura 52 - Imagens da segunda sessão: parte 2.....	80

## INTRODUÇÃO

Os dispositivos digitais estão cada vez mais presentes na vida das pessoas e há uma enorme gama de potencialidades que oferecem para seus usuários. Entretanto, na maioria das vezes, tais dispositivos são fabricados a partir de modelos técnicos universais que objetivam atender às demandas de produtividade, e em virtude disto apresentam funções automatizadas e estéticas homogêneas.

O artista é exemplo de sujeito que consegue ter uma percepção diferente da máquina e pode extrapolar as limitações de seus programas. Tomando como referência a área artística, esta pesquisa se propôs a investigar a improvisação não idiomática enquanto processo criativo que atua diretamente com a concretude do som. Esse é um tipo de improvisação que trabalha sem um idioma musical definido, como ocorre no Jazz, no Rock, no choro e em outros gêneros musicais. Na improvisação não idiomática, os músicos são convidados a explorarem seus instrumentos e a dialogarem sonoramente entre eles. Considerando a expressividade dos musicistas e as sonoridades fluídas que caracterizam a improvisação não idiomática, esta pesquisa se baseia na seguinte pergunta: como explorar a potencialidade de geração de imagens computacionais para mediar tal processo artístico? Analisando esse problema de pesquisa e refletindo sobre a concretude das sonoridades que caracterizam a improvisação não idiomática, levantamos a hipótese de utilizar imagens digitais para estimular o imaginário dos músicos durante a prática musical.

A partir dessa hipótese, fomos motivados a desenvolver um *software* que mediasse à relação entre os músicos no processo de improvisação musical não idiomático através de imagens em vídeo. Tal *software* foi denominado “Improvise”.

O “Improvise” gera imagens em vídeo sem faixa sonora que podem ter suas características visuais modificadas em tempo real, estimulando a improvisação por meio do processo de interação com paisagens visuais. A ideia é que os músicos possam interagir com as formas e não com os objetos de significação que emergem das imagens. Neste sentido, buscamos estimular os movimentos e os contornos de tais imagens, buscando estimular a ocorrência de um processo sinestésico que objetivasse a interação dos sons improvisados com estas imagens. Para tanto, o aparato tecnológico digital desenvolvido proporciona o controle e modificação em tempo real de parâmetros de imagem como contraste, saturação, brilho, cores e velocidade do vídeo.

O *Improvise* foi desenvolvido por meio de uma linguagem de programação livre e aberta, visando evidenciar para o leitor a importância de explorar as potencialidades do computador no âmbito da criação de programas abertos que podem ser aprimorados futuramente.

Portanto, essa pesquisa envolve o campo da computação e da música e tem por objetivo geral apresentar o desenvolvimento e aplicação do *software* “*Improvise*” como ferramenta de criação artística para estimular um campo de interação musical a partir da geração de um campo visual.

Para verificar a hipótese levantada nessa pesquisa, o *software* foi utilizado em duas sessões de testes, realizadas com a participação de músicos convidados. Nessas sessões, foram coletadas informações que proporcionassem a análise dos resultados. Tais sessões de teste foram fundamentais para o aprimoramento do *software*. Após a aplicação das sessões de teste e aprimoramento técnico, o *Improvise* foi disponibilizado em um *blog*<sup>1</sup> para que músicos, estudantes de música e demais interessados no tema da pesquisa tenham a oportunidade de utilizá-lo.

Essa dissertação foi dividida em seis capítulos.

No primeiro capítulo são apresentados conceitos técnicos fundamentais para o desenvolvimento do *software* *Improvise*, a saber: imagem digital, vídeo digital e linguagem de programação.

O segundo capítulo inicia uma discussão sobre a relação entre o artista e os aparatos tecnológicos digitais, assim como apresenta casos de processos artísticos que utilizam imagens digitais para a realização de performances musicais, os quais também serviram de referência para o desenvolvimento do *Improvise*.

O terceiro capítulo aborda outros conceitos fundamentais para a criação do *software*, como improvisação não-idiomática e sinestesia, além de apresentar seu desenvolvimento até à versão 1.0.

O quarto capítulo apresenta a versão 2.0 do *software* *Improvise*, que é a mais atual, demonstrando o seu funcionamento.

O quinto capítulo aponta resultados e discussões da aplicação do *software*. Nesse capítulo, são descritos como ocorreram às sessões de testes com os músicos convidados e quais foram às conclusões em cada sessão.

---

<sup>1</sup> Endereço eletrônico do blog: <https://softwareimprovise.blogspot.com.br/>

O último capítulo da dissertação apresenta as considerações finais sobre a pesquisa, com base no desenvolvimento e aplicação do Improvise.

## CAPITULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS: CONCEITOS TÉCNICOS SOBRE O SOFTWARE IMPROVISE

O objetivo deste primeiro capítulo é apresentar conceitos técnicos para que o leitor possa compreender o funcionamento do *software* e também como ele foi desenvolvido, essas concepções iniciais são fundamentais para a posterior compreensão dos capítulos três e quatro desta dissertação.

### 1.1 Imagem Digital

A imagem digital é um conceito fundamental para compreender os próximos capítulos e também é um dos principais objetos de estudos dessa pesquisa, já que uma das metas desse trabalho é estimular os músicos através de imagens digitais.

Antes de explorar o conceito de imagem digital, é importante ressaltar a definição da palavra imagem. Em um aspecto físico Gomes (2012, p.118) define que:

A imagem é o resultado de estímulos luminosos produzidos por um suporte bidimensional. Essa é a percepção da imagem no universo físico no qual habitamos, seja ela o resultado de um processo intermediado, como, por exemplo, uma fotografia, ou ultimamente através da projeção do mundo dimensional na retina do olho humano.

Esses estímulos luminosos são interpretados de maneira rápida pelo cérebro humano. “Quando observamos uma fotografia, ou uma cena real, recebemos de cada ponto do espaço um impulso luminoso que associa uma informação de cor a esse ponto” (GOMES, 2012, p.120). As cores são características primordiais de uma imagem, pois são elas que a compõe juntamente com as formas.

Considerando que a cor consiste em um atributo dos objetos (assim como a textura e a forma, entre outros) depende basicamente de:

1. Características espectrais da fonte de luz (por exemplo, a luz solar, a proveniente de lâmpadas incandescentes, de lâmpadas fluorescentes ou de outras);
2. Propriedades espectrais dos objetos (exemplo, as características refletivas destes);
3. Características espectrais dos sensores que adquirem a imagem (sistema visual humano ou uma câmera).

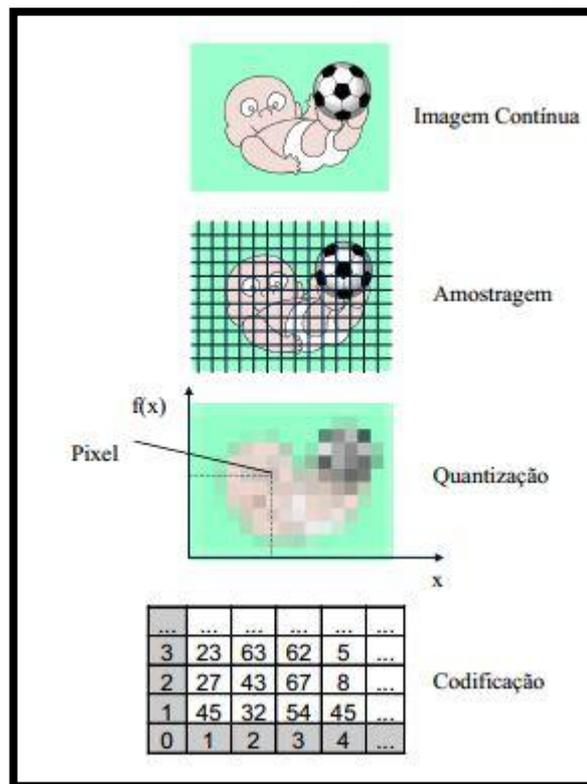
A luz pode ser considerada um tipo especial de onda eletromagnética percebida pelo sistema visual humano. (MEGRICH, 2009, p.30)

Essas definições são características gerais para qualquer imagem, seja ela uma pintura, fotografia ou desenho. A criação das imagens depende de materiais ou meios físicos para ser transposta, seja a tinta, caneta, papel ou máquina fotográfica. Em computação as imagens são formadas por *pixels*.

Os elementos da imagem consistem, essencialmente, das coordenadas dos pixels, e da informação de cor de cada pixel. Esses dois elementos estão diretamente relacionados com a resolução espacial e resolução de cor da imagem. (GOMES, 2012, p.124)

Gonzales (2010, p.2) afirma que os *pixels* são elementos de uma imagem digital. Esta por sua vez é composta por um número finito e discreto de elementos luminosos (*pixels*) que se forma em uma tela de computador, *tablet*, celular ou qualquer equipamento digital que disponha de componentes para sua formação. Para entender melhor esse conceito, é importante ressaltar que as telas de dispositivos digitais são compostas por matrizes bidimensionais<sup>2</sup>, onde os *pixels* são distribuídos com valores específicos. Na figura 1 é possível verificar o processo de construção de uma imagem digital, o qual é definido como discretização.

Figura 1 – Processo de discretização de uma imagem digital

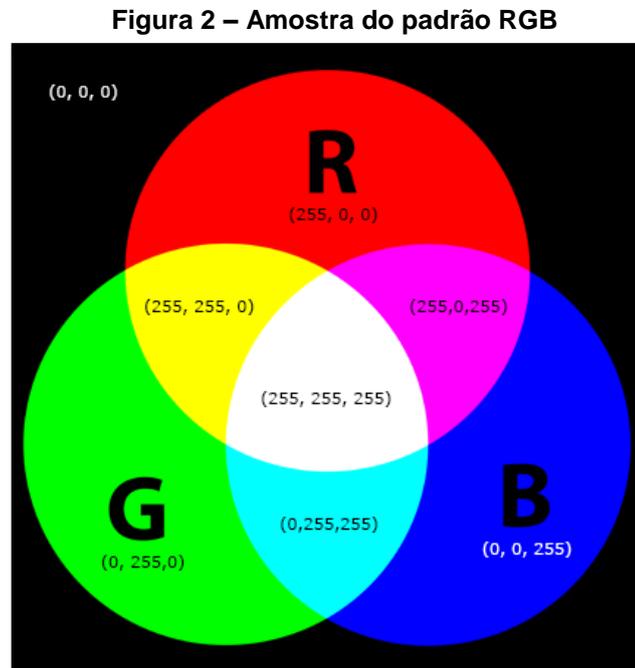


Fonte – Texto: Fundamentos da Imagem Digital

Os *pixels* são compostos pelo sistema RGB (Red, Green, Blue) de cores: vermelho, verde e azul. “Em certos dispositivos de exibição (monitores, por exemplo), cada

<sup>2</sup> Nessa dissertação não se aborda as imagens holográficas, as quais são formadas em 3 dimensões.

um dos 3 pontos do pixel é capaz de exibir até 256 tonalidades diferentes, totalizando em pouco mais de 16,7 milhões de cores.” (LAUBE, 2013). Observe a figura 2.



**Fonte – Página de internet: Pixel e Sistema RGB**

Esse sistema é utilizado em diversos *softwares* de processamentos de imagens e de vídeos, pois adota a teoria de Young-Helmoltz.

A retina contém dois tipos de elementos sensíveis à luz, que são os cones e os bastões. Através dessas células a luz é submetida a um processo de transdução vindo a originar impulsos elétricos que são transmitidos ao cérebro por meio dos nervos ópticos. Enquanto os bastonetes são sensibilizados apenas pela luz são também os elementos que caracterizam a visão noturna ou a baixos níveis de iluminação, não identificando as cores, os cones são as células que possibilitam a visão diurna, além de discernirem a gama de cores do espectro considerado.

As células da categoria ‘cones’ no olho humano são constituídas por elementos sensíveis no domínio do ‘vermelho’, outros no domínio do ‘verde’ e outros, ainda no domínio do “azul”. O conjunto olho-cérebro identifica as demais colorações a partir dos diferentes níveis de sensibilização de tais elementos. Em outras palavras a percepção das cores, de forma geral, é efetuada pela composição das excitações simultâneas dos cones sensíveis às cores vermelha, verde e azul em conformidade com a teoria de Young em 1801. (MEGRICH, 2009, p.33)

Quanto maior a quantidade de *pixel* de uma imagem, melhor será a qualidade de resolução dela, entretanto, ela ocupará maior espaço na memória do equipamento digital. Por exemplo, uma fotografia digital que possua 800 x 600 *pixels*, têm em sua composição 800 *pixels* de largura por 600 de altura sendo formados por um total de 480 mil *pixels*.

Os *pixels* são valores binários que geram uma gama de possibilidades para o usuário de equipamentos digitais. Portanto a imagem digital possibilita a capacidade de manipulação, armazenamento, transferência, reprodução, impressão, edição e processamento.

As imagens digitais possuem vários formatos de arquivos como JPEG, TIFF, GIF, BMP, PNG.

[...] o formato TIFF se destaca entre os demais. Atualmente ele é o formato mais recomendado para armazenar imagens que serão usadas em diversos programas, pois praticamente todos já o reconhecem e sua flexibilidade é enorme. Possui suporte para várias informações além da imagem, tais como dados de colorimetria para correta reprodução da mesma.

Dois outros formatos são importantes de serem mencionados, o GIF e o JPEG. Isto porque eles são utilizados como os padrões de imagem na Internet.

O formato GIF armazena apenas imagens RGB com 256 cores ou menos, sendo adequado para imagens de mais baixa qualidade e imagens tons de cinza. Esse formato permite que você defina uma cor que será ignorada pelo Browser, tornando parte da imagem que contém aquela cor, transparente. (SCURI, 2002, p.76)

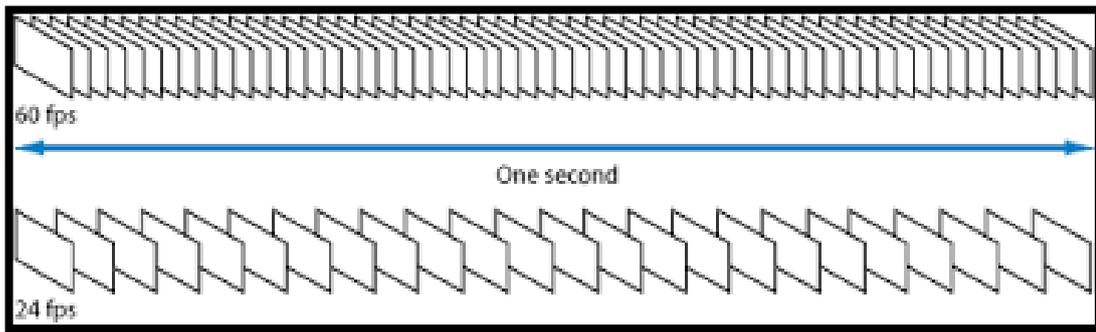
É relevante que o usuário saiba quais formatos de arquivos devem ser utilizados em determinados programas ou sistemas operacionais, pois alguns *softwares* não conseguem processar alguns desses formatos.

## 1.2 Vídeo Digital

Abordaremos esse tópico devido à importância de compreender os conceitos empregados como *frames* e *codecs*, pois serão fundamentais para entender o funcionamento do controle de vídeo que será apresentado no capítulo 4.

O vídeo digital é formado por *frames*, os quais são “quadros” (imagens digitais) de um produto audiovisual. Os filmes digitais criam uma ilusão de movimento das imagens para a visão. Por exemplo, imagine uma câmera de cinema como uma implacável máquina fotográfica, que tira muitas fotos a cada segundo (APPLE, 2016). Os filmes criam a ilusão de movimento, mostrando ainda imagens em rápida sucessão. O número de imagens fotografadas por segundo é referido como uma taxa de quadros do filme e é medida em quadros por segundo (FPS). Essa taxa de quadros descreve tanto a velocidade de gravação e a velocidade de reprodução. Quanto mais quadros gravados por segundo, melhor será documentada a precisão do movimento (figura 3).

**Figura 3 – Exemplo de taxa de quadros por segundo**



**Fonte – Página de Internet: *What Is Frame Rate***

Essa ilusão de movimento se deve a limitação da visão humana.

Uma extensão natural para imagens é pensar que podemos ter uma sequência de imagens representando uma variação de uma cena ao longo do tempo. De fato o nosso sistema de visão envia constantemente para o nosso cérebro a informação visual captada pelo olho. Portanto o nosso sistema de visão enxerga um contínuo temporal de imagens bidimensionais projetadas na retina. [...] foi observado também que o nosso sistema de visão não consegue distinguir muito bem objetos em movimento. Assim em vez de exibirmos uma imagem diferente a cada taxa de redesenho podemos exibir a metade desse número que o observador aceitará isso como um movimento contínuo. Assim, no caso do cinema estipulou-se uma taxa de 24 quadros por segundo. (SCURI, 2002, p.55)

Há vários padrões de quadros por segundo, os mais comuns são 24, 30 e 60 FPS. Existe também o formato de arquivos de vídeo como, por exemplo, o AVI e o MOV. O arquivo AVI (*Audio Video Interleave*) é um formato de arquivo criado pela *Microsoft*, é um dos formatos mais comuns encontrados em computadores com sistema operacional *Windows*. Já o formato MOV foi desenvolvido pela *APPLE* e é utilizado por *softwares* como *QuickTime*.

Para a reprodução de vídeo é necessário que o sistema operacional possua programas que codifiquem e decodifiquem os arquivos de mídia, os chamados *codecs*. Eles compactam o formato original de vídeo, o que ajuda no armazenamento, e descompactam no momento da reprodução, executando assim o vídeo.

Os formatos AVI e MOV permitem qualquer forma de compressão através do mecanismo de codecs externos. Ou seja, o formato apenas armazena os dados comprimidos que são repassados pelo codec. Uma situação muito comum é você receber um arquivo no formato AVI que o Media Player não consegue reproduzir, pois o codec utilizado para a compressão não está disponível. Ao mesmo tempo em que facilita enormemente o trabalho do tocador, é preciso prestar atenção na disponibilidade dos codecs utilizados. (SCURI, 2002, p.78)

Os *codecs* mais utilizados por programas são de compressão MPEG.

O formato MPEG foi feito apenas para a compressão MPEG. A compressão MPEG possui diversas evoluções. MPEG-1 em 1992, inclui a definição da compressão dos arquivos de áudio MP3, que se refere a MPEG-1 Layer 3. MPEG-2 em 1994, usado em DVD e proposto para Televisão Digital. MPEG-4 em 1998, usado para altas taxas de compressão, a Microsoft lançou a sua própria versão no Windows Media Format 8, assim como a DivX e a Apple com o QuickTime 6. (SCURI, 2002, p.78)

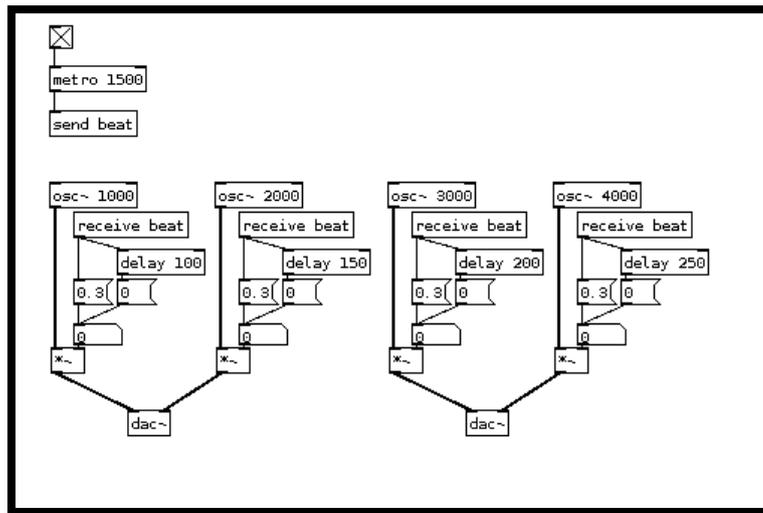
Assim, *softwares* de edição, processamento e reprodução de vídeo, requerem *codecs* instalados na máquina para que o vídeo possa ser processado. Por exemplo, um programador desenvolve um *software* em linguagem de programação *Pure Data* (Pd), cuja função é reproduzir vídeos. Essa linguagem possui *codecs* para processar arquivos no formato AVI ou MOV, portanto é necessário que o programador envie arquivos nesses formatos para que o programa reproduza os vídeos.

### 1.3 Pure Data

Nesse tópico, apresentamos o *Pure Data*, o qual foi utilizado como plataforma de desenvolvimento do *software* *Improvise*, pois é relevante que o leitor compreenda a importância da criação de *softwares* sustentáveis, ou seja, que podem ser modificados ou aprimorados por qualquer pessoa que tenha o conhecimento técnico da programação.

*Pure Data* é uma linguagem de programação visual de código aberto (figura 4) e foi criado por Miller Puckette (PURE DATA, 2015) e é utilizado por músicos, engenheiros de sons, pesquisadores e outros artistas. O Pd (como é mais conhecida essa linguagem) é baseado no conceito de “caixas” interconectadas, que podem gerar sons, processar dados de áudio, de imagem, ou ainda dados puros (como números, letras entre outros). Cada uma das caixas possui um programa que executa funções específicas e pré-determinadas. As caixas interconectadas caracterizam os programas criados no Pd, os quais são conhecidos como *patches*.

Figura 4 – Interface de programação do Pd



Fonte – Elaborado pelo autor

No campo da programação de computadores é comum desenvolver programas baseados em código de linha nos editores de texto como *Notepad++*, *ConTEXT*, *Sublime*, visto que muitas linguagens como C, C++, Java são baseados nesse estilo de programação (figura 5).

Figura 5 – Exemplo de editor baseado em códigos de linha do *Sublime*

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="pt-br">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8"/>
5   <title> Os óculos</title>
6   <link rel="stylesheet" type="text/css" href="_css/estilo.css"/>
7
8 </head>
9 <body>
10 <div id="interface">
11
12   <header id="cabecalho">
13     <hgroup>
14       <h1>Óculos teste</h1>
15       <h2>Principais materias</h2>
16     </hgroup>
17
18     
19
20   <nav id="menu">
21     <ul>
22     <li><h1>Menu Principal</h1>

```

Fonte – Elaborado pelo autor

Contudo o Pd permite desenvolver *softwares* de maneira gráfica, através da interconexão das caixas. As caixas no Pd possuem nomes específicos como objetos, símbolos, comentários, números, mensagens que caracterizam suas funções e para a criação de *softwares* no Pd é necessário respeitar as regras de organização das operações.

O Pd é um *software* gratuito, disponibilizado na *web* (<https://puredata.info>) e pode ser utilizado em sistemas operacionais específicos, o que o caracteriza como multiplataforma e o que torna acessível para programadores, professores, alunos e artistas.

Entretanto, na prática, muitos educadores não contam com financiamentos para utilizar programas caros, fato que inviabiliza sua implementação. Para atuar na legalidade, em um laboratório de tecnologia musical, cada computador deve ter cópias originais dos *softwares* escolhidos e, sob essas condições, um apoio institucional é fundamental. Em uma situação sem recursos financeiros, porém com computadores disponíveis, uma alternativa é organizar projetos com *softwares* gratuitos. (GOHN, 2010, p.56)

Outro motivo da escolha do Pd como plataforma de desenvolvimento é a ideia de sustentabilidade do *software*.

Concomitantemente, a obsolescência é desfeita criativamente pelo ato do artista, que não aceita o fim do objeto e o descarte. Isto exige do artista uma percepção aguçada da relação homem-máquina, e também uma compreensão mais aprofundada do termo tecnologia, que passa a explorar sentidos e articulações mais abrangentes e contextuais. O artista trabalha, neste sentido, como sujeito ativo na relação com a tecnologia, assumindo que a intervenção sobre os aparelhos é parte integrante de seu processo de criação e problematização do real. (NESPOLI, 2016, p.78)

O Pd é um redesenho de um *software* proprietário chamado *Max/MSP*. No *Pure Data* é possível desenvolver uma infinidade de *softwares* audiovisuais e deixar seu código aberto para que outras pessoas o modifiquem. É possível fazer a modificação de qualquer programa desenvolvido no Pd, inclusive o *Improvise*. Outra vantagem dessa linguagem é que há vários materiais didáticos, disponíveis na Internet, para os usuários que não possuem conhecimento possam aprendê-la<sup>3</sup>.

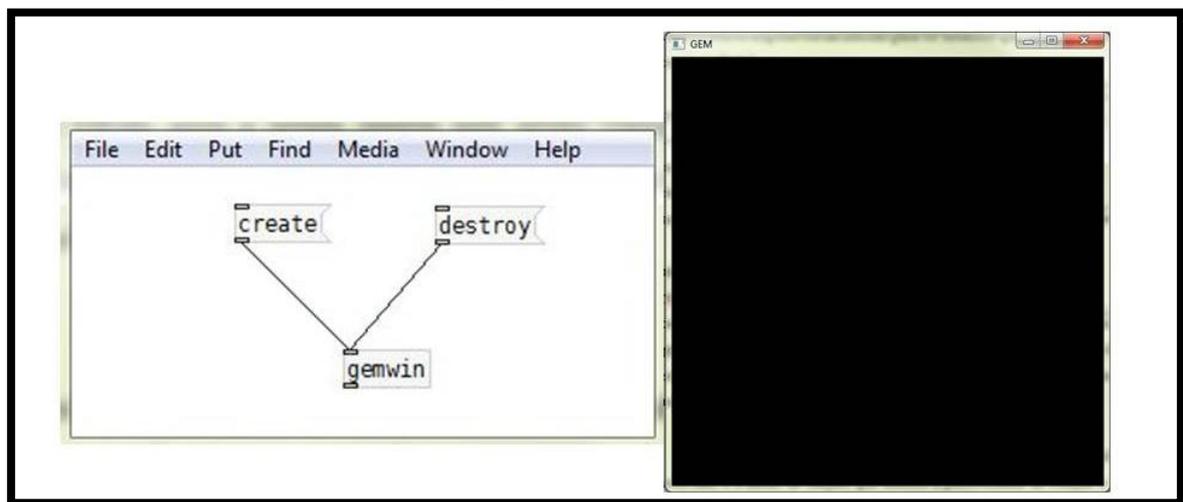
Como será apresentado nessa dissertação, o *Improvise* passou por diversas modificações ao longo dessa pesquisa e, para desenvolvê-lo, foi necessário possuir uma extensão do Pd chamada GEM. Ela proporciona ao programador utilizar e gerar elementos visuais, como vídeos, imagens e outros objetos visuais. GEM (FLOSS MANUAIS, 2015) significa “ambiente gráfico para multimídia”. Essa extensão, a qual é uma biblioteca do Pd e foi inicialmente escrito por Mark Danks, também possibilita gerar e manipular gráficos e animações em 2D e 3D.

---

<sup>3</sup> Disponível em: <http://write.flossmanuals.net/pure-data/introduction2/> ; <https://www.youtube.com/watch?v=rtgGol-I4gA&list=PL12DC9A161D8DC5DC>. Acesso em 20 de Julho de 2015.

Para utilizar a extensão GEM, o usuário deverá ter ela instalada no computador juntamente com o Pd. Os objetos básicos para desenvolver um *software* no GEM são: “gemwin”, “gemhead”. Quando se cria um *patch* para manipulação de gráficos ou imagens, é necessário criar uma “janela GEM”, pelo objeto “gemwin”, o qual é conectado em sua aba esquerda por duas mensagens “create” e “destroy”, a primeira mensagem concede o comando de abrir a janela do GEM, pois é a partir dessa janela que serão visualizados os vídeos, imagens e objetos gráficos, os quais são gerados pela programação desenvolvida. O segundo comando faz com que a janela seja fechada (figura 6).

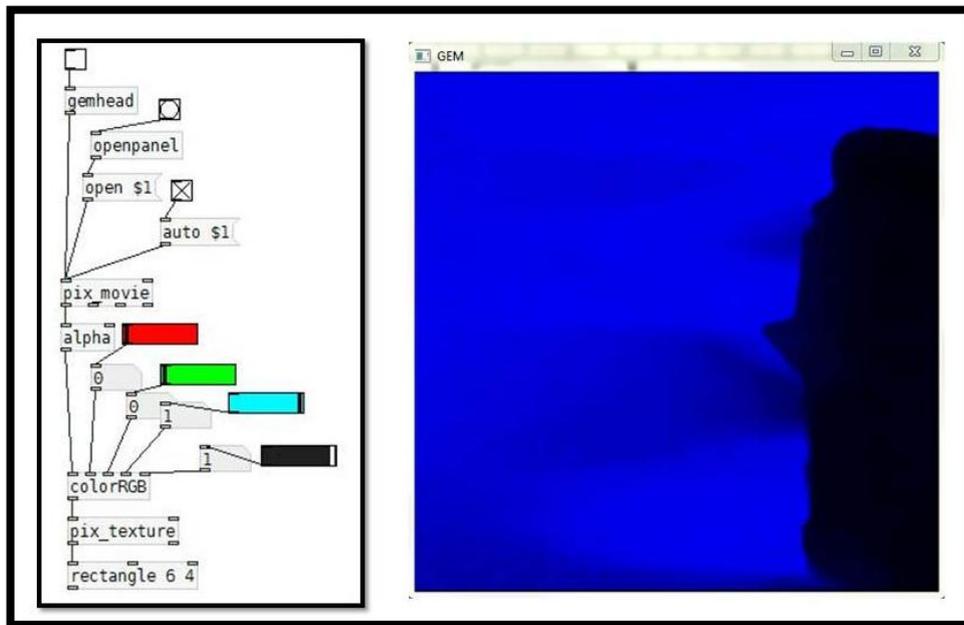
**Figura 6 – Programação básica para abrir a janela do GEM**



**Fonte - Elaborado pelo autor**

Para gerar uma programação que gere símbolos gráficos, vídeos e imagens, o programador deverá sempre inserir o objeto “gemhead”, e a partir dele conectar outros objetos como: “pix\_video”, “rectangle”, “pix\_movie”, “pix\_texture”, “alpha”, entre outros. Existem mais objetos que variam de acordo com o objetivo do *software*. Além desses objetos o programador pode utilizar mensagens e outros componentes para desenvolvimento do *software* (figura 7).

**Figura 7 – Programação para abrir e modificar um vídeo**



**Fonte - Elaborado pelo autor**

A figura 7 (acima) mostra um exemplo de aplicação prática da programação do Pd utilizando a extensão GEM. Nesse exemplo é possível escolher um vídeo no formato AVI ou MOV e modificar o filtro de cor pelo padrão RGB. Na figura 7, a imagem foi modificada em uma coloração azul.

Em uma linguagem de programação baseada em linha de código o programador desenvolve sua programação e compila para que possa testar seu *software* antes de concluir. No Pd esse procedimento é diferente, pois existe o modo de execução, o qual o usuário poderá utilizar o *software* desenvolvido e o modo de edição, que oferece a possibilidade de criação e modificação do *patch*. O modo de exibição é acionado automaticamente quando se abre um arquivo de um *software* desenvolvido no PD. Por exemplo, se usuário abrir o software *Improvise*<sup>4</sup> e quiser modificar alguma parte, ele deverá abrir a janela “edição”, a qual fica na parte superior da janela do Pd, e clicar em “modo de edição”. O mouse mudará sua seta e o usuário poderá modificar algum objeto, mensagem ou componente clicando em cima dele. Para voltar ao modo de execução basta repetir o mesmo procedimento.

<sup>4</sup> É necessário que ele tenha o Pd e a extensão GEM instaladas no computador, para saber mais acesse: <https://softwareimprovise.blogspot.com.br/>.

Nesse tópico foram abordados alguns conceitos básicos do Pd, para que o leitor possa ter conhecimento de suas vantagens e benefícios de utilização, para se aprofundar mais nessa linguagem é necessário consultar materiais didáticos ou participar de cursos sobre o *Pure Data*.

## **CAPITULO 2 – IMAGENS E SONS: CASOS DE PROCESSOS ARTÍSTICOS QUE UTILIZAM OU UTILIZARAM IMAGENS DIGITAIS PARA PERFORMANCES MUSICAIS**

As imagens digitais são os parâmetros principais para esse trabalho, visto que ao explorar o potencial do computador, é possível criar imagens antes não imaginadas e utilizá-las de forma artística no processo de mediação. O filósofo Flusser (2008) discorria inúmeras vezes que o ser humano deve ultrapassar as limitações da máquina para se tornar um artista. A expressão artista utilizada por Flusser é atrelada a liberdade e autonomia.

Nesse capítulo abordaremos algumas reflexões sobre a relação entre o artista e os aparatos tecnológicos digitais e depois apresentaremos análise dos seguintes casos que utilizaram ou utilizam imagens digitais em performances de improvisação musical contemporânea: *Webwork 1*, Performance “Paulista”, *software PitchCircle 3D* e o projeto *Improvídeo*. Esses trabalhos serviram de referências para criar o *software* *Improvise*.

### **2.1 O artista e os aparatos tecnológicos digitais**

Nos dias atuais, vivencia-se a temporada das “altas tecnologias”, do rápido acesso a informação, dos “avanços” da ciência. O mundo parece que se transforma em um sistema incrivelmente único, produtivo e direcionado, transparecendo a ideia de “universal”. Segundo Levy (p.117,1998) “a filosofia e a ciências clássicas, cada uma à sua própria maneira, visam à universalidade”. Essa linha de raciocínio lógico muito utilizado pela midiatização industrial determina regras que “devem ser respeitadas” por aqueles que utilizam seus produtos. O papel do artista é desconstruir essas regras e reinventa-las, abrindo um leque de possibilidades para esses produtos.

Se por um lado, a midiatização industrial do mundo se faz por meio da composição de um mito da alta tecnologia e da evolução tecnológica, por outro, movimentos de singularização produzidos por artistas e coletivo artístico assinalam a tecnologia como um campo de possibilidades. (NESPOLI, 2012, p. 425)

Quando uma criança pinta a parede da sala com giz de cera, por exemplo, é dito em caráter negativo que essa criança está fazendo “arte”. Nesse contexto, pode-se dizer que a palavra arte é atrelada sempre a algo fora do comum, pois ela ultrapassa as barreiras da razão e liberta a imaginação, a expressividade e as percepções humanas. Geralmente as pessoas são condicionadas a fazerem algo prático e lógico.

Na famosa obra musical 4 minutos e 33 segundos de John Cage<sup>5</sup>, na qual o compositor prepara uma apresentação para o público com um piano de cauda no meio de um teatro. No entanto, ele permanece 4 minutos e 33 segundos sem tocar o instrumento, demonstrando a expectativa do público na execução da música. Sua obra musical não segue as formalidades esperadas em uma composição musical tradicional, mas incita o público a refletir sobre o silêncio na música, os ruídos da plateia, os ruídos do palco, entre outros sons, que não seriam perceptíveis em uma execução musical tradicional. O interessante na performance de Cage é a desconstrução do pensamento condicionado, o artista compõe uma obra incomum e incita o pensamento da plateia, a qual fica em uma expectativa da ação do músico.

O artista desconstrói velhos paradigmas e constrói novos através de sua criatividade e expressividade.

O escritor usa palavras, o músico notas, o artista visual usa percepções, e todos precisam de algum conhecimento das técnicas de seus ofícios. Mas uma pessoa criativa enxerga intuitivamente possibilidades de transformar dados comuns em nova criação, que transcende a mera matéria-prima. (EDWARD, 2008, p. 60)

É interessante observar que o artista sempre está modificando as tecnologias de seu tempo e indo além de suas limitações, demonstrando que sempre há novas potencialidades a serem exploradas.

A arte sempre foi produzida com os meios de seu tempo. Bach compôs fugas para cravo porque este era o instrumento musical mais avançado da sua época em termos de engenharia e acústica. Já Stockhausen preferiu compor texturas sonoras para sintetizadores eletrônicos, pois em sua época já não fazia mais sentido conceber peças para cravo, a não ser em termos de citação histórica. Mas o desafio enfrentado por ambos os compositores foi exatamente o mesmo: extrair o máximo das possibilidades musicais de dois instrumentos recém-inventados e que davam forma à sensibilidade acústica de suas respectivas épocas. (MACHADO, 2010, p.9)

Atualmente, somos cercados por dispositivos digitais, os quais modificam a vida do homem contemporâneo e criam uma codependência com eles. Agamben (2005, p.13) chama de dispositivos qualquer coisa que tenha a capacidade de capturar, orientar, modelar e controlar os seres vivos.

Generalizando posteriormente a já amplíssima classe dos dispositivos foucaultianos, chamarei literalmente de dispositivo qualquer coisa que tenha de algum modo a capacidade de capturar, orientar, determinar, interceptar, modelar, controlar, e assegurar os gestos, as condutas, as opiniões e os discursos dos seres vivos. Não somente, portanto, as prisões, os manicômios, o panóptico, as escolas, as confissões, as fábricas, as disciplinas, as medidas jurídicas etc, cuja conexão com o poder é um

---

<sup>5</sup> A obra está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JTEFKFiXSx4>. Acesso em 25 de Maio de 2015.

certo sentido evidente, mas também a caneta, a escritura, a literatura, a filosofia, a agricultura, o cigarro, a navegação, os computadores, os telefones, celulares e - porque não - a linguagem mesma, que é talvez o mais antigo dos dispositivos, em que milhares e milhares de anos um primata - provavelmente sem dar-se conta das consequências que se seguiram - teve a inconsciência de se deixar capturar (AGAMBEN, 2005, p. 13)

Segundo Agamben (2005), os *smartphones*, computadores, *tablets* e outros aparatos tecnológicos capturam os sujeitos no dia-a-dia, de modo que sintam uma enorme necessidade de utilização constante desses aparelhos. Neste sentido, observa-se que as pessoas se tornam sujeitos acoplados a seus dispositivos. Faz-se necessário assim, que o homem explore as potencialidades desses aparatos digitais, para que propicie uma relação mais criativa entre o humano e o aparelho. Quando o usuário entende as potencialidades por detrás da máquina, ele não enxergará mais como uma ferramenta destinada a um determinado fim, mas uma ferramenta que apresenta uma enorme gama de possibilidades de uso.

Ao concretizar uma possibilidade de uso, o artefato se faz modelo e informação. Por exemplo, depois que se vê uma alavanca em operação e se compreende o princípio empregado, não é mais possível olhar para qualquer vara de madeira ou metal sem reconhecer seu potencial de aplicação à mesma finalidade. O que antes era um simples pedaço de pau adquire uma função e um significado específico pela existência prévia de um conceito. (FLUSSER, 1999, p.13)

Flusser (2008, p.28) discorre que é “preciso utilizar os aparelhos contra seus programas. É preciso lutar contra a sua automaticidade”. É necessário “brincar” com o aparelho de maneira a explorar novas formas de utilização, sem se deixar capturar pelas limitações do mesmo.

Há diversos *softwares* e equipamentos digitais que podem ser explorados criativamente, no entanto, na maioria das vezes, os usuários se contentam com as limitações que lhe são apresentadas.

[...] Mesmo os aplicativos explicitamente destinados à criação artística (ou, pelo menos, àquilo que a indústria entende por criação), como os de autoria em computação gráfica, hipermídia e vídeo digital, apenas formalizam um conjunto de procedimentos conhecidos, herdados de uma história da arte já assimilada e consagrada. Neles, a parte “computável” dos elementos constitutivos de determinado sistema simbólico, bem como as suas regras de articulação e os seus modos de enunciação, é inventariada, sistematizada e simplificada para ser colocada à disposição de um usuário genérico, preferencialmente leigo e “descartável”, de modo a permitir a produtividade em larga escala e atender a uma demanda de tipo industrial”. (MACHADO, 2010, p.12)

O computador é um artefato tecnológico que proporciona a exploração de uma série de possibilidade e quando o sujeito tem uma perspectiva artística pode ajudar a identificar novas formas de utilização do mesmo.

Os computadores, como muitos outros materiais e equipamentos, são produzidos industrialmente. Mas quando o artista os adquire, transforma-os, adaptando-os aos seus projetos. A experimentação é uma atitude constante do artista e a história da arte demonstra como os materiais, equipamentos e processos sempre foram modificados ampliando seu potencial e de certa forma subvertendo suas funções iniciais. (BAIO, 2012, p. 5)

Na área da música a utilização de dispositivos eletrônicos e digitais está crescendo e se expandindo cada vez mais. Podemos observar a expansão desse fenômeno em algumas conferências como, por exemplo, a Conferência Internacional sobre Novas Interfaces de Expressão Musical<sup>6</sup> (NIME), onde artistas e pesquisadores de várias partes do mundo se reúnem para compartilhar seus trabalhos e conhecimentos. Além destas, destacamos Conferência de Som e Computação Musical<sup>7</sup> (SMC) e a Conferência Internacional de Efeitos de Áudio Digital<sup>8</sup> (DAFx).

Nessas conferências, por exemplo, pode-se observar que o artista utiliza as tecnologias de seu tempo e “brinca” com elas, estimulando perspectivas diferentes sobre os aparatos tecnológicos. Na década de 60 Nam June Paik “brincava” com as imagens televisivas distorcendo-as.

Por volta de 1963, o jovem coreano Nam June Paik, que estudava música eletrônica com Stockhausen em Colônia, teve a ideia de inverter os circuitos de um aparelho receptor de tevê, para perturbar a constituição das imagens. Ao fazê-lo, ele certamente não podia imaginar que não apenas estava dando a linha diretriz de todo o posterior desenvolvimento da arte do vídeo, como também provocava uma reversão no sistema de expectativas figurativas do mundo da imagem técnica. De fato, se pudéssemos resumir numa frase a tendência geral que a chamada vídeo-arte perseguiu na Europa e na América nos últimos vinte anos, diríamos que se trata, antes de mais nada, de distorcer e desintegrar a velha imagem do sistema figurativo, como aliás já vinha acontecendo desde muito antes no terreno das artes plásticas. (MACHADO, 2010, p.117)

Quando se distorce os vídeos, o artista “quebra” os objetos de significação televisivos que percorrem as casas e capturam as pessoas pelas suas imagens. Não é a toa que obras como a de Brakhage<sup>9</sup>, despertam estranhamento ao público e para os meios midiáticos conservadores.

Experiências como as de Brakhage, que lidam com questões essenciais da arte contemporânea (como o estranhamento, a incerteza, a indeterminação, a histeria, o colapso, o desconforto existencial), não estão obviamente no horizonte do mercado e da indústria, ambientes usualmente positivos, otimistas e banalizados. Algoritmos e aplicativos são concebidos industrialmente para uma produção mais rotineira e

---

<sup>6</sup> Para obter mais informações acesse: <http://www.nime.org/>, acesso em 24 de fevereiro de 2017.

<sup>7</sup> Para obter mais informações acesse: <http://smcnetwork.org/>, acesso em 24 de fevereiro de 2017.

<sup>8</sup> Para obter mais informações acesse: <http://dafx.de/>, acesso em 26 de fevereiro de 2017.

<sup>9</sup> Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=L8r9t135\\_xY&t=51s](https://www.youtube.com/watch?v=L8r9t135_xY&t=51s). Acesso em 20 de Dezembro de 2016.

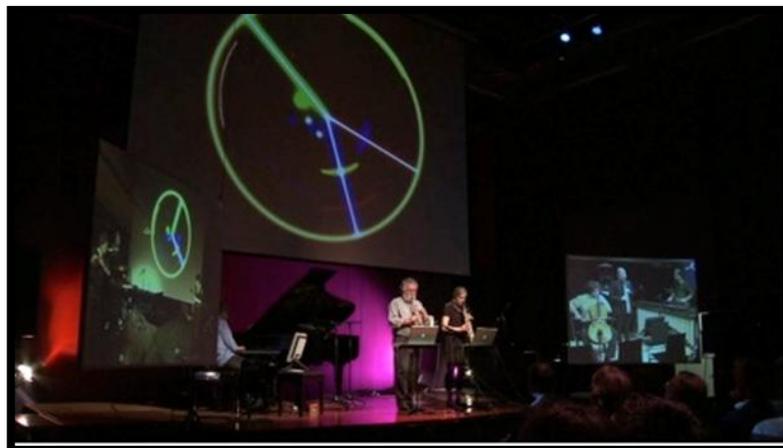
conservadora, que não perfura limites nem perturba os padrões estabelecidos. (MACHADO, 2010, p.13)

Desconstruir a seriedade e objetividade dos aparatos tecnológicos digitais pode ser comum no processo artístico, pois tem uma perspectiva diferente da racionalidade e do utilitarismo. Propor a geração de campos visuais para estimular campos sonoros é propor o desenvolvimento do processo artístico e também o da brincadeira. Adriana Klisys (2010, p.165) discorre que a brincadeira está longe do utilitarismo, não pretende coisa alguma. Dá cambalhotas para a realidade, desconcerta a seriedade e acorda para os sonhos e desejos d'alma. É ingrediente primordial da criação, da arte e da ciência, justamente porque é o espaço de incerteza, mãe das possibilidades.

## 2.2 *Webwork 1*

*Webwork 1* baseia-se em uma performance de apresentação musical, na qual os músicos estão em locais diferentes, porém participam da mesma peça. Essa performance faz parte do Festival *Sonorities* de Música contemporânea e *CO-ME-Dia Showcase* (Cooperação e Mediação em Artes Digitais), realizado no ano de 2010. A apresentação acontece ao vivo e há uma projeção de signos visuais em formato de um relógio para mediar os músicos. Nesse “relógio” há três “ponteiros” com cores diferentes: Verde, azul e vermelho, cada um dos ponteiros representa um grupo de músico (HICKMANN, 2011). A peça é realizada em forma de um jogo, onde os *performers* tocam quando os ponteiros passam por símbolos que aparecem na projeção (figura 8).

**Figura 8 - *Webwork 1***



**Fonte – Página de internet: Youtube<sup>10</sup>**

<sup>10</sup> Essa peça foi extraída na internet, e pode ser acessada pelo endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=O2F7M1Wh8n4>. Acesso em 20 de Outubro de 2016.

Os ponteiros podem se mover todos ao mesmo tempo ou em períodos diferentes. Durante a movimentação dos ponteiros há formas geométricas como círculos coloridos, linhas e pontos. Quando um dos ponteiros passa por esses signos os músicos responsáveis por determinado ponteiro improvisam um gesto musical (YANG, 2010). Nessa performance, pode-se verificar que há sustentação do som por parte dos músicos em regiões dos círculos coloridos de maior diâmetro e duração rápida de som quando passa linhas que se movimentam rapidamente pelos ponteiros. É importante ressaltar que o *software* que gera as imagens não gera nenhum som, pois as imagens servem como um “guia” para os músicos improvisarem.

Nessa peça, havia um grupo de músicos que estava em Belfast, na Irlanda do Norte, e portavam os seguintes instrumentos: dois saxofones e um piano. No local estava o autor da peça, Justin Yang, controlando o *software* que gerava as imagens. Outro grupo de músicos estava em Hamburgo, Alemanha, e portavam os seguintes instrumentos: flauta, clarinete e um instrumento de percussão. O terceiro grupo estava em Graz, Áustria, e portavam os seguintes instrumentos: saxofone, violoncelo e marimba (YANG, 2010).

Observa-se nessa peça que a mediação do computador tem um papel relevante na performance dos músicos, pois estimula os participantes na performance de improvisação de música contemporânea através da geração de imagens digitais e conexão em rede.

As iniciativas de desempenho da rede muitas vezes visam à criação de conexões audiovisuais sem emenda entre locais distantes e artistas. Apesar de importantes avanços tecnológicos, várias condições interferem nesse processo. A simples presença de uma configuração tecnológica ligando dois ou mais locais remotos, independentemente da distância real entre eles ou seus contextos culturais e sociais, levanta uma questão fundamental: como apresentar uma representação local de corpos remotos, espaços e ações de uma forma que é tanto significativo para o público e relevante para a arte?<sup>11</sup> (HICKMANN, 2011, p.1)

A ligação em rede entre os músicos, através de computadores, proporcionou uma performance diferente de uma obra musical tradicional.. Silva (2016, p. 1078) afirma que “O rápido desenvolvimento da Internet tem permitido a criação de ambientes musicais que envolvem participantes em diferentes locais geográficos”.

Em *Webwork 1* é interessante perceber o papel das imagens geradas pelo computador e como elas auxiliaram os músicos em suas improvisações. Nessa performance, as imagens eram geradas por um *software*<sup>12</sup>. Nesse tipo de improvisação os músicos são

---

<sup>11</sup> Traduzido pelo autor.

<sup>12</sup> Não foi possível identificar o *software* utilizado nessa performance.

guiados pelas imagens, como uma espécie de regente. Cada músico possui um computador que mostra as imagens em tempo real e há também uma tela de projeção que mostra as imagens para o público.

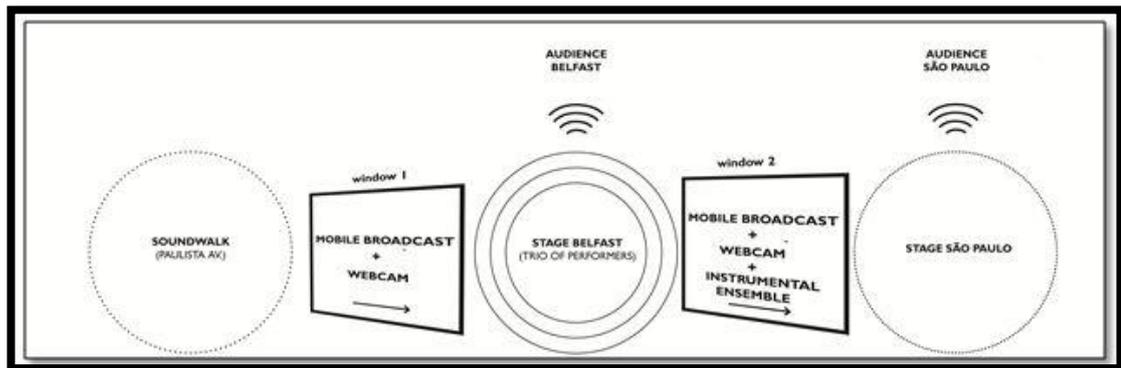
Os músicos improvisam livremente nessa peça, mas sempre ficam atentos aos acontecimentos que podem ocorrer na tela de seus computadores, já que são as imagens que estimulam seus gestos sonoros dentro da peça. As imagens aparecem por sua vez de forma aleatória, porém são controladas por Just Yang (YANG, 2010). Os ponteiros podem ficar estáticos ou se movimentarem dentro do círculo, e também se juntarem como se fosse apenas um único ponteiro. Quando os ponteiros estão separados, os improvisadores tocam de forma assíncrona, pois se não houver nenhuma figura geométrica, linha ou ponto que passe por um determinado ponteiro os músicos pausam seus gestos até que o ponteiro passe por algum signo visual. Quando os ponteiros se movimentam, eles passam por vários signos visuais rapidamente e a peça começa a ficar mais tensa musicalmente. No momento que os ponteiros se juntam os músicos são convidados a tocarem de maneira síncrona.

A aparição dos signos rege a intensidade da peça, em alguns momentos podem aparecer vários símbolos e outros bem poucos. A finalização da performance termina quando todos os signos desaparecem de dentro do círculo.

### **2.3 Performance “Paulista”**

A performance “Paulista” é outra apresentação de música contemporânea em rede, realizada em 06 de Junho de 2011. A composição dessa peça foi realizada por Felipe Hickmann e Rui Chaves. A performance acontece quando o artista Rui Chaves envia áudio da avenida Paulista em São Paulo através de um aplicativo do *Iphone*, *Liveshout*, para um grupo de três músicos que estão em Belfast, Reino Unido (HICKMANN, 2011). Em seguida o áudio da paisagem urbana junto com a música improvisada dos músicos de Belfast é enviado para o Laboratório de Acústica e computação (LAMI) da Universidade de São Paulo. Para complementar o áudio é transmitido também imagens da Avenida Paulista em tempo real (São Paulo, SP, Brasil) em uma tela de projeção através de um portal da Internet *EarthCam* (HICKMANN, 2011).

**Figura 9 – Topologia da performance “Paulista”**



**Fonte - Hickmann, 2011**

Na figura 9 (acima), é possível verificar a topologia da peça. Rui Chaves anda pela Avenida Paulista, em São Paulo, e envia o áudio da paisagem sonora, a qual estimula os músicos de Belfast a reagirem através de gestos sonoros. Logo, as imagens da Avenida Paulista e seus sons, juntamente com o som dos improvisadores, são passados para o auditório da USP em São Paulo. É relevante mencionar que Rui Chaves não tem um retorno do som dos músicos, apenas transmite o áudio da cidade de São Paulo (HICKMANN, 2011).

É interessante observar que, apesar do vídeo não ser o fator estimulante para os músicos, ele é complementar, pois os sons dos carros, das pessoas, das motos entre outros elementos de uma metrópole como São Paulo, são repassados em tempo real para os músicos, os quais escutam e tocam vários gestos sonoros, de acordo com os estímulos que os sons da Avenida Paulista geram (figura 10).

O aparelho remoto que Rui Chaves carrega capta os sons tanto da Avenida Paulista como ruídos e texturas sonoras dos movimentos do artista durante seu passeio. As imagens do *site* da *EarthCam* são repassadas de apenas um ângulo da movimentação da Avenida Paulista, não há nesse caso um processo sinestésico entre o som e as imagens, mas uma comunicação em rede e uma escuta atenta dos músicos.

**Figura 10 – Performance “Paulista” em Belfast**



**Fonte – Página de internet: Youtube<sup>13</sup>**

Outro fator interessante nessa peça é a conexão entre o artista que caminha em São Paulo e os músicos que tocam em Belfast. Esses, por sua vez, não sabem os sons que irão receber da Avenida Paulista, portanto há um evento de acaso na peça, o qual é primordial para que haja a improvisação. Os sons da Avenida Paulista têm certas constâncias como os ruídos dos carros, das motos, o andar do artista entre outros. Essa constância ajudam os músicos na improvisação livre, pois apesar de o acaso ser um fator importante ele não pode ser algo tão repentino para a improvisação.

A disponibilidade de imagens de vídeo do webcam, registrada em diferentes momentos do dia e apresentando os artistas em variados movimentos coreográficos, permitiu uma exploração dos conceitos de vivacidade e sincronicidade em Paulista. Uma vez que as imagens ao vivo e gravadas alternavam frequentemente na tela, o público foi deixado a questionar sobre a verdadeira localização e status do performer. O som e a imagem em movimento às vezes pareciam sincronizados e, às vezes, completamente separados, enquanto um discurso musical foi construído sobre essa interação audiovisual, jogando sobre a continuidade espacial e temporal e suscitando debates sobre autenticidade e decepção. A metáfora da janela foi feita para dar conta de olhares ocasionais no passado, numa deliberada elaboração sobre os atributos formais do domínio da fonte original com consequências importantes sobre a extensão e o design da metáfora<sup>14</sup>. (HICKMANN, 2011, p.10)

Ao mostrar as imagens da Avenida Paulista em São Paulo, o público se questiona se as imagens estão estimulando os músicos ou se é apenas os sons captados por Rui Chaves, visto que em certos momentos há uma sincronização entre os sons e as imagens.

<sup>13</sup> Essa peça foi extraída na internet, e pode ser acessada pelo endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=ZKkyfWif0cw>. Acesso em 20 de Outubro de 2016.

<sup>14</sup> Traduzido pelo autor.

Em outros momentos as imagens não ficam de acordo com os sons dos improvisadores, Schaffer (1997) afirma que “os sons afetam os indivíduos de modo diferente e com frequência um único som pode estimular uma variedade de reações”.

É importante observar em “Paulista” que as imagens podem conter objetos sonoros significativos atrelados a elas como, por exemplo, quando um carro passa na rua o ouvinte “espera” ouvir o som do motor do automóvel. A essa imagem foi atrelada uma sonoridade significativa. Isso faz com que o público imagine certas sonoridades que estejam de acordo com suas imagens mentais.

Schaffer (1997, p.181) fez afirmações sobre esse processo de “ver” o som, “Hoje, muitos especialistas que se dedicam dos estudos sônicos, peritos em acústicas, psicólogos, audiólogos etc, não têm o domínio do som em nenhuma outra dimensão senão na visual. Simplesmente lêem o som a partir da visão.” Schaffer discorria sobre paisagens sonoras, e de como elas influenciam a escuta humana. Essas paisagens englobam um universo sonoro que envolve o ouvinte e pode ter sons de origem natural, industrial, tecnológica, rural, urbana ou humana.

#### **2.4 PitchCircle3D**

*PitchCircle3D* faz parte de um projeto de notação dinâmica do professor e músico Tom Hall. Esse *software* pode gerar múltiplas visualizações de informações de tom na forma de uma espiral ou hélice 3D.

Para Hall (2016), a notação musical pode ter a função de “instruções” para os músicos, e tais instruções são representações simbólicas de elementos musicais a serem reproduzidos e que são interpretados pelos músicos. A notação em papel tem certa confiabilidade, pois as notações em computador são dependentes de fatores como energia elétrica e manutenção da máquina. Entretanto as notações digitais têm a vantagem de serem dinâmicas e serem apresentadas em tempo real, o que torna útil para músicos improvisadores e outros artistas.

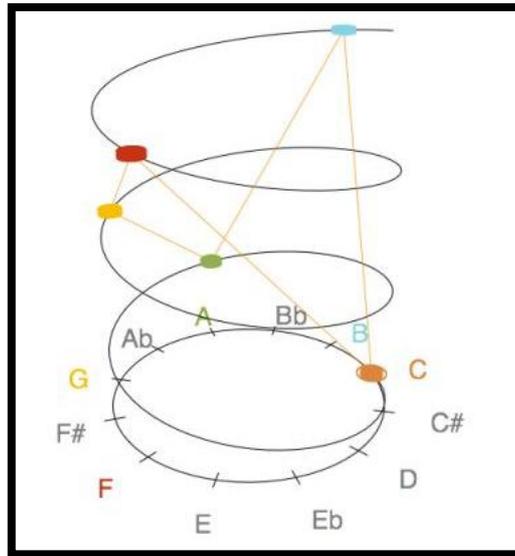
A notação de uma "partitura musical" é frequentemente sinônimo de Common Western Notation (CWN), um método altamente evoluído e eficiente de indicar intenção musical dentro da tradição musical ocidental. No entanto, além de notações envolvidas na música não-ocidental e os da música ocidental antiga, há agora um século de 'não-padrão', muitas vezes pontuações experimentais normalmente conhecidos como pontuações gráficas. (HALL, 2016, p. 01)<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Traduzido pelo autor.

O *software PitchCircle3D* foi desenvolvido através de uma linguagem de programação chamada *SuperCollider*, a qual é uma linguagem por linha de comando que permite o controle do *software* criado em tempo real. O *PitchCircle3D* utiliza uma interface gráfica multiplataforma do *SuperCollider* para exibir imagens ao vivo de notação musical não padrão em forma de notas e acordes (HALL, 2014). Essa exibição se dá por meio de uma figura em espiral em três dimensões (figura 11):

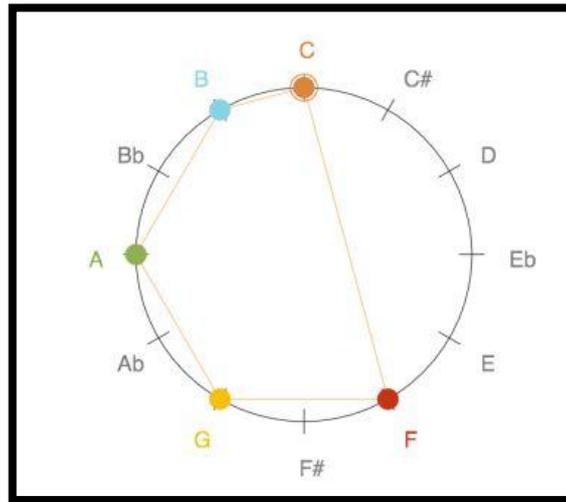
**Figura 11 – Notação musical em espiral 3D gerada pelo *software PitchCircle3D***



**Fonte – Hall, 2014**

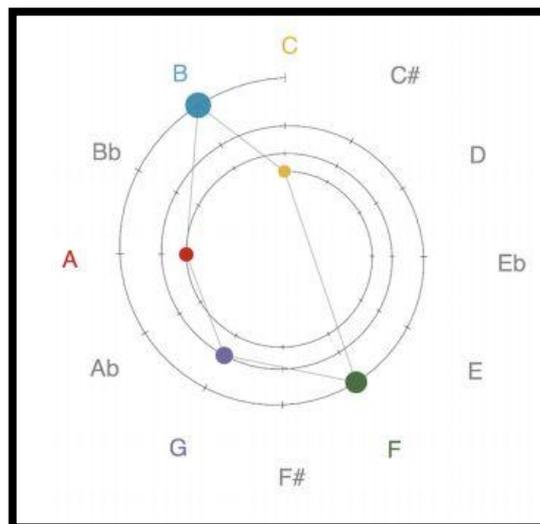
O *PitchCircle3D* também pode ser acessado via aparelhos remotos como um *Iphone*, por exemplo. Essa ferramenta digital oferece para o músico três tipos de visualizações animadas em tempo real. A primeira é a forma apresentada na figura 11 (HALL, 2014). A segunda é uma forma de um “relógio de passo” mostrado na figura 12 e a terceira é a espiral em duas dimensões com a perspectiva mostrada de cima da espiral em 3D (figura 13).

Figura 12 – Relógio para notação do *PitchCircle3D*



Fonte - Hall, 2014

Figura 13 – Visualização do *PitchCircle3D* vista de cima em 2 dimensões



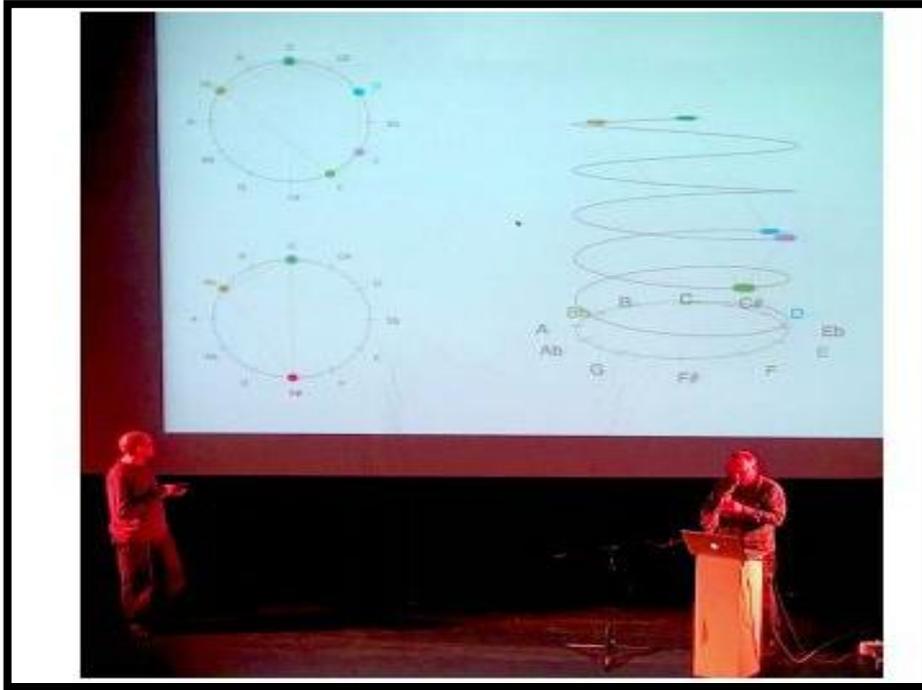
Fonte - Hall, 2014

Essas anotações realizadas através do *PitchCircle3D* tem os seguintes parâmetros de animações: girar, inclinar e aumentar o tamanho das imagens de forma suave de maneira programática ou utilizando o *mouse* do computador. Em cada visualização da espiral os discos pequenos representam sons potencialmente sonoros por uma linha que vai passando por cada disco. A notação indica classes de passos correspondentes com uma cor separada para cada passo (HALL, 2016).

É relevante mencionar que as cores dos discos são personalizáveis. Além dos discos e das linhas são geradas as notas musicais em cada visualização. Todos esses

parâmetros visuais do *PitchCircle3D* são passados para o músico em tempo real, o qual utiliza essa notação dinâmica para tocar (figura 14).

**Figura 14 – Aplicação do software *PitchCircle3D* em uma performance**



**Fonte - Hall, 2014<sup>16</sup>**

Na figura 14 (acima), é possível visualizar uma aplicação do *PitchCircle3D*. Essa apresentação aconteceu em 2014 e foi planejada com base na composição chamada de *All the Chords* (HALL, 2014), e contou com a presença do músico instrumental, Kevin Flanagan (saxofone) e o compositor da peça mediou-a através de um *smartphone*. O compositor controlava o software *PitchCircle3D* pelo *SuperCollider*. Cada modificação era visualizada em uma tela de projeção e também mostrada no *notebook* do saxofonista. Na projeção das imagens, são passadas três tipos de notação dinâmica. A primeira, à direita da tela, na forma de uma espiral helicoidal. A segunda, na parte superior à esquerda, em duas dimensões e para orientar o músico que estava tocando é indicada na parte inferior, à esquerda da tela, a sequência de notas que iriam ser executadas em seguida. Todas as modificações das imagens eram marcadas com um som característico do software. Através das notações dinâmicas geradas pelo software, é possível verificar que essa peça apresenta eventos musicais que tem aspectos tanto determinados como indeterminados.

<sup>16</sup> Para ver a aplicação acesse: <http://www.ludions.com/notation/>.

Em todos os acordes, o ritmo musical (no sentido de sequência) é representado em um nível mais alto no tempo das transições de exibição ('pontos de tempo'). Dentro desses pontos de tempo, os ritmos são livremente improvisados pelo instrumentista em torno das coleções de notas exibidas. Desta forma, as notas apresentadas também são livremente interpretadas como material para improvisação melódica, uma vez que a ordenação de cada coleção não é indicada. Continuidades musicais são criadas na peça, ligando essas coleções através de tons comuns através dos pontos de tempo. (HALL, 2016, p. 04) <sup>17</sup>

É interessante perceber que além de utilizar imagens digitais, *softwares* como o *PitchCircle3D* têm a característica de gerar notações dinâmicas em tempo real, o que contribui para performances artísticas de improvisação musical. Esses objetos visuais dão ao improvisador parâmetros para sua improvisação tornando a peça mais dinâmica e interativa.

## 2.5 Improvídeo

O Improvídeo é um projeto de iniciação científica que utilizou vídeos para estimular diversos tipos de músicos na improvisação musical não idiomática também conhecida como improvisação livre, tendo assim, uma proximidade com a proposta do *software* *Improvise*. Nesse projeto, foram utilizados trechos de filmes com objetivo de os músicos improvisarem coletivamente a partir da interação entre o campo visual e o campo sonoro. A pesquisa do Improvídeo é um trabalho orientado pelo professor Rogério Costa, o qual possuiu trabalhos que abordam sobre a improvisação livre.

Esse projeto parte do pressuposto que na improvisação livre qualquer pessoa possa improvisar musicalmente, tendo apenas como requisito básico a escuta atenta e a interação com os outros músicos (STÊNIO, 2015).

No Improvídeo, os autores da pesquisa tiraram a faixa sonora original dos filmes para que houvesse a interação entre o som dos improvisadores e das imagens geradas. Foram passados para os músicos trechos do filme: *Harry Potter e o Prisioneiro de Azkaban* (figura 15) e *Total Eclipse de uma Paixão*, além de uma animação chamada *Minúsculos: a vida privada dos insetos*. Os participantes da pesquisa do Improvídeo tinham perfis variados, como musicistas adultos com e sem experiência em improvisação e adultos e crianças não músicos, mas que participam de aulas de musicalização regularmente (STÊNIO, 2015).

---

<sup>17</sup> Traduzido pelo autor.

**Figura 15 – Trechos do filme: Harry Potter e o Prisioneiro de Azkaban**



**Fonte – Página de internet: Youtube<sup>18</sup>**

As performances com os participantes da pesquisa aconteceram no Departamento de Música da ECA/USP, na Escola Livre de Música do CIDDIC/UNICAMP e na Teca Oficina de música (STÊNIO, 2015). Dentro da pesquisa, há duas propostas: a primeira que os músicos improvisem com os vídeos que nunca assistiram antes, e a segunda que eles improvisem com vídeos já assistidos anteriormente.

Na primeira proposta foi utilizado o filme famoso da saga Harry Potter e, portanto alguns dos participantes poderiam conhecer, no entanto não tinham experimentado no contexto da improvisação livre. No trecho do filme do Harry Potter e o Prisioneiro de Azkaban (figura 15), há uma conflito acontecendo entre o herói e os vilões, e os músicos tentam improvisar a partir dessas imagens. Segundo relatos do autor da pesquisa, Stênio (2015), no filme Total Eclipse de uma Paixão os participantes se surpreendiam com algumas cenas, já que ele era pouco conhecido pelos improvisadores.

Na segunda proposta os músicos improvisam com vídeos já vistos anteriormente. Pede-se, portanto uma releitura da experiência passada.

A principal instrução dada aos performers é que, através da escuta, cada um procure supor qual momento do vídeo está sendo imaginado pelos demais ao longo da performance. Não consideramos relevante para a proposta que se busque uma improvisação sincronizável com timing do vídeo original. É fato que, nesta proposta

<sup>18</sup>Para verificar essa performance acesse:

[https://www.youtube.com/watch?v=ZMrw9ZV1LDU&list=PLX0skWiSpOPAAfh5Wv9k\\_lfdbHVllu2hC](https://www.youtube.com/watch?v=ZMrw9ZV1LDU&list=PLX0skWiSpOPAAfh5Wv9k_lfdbHVllu2hC)

há uma “sincronia” em questão, mas ela diz muito mais respeito aos performers (e seus vídeos imaginários) do que aos detalhes do vídeo original. Ou seja, que todos os performers suponham “corretamente” (adivinhem) o que está sendo imaginado pelos outros é algo (implicitamente) desejável, dadas as instruções em questão. Entretanto, o objetivo principal é a busca pela sincronização dos vídeos imaginários. (STÊNIO, 2015, p. 6)

É interessante que os vídeos agem como agentes visuais que são interpretados pelos músicos de acordo com sua subjetividade. Esses por sua vez buscam improvisar de acordo com os estímulos gerados pelas cenas.

Os performers respondem ao vídeo, mas o vídeo não responde a eles. Neste sentido, o vídeo poderia ser comparado a um “regente programado”, o qual não estaria escutando a performance.

Estas reflexões nos fazem questionar se a tendência a pouca escuta e interação na maioria das performances em que se assiste a vídeos também não decorreria de uma espécie de acomodação dos performers, como uma entrada em uma zona de conforto. Supomos que isto seria consequência do fato de as propostas de improvisação em questão “assegurarem” determinados resultados sonoros.

Para a obtenção destes resultados, não seria necessária escuta e interação, bastaria “seguir o vídeo”. Em outras palavras, nestas propostas quase invariavelmente (segundo alguns parâmetros) “os sons estão combinando” (por exemplo, momentos de crescendo coincidem entre os performers) independentemente de estar havendo realmente uma escuta atenta, reflexiva e responsiva. (STÊNIO, 2015, p. 8)

Improvisar livremente através de vídeos é uma proposta para campo artístico, no entanto, pode-se notar nessa pesquisa do Improvídeo, que a interação é um aspecto que melhor auxiliaria os músicos a improvisarem.

Por que, então, o artista de nosso tempo recusaria o vídeo, o computador, a Internet, os programas de modelação, processamento e edição de imagem? Se toda a arte é feita com os meios de seu tempo, as artes midiáticas representam a expressão mais avançada da criação artística atual e aquela que melhor exprime sensibilidades e saberes do homem do início do terceiro milênio. (MACHADO, 2010, p.10)

Esse projeto do Improvídeo abre algumas reflexões sobre as potencialidades das imagens digitais para o campo da improvisação musical, no qual cada tipo de vídeo utilizado pode despertar diversas sonoridades nos improvisadores.

## CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA DIGITAL PARA IMPROVISAÇÃO NÃO IDIOMÁTICA

Como o objetivo do *software* *improvise* é gerar imagens digitais para mediar o processo de improvisação não idiomático, foi fundamental para essa pesquisa o estudo dos conceitos sobre improvisação não idiomática e sinestesia. Nesse capítulo apresentaremos esses conceitos juntamente com o processo de desenvolvimento do *Improvise*.

### 3.1 Improvisação musical não idiomática

A improvisação não idiomática, também conhecida como improvisação livre, permite que o músico explore diversos tipos de sons, sem precisar seguir um sistema de códigos ou uma gramática de sons e regras.

Ao contrário da improvisação idiomática em que o jogo é regido pelas regras estabelecidas no contexto de sistemas complexos socialmente estabelecidos (como o Blues, o Jazz, a música Flamenca, etc), na improvisação livre, a prática musical é baseada na dinâmica molecular do som pré-musical. É uma prática em que os improvisadores interagem entre si e com a materialidade do som. Neste sentido, a improvisação livre pode ser pensada enquanto uma atividade revestida de uma fisicalidade pura (no que diz respeito à dimensão performática), sem a mediação de qualquer gramaticalidade abstrata pré-estabelecida ou como uma espécie de música concreta, pois baseia-se em uma prática experimental e empírica onde os músicos entram em contato direto com o som. (COSTA, 2012, p.1)

Na improvisação não idiomática o musicista exerce a liberdade de explorar o material sonoro. Nesse tipo de improvisação pode existir um jogo coletivo e colaborativo que acontece na execução. Cada músico não toca apenas individualmente seu instrumento, mas “dialoga” com outro instrumento através das propriedades do som que seu instrumento possui. Nesse tipo de improvisação é levada em conta a subjetividade dos musicistas e também a suas respectivas experiências musicais.

A sonoridade da improvisação não idiomática assemelha-se ao que Koellreutter (1997) chama de estética relativista. Conforme assinala o autor, a estética relativista considera elementos de tendência, que interagem entre si em campos sonoros e não sistemas determinísticos. Aproxima-se, portanto, aos paradigmas relacionados à física contemporânea, afastando-se dos conceitos absolutos de espaço e tempo relacionados à física newtoniana.

Surgem, em consequência disso, os chamados campos sonoros, produtos de uma estética relativista. Campos sonoros compreendem estruturas (gestaltem) de determinação aproximativa e tendem à fusão, diluição e unificação. Os campos sonoros descuidam dos elementos que requerem precisão, exatidão, rigor e regularidade de execução, pois são estruturas avolumétricas. Com a composição de campos sonoros, desaparece definitivamente o que praticou, até então, como composição de vozes e partes, ou seja, contraponto e harmonia.

A estética relativista, base da composição musical contemporânea, não considera em princípio, alturas e intervalos absolutos, mas gradações e tendências. Não se trata, por exemplo, de acordes, mas de graus de densidade e simultaneidade; não se trata de ritmos e andamentos determinados, mas de grau de velocidade, de mudanças de andamento, de tendências, enfim. (KOELLREUTTER, 1997, p. 47)

Na improvisação livre os músicos exploram o material sonoro e trabalham com os timbres, ostinatos, alturas e intensidades dos instrumentos e as imagens modificadas podem estimular a exploração desses campos sonoros.

É necessário que os músicos interagindo encontrem formas de relacionar suas ações instrumentais e seus materiais sonoros de forma consistente afim de que o fluxo da performance adquira consistência. Isto não quer dizer que a performance de improvisação tem a intenção de criar obras acabadas. (COSTA, 2012, p.5)

Dentro dessa perspectiva foi planejado aplicar o *software* desenvolvido para músicos experientes, a fim de verificar a eficiência e eficácia do *Improvise* para o que lhe foi objetivado. Esses testes<sup>19</sup> de *softwares* foram divididos em duas sessões, sendo que na primeira sessão houve a participação de cinco músicos e, na segunda, a participação de dois músicos<sup>20</sup>. É importante ressaltar que a quantidade de músico não era relevante, visto que essa é uma pesquisa qualitativa. Nessas sessões de testes, o gesto sonoro é um elemento musical de extrema importância para a improvisação não idiomática. Neste tipo de improvisação é importante compreender o conceito de gesto sonoro. Costa (2012, p.6) discorre que “um gesto é qualquer evento musical significativo, que tem seus limites bem delimitados no tempo e que é composto por unidades menores e não significativas (que são as figuras)”.

O intuito do *software* *Improvise* é estimular os músicos a encontrar tais gestos sonoros através da geração de imagens digitais modificadas em tempo real. Essas imagens são estímulos visuais que os músicos “transformam” em gestos musicais de acordo com o que é proposto pela imagem. É necessário que o músico esteja atento também na escuta dos outros instrumentos para que possa interagir. Essa prática de improvisação é importante para o músico, pois o estimula à criatividade.

A prática da livre improvisação necessita de uma espécie específica de escuta e percepção que saiba lidar, em tempo real e de forma criativa, com um universo sonoro ampliado e complexo que inclui todos os sons existentes e até os que ainda não foram produzidos. (COSTA, 2012, p.8)

Pierre Schaeffer (THORESEN, 2004) abordava que o mundo do som é caracterizado por uma ação fenomenológica. Ele procurava descrever e refletir sobre a

<sup>19</sup> Esses testes serão apresentados detalhadamente no capítulo 5.

<sup>20</sup> Esses músicos participaram também da primeira sessão.

experiência real do som no mundo, ao invés de explicar. Schaeffer (THORESEN, 2004) esclarece uma série de intenções diferentes de escuta e discorre também que um mesmo objeto físico poderia ser constituído como vários objetos na mente do ouvinte.

### 3.2 Sinestesia

Compreender o processo sinestésico foi fundamental para análise dessa pesquisa, pois a partir da utilização do *Improvise*, é importante que os músicos consigam expressar em sons as imagens percebidas.

Segundo a definição etimológica grega, *sinestesia* é uma correspondência que une os sentidos numa percepção global: *sin* (juntar, reunir) e *aisthesis* (colocar para dentro, pelos sentidos). Portanto perceber com os sentidos unificados. *Música de cores* é a denominação de uma extensa pesquisa e construção, no século 18 europeu, de instrumentos na forma de teclados musicais capazes também de acionar cores. Tais instrumentos procuravam executar um tipo de correspondência entre a música e imagem, mais próxima do que se pode esperar da arte do som e das artes da imagem tomados separadamente. (CAMPOS, 2014, p.1)

O processo sinestésico consiste na sensibilidade do artista de conseguir transpor estímulos visuais em sonoros, ou vice versa, como se ele pudesse ver o som ou escutar uma cor.

Os sentidos confirmam-se uns aos outros, e cremos no mundo - assim como agimos nele de forma eficaz. Este diálogo pode ser pensado em três direções. A primeira delas é fisiológica. Lawrence Marks demonstra que nossas modalidades perceptivas partilham algumas dimensões comuns. Por exemplo, estímulos descontínuos em frequências acima de 20hz aplicados ao campo visual, auditivo ou tátil nos dão uma ilusão de continuidade - a ilusão de movimento no cinema, a sensação de som ou de uma pressão contínua. Sons graves nos parecem mais amplos e mais escuros; sons agudos menores e mais brilhantes. Tais dimensões permitem às sensações próprias a uma modalidade serem descritas nos termos de outra. Espontaneamente, nos referimos a um som brilhante ou uma cor berrante; descrevemos uma voz agradável como uma voz doce. Essas dimensões parecem ser, sobretudo, propriedades biológicas do aparato perceptivo. (BASBAUM, 2012, p.248)

Entretanto é pertinente que algumas percepções sejam subjetivas de cada indivíduo, dado que cada pessoa está inserida em uma cultura.

Em terceiro lugar, há o aspecto cultural: cada cultura determina hábitos perceptivos, aos quais as associações entre os sentidos também respondem - por exemplo, na forma como esperamos que um refrigerante sabor laranja tenha a cor da laranja, ou recusamos crer que uma substância inodora e insípida da cor do vinho tenha o mesmo aroma e sabor de um copo d'água. (BASBAUM, 2012, p.249)

Segundo Basbaum (2012, p.249), a sinestesia é melhor percebida na infância, já que a criança está experimentando e descobrindo sentidos.

Os estudos neurológicos permitem afirmar que o estado de percepção sinestésico, ou ao menos um estado mais intenso de intercruzamento modal, é característico da infância. A sinestesia é uma propriedade natural do sistema perceptivo dos recém nascidos e é mais facilmente encontrada nas crianças. Mais que isso, o estado de preenchimento pela sensação, ou abandono à sensação (como oposta à razão), pode ser relacionado a um modo cognitivo da infância, onde o aqui-agora da sensação predomina sobre o universo simbólico, duradouro, característico da cognição verbal. Nossa conversão' crescente ao universo mais 'flexível', prático, racional e eficiente do simbólico coloca palavras entre nós e o mundo.

Em um processo de sinestesia entre o visual e o sonoro, é necessário se atentar mais para os sentidos do que para a racionalidade. Nesse aspecto, o Improvise pode mediar os músicos a “transformar” o campo visual em campos sonoros. Isso pode problematizar certas limitações durante uma improvisação. Michel Chion (1990) descreve o ser humano com capacidade de percepção sonora mais rápida do que a percepção visual.

Podemos assistir atenciosamente o movimento de um tiro por dez vezes (digamos, uma pessoa atirando com uma arma) e ainda assim não seremos capazes de discernir claramente a percurso do tiro. Entretanto se ouvimos o som dos tiros por dez vezes, a nossa percepção do mesmo será confirmada com mais e mais precisão. Há várias razões para isso. Primeiro, o som é o veículo da linguagem, para ouvir uma oração falada pelos indivíduos o ouvido precisa trabalhar muito rapidamente; Em comparação, ler com os olhos é notavelmente mais lento, exceto em casos específicos como de pessoas surdas. O olho percebe mais lentamente porque tende a fazer tudo de uma vez; Ele deve explorar o espaço, bem como seguir ao longo do tempo. A orelha isola um detalhe de seu campo auditivo e segue esse ponto ou linha no tempo. (o som do instrumento é familiar em uma peça de música, contudo, a atenção auditiva do ouvinte se desvia mais facilmente do fio temporal para explorar espacialmente.) Assim, em geral, num primeiro contato com uma mensagem audiovisual, os olhos são mais espacialmente adeptos e a orelha mais temporalmente adepta<sup>21</sup>. (CHION, 1990, p.11)

Portanto, a proposta de tocar estimulado por imagens é um desafio para o artista, já que em improvisação livre o músico deve estar atento também aos sons dos outros instrumentos. E o computador entra como um artefato em potencial para explorar os campos sinestésicos.

Entretanto, o que se desenha então já traz as marcas do mundo que será modelado pelo suporte digital. O sonho de fusão sensória a partir das possibilidades tecnológicas vem desde Castell. Os inventores dos aparatos de color-music dos séculos XVIII e XIX, e mesmo Scriabin, já no século XX, esbarraram, é fácil imaginar, em tecnologias incipientes para a implementação de suas aspirações sinestésicas; ao aderir explicitamente à dinâmica e à lógica do mundo moderno, o futurismo sustenta o sonho da experiência sinestésica a partir das possibilidades a serem criadas pela tecnologia. (BASBAUM, 2012, p.262)

A experiência de interagir com imagens através do som também gera um diálogo entre os campos sonoros e visuais, gerando uma espécie de “jogo sinestésico” e contribuindo para processo de improvisação musical livre.

---

<sup>21</sup> Traduzido pelo autor.

### 3.3 Desenvolvimento do *software* **Improvise**

Como visto nos capítulos anteriores o *software* *Improvise* foi desenvolvido para ser uma ferramenta digital para mediar o processo de improvisação musical não idiomática. A priori, como esboço da primeira parte da pesquisa, foi pensado o desenvolvimento de um *software* que gerasse símbolos gráficos e que estimulasse os músicos através do campo visual assim como na peça *Webwork 1*.

A escolha da plataforma de desenvolvimento do *software* foi um dos primeiros pontos levantado nessa pesquisa. Analisamos e decidimos a utilização da plataforma *Pure Data*, a qual já foi explanada suas vantagens no capítulo 1. Há muitas linguagens de programação que poderiam ser utilizadas para desenvolver o *Improvise*, entretanto, escolhemos essa linguagem levando em conta as seguintes características:

- 1- Poder gerar vídeos, imagens e símbolos gráficos que possam ser manipuláveis em tempo real;
- 2 - Ser acessível a músicos, alunos de música e público em geral;
- 3- Ser gratuito;
- 4- Possibilitar modificações no *software*, para que haja melhoramento de outros programadores que gostariam de contribuir com a proposta da pesquisa;
- 5- Ser de fácil utilização;
- 6 – Ser multiplataforma;

Antes de chegar à versão final do *Improvise*, foram desenvolvidos dois protótipos do *software*. A partir das análises e correções feitas nesses protótipos, elaboramos a versão 1.0 do *Improvise*, a qual foi testada na primeira sessão de teste por músicos convidados. Depois dessa primeira sessão o *software* ainda sofreu algumas modificações até chegar a sua versão final 2.0, a qual ainda foi testada por músicos na segunda sessão de teste.

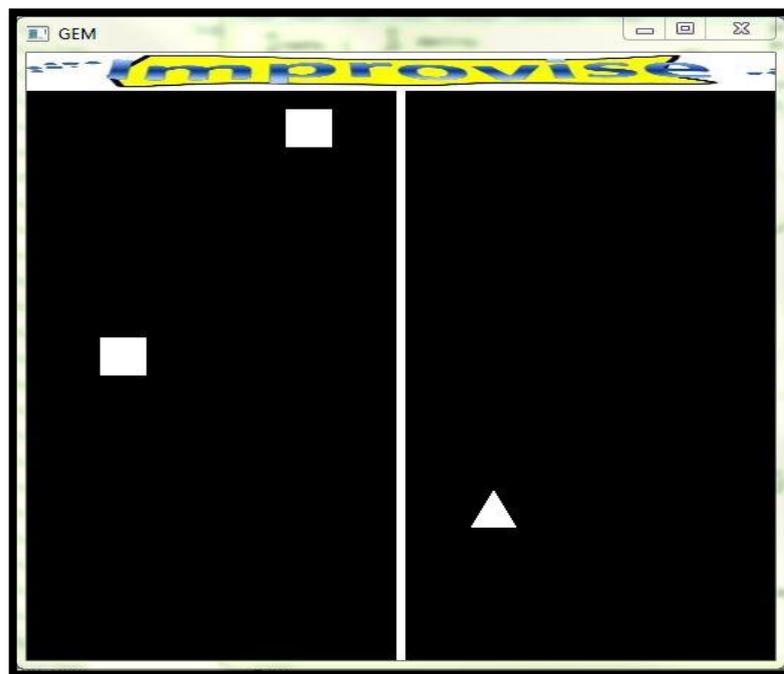
### 3.4 Os primeiros protótipos do *Improvise*

Realizamos dois protótipos do *Improvise* antes de chegar à versão que seria testada por músicos convidados. Esses protótipos iniciais foram testados e analisados para verificar se estes atingiam a hipótese da pesquisa. Para criação desses programas tomamos como referência obras ou peças que trabalhassem com a interação entre o som e a imagem, como as apresentadas no capítulo 2 dessa dissertação.

Nesse primeiro protótipo, tomou-se como uma referência a obra de *Webwork 1* do autor Justin Yang (HICKMANN, 2011). A proposta desse primeiro programa era a

possibilidade do *software* gerar símbolos gráficos como triângulos, quadrados, círculos que se movimentariam de um lado para o outro da tela. Esses movimentos poderiam ser mais lentos ou rápidos. No meio da tela, haveria uma linha central na vertical e quando uma das figuras geométricas passasse por essa linha o músico tocaria um som referente aquele símbolo. Cada símbolo gráfico representaria o som de um determinado instrumento, e o músico precisaria tocar um gesto sonoro de acordo com símbolo que representasse seu instrumento. Esse protótipo ofereceria a possibilidade de ser controlado por uma pessoa ou gerar automaticamente os signos (figura 16).

**Figura 16 - Primeiro protótipo do Improve**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Por exemplo, se um violinista escolhesse um gesto sonoro e fosse escolhido que o triângulo representasse esse gesto, então o músico teria que tocar esse som quando o triângulo atravessasse a linha central e passasse de um lado para outro da linha. Esse protótipo remete a ideia do “relógio de três ponteiros” utilizado na performance *Webwork 1*, pois as figuras seriam o estímulo visual que orientariam os músicos a explorarem a sonoridade de seus instrumentos.

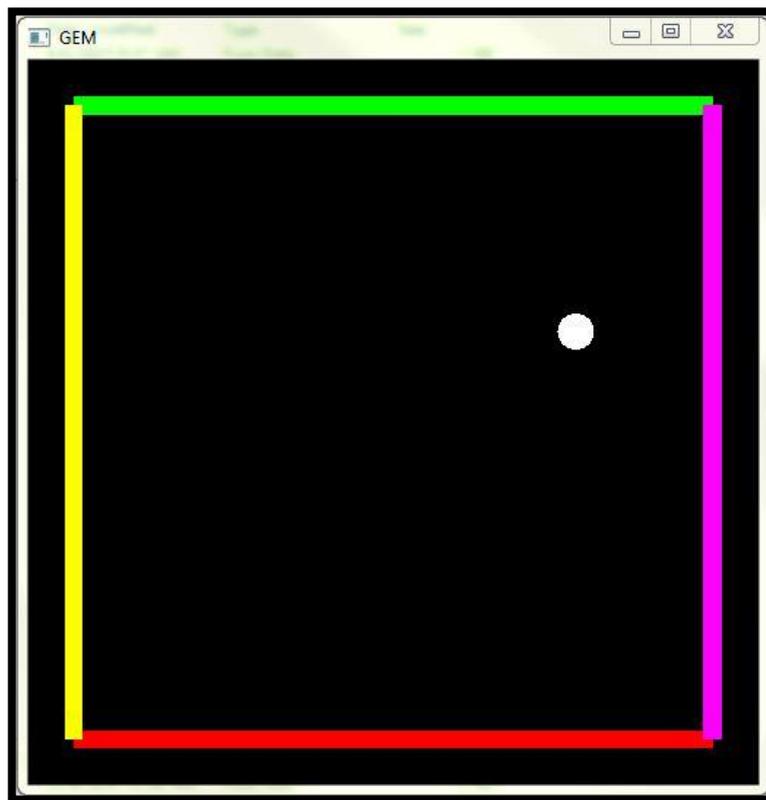
Apesar de este protótipo estar alinhado a proposta da pesquisa de utilizar imagens para improvisar musicalmente, foi verificada que algumas características dele não estimularia a improvisação, pois o músico ficaria restrito a sempre esperar a figura visual passar pela linha central e não teria a liberdade para fazer outro gesto sonoro. Além disso,

esse programa limitava o tempo, pois havia uma pausa grande entre os sons tocados, não alcançando assim a fluidez necessária para a realização de uma improvisação musical aberta, mas apenas resultando em um jogo de seguir símbolos.

Portanto, esse primeiro programa foi descartado e elaborado um segundo que apresentasse maior dinamismo e atendesse os objetivos dessa primeira parte da pesquisa. Foi desenvolvido o segundo protótipo, o qual foi inspirado em um jogo eletrônico chamado *Pong* (considerado um dos primeiros videogames da história). Ainda nessa versão, seriam utilizadas formas geométricas com diversas cores e formatos.

Porém, ao invés de passar por uma linha de execução, essas figuras geométricas estariam livres dentro de um espaço fechado (polígono). Esse espaço poderia ser um quadrado, um triângulo ou hexágono, pois isso dependeria do tanto de músicos participantes, visto que cada lado desse polígono representaria um participante e este teria que tocar quando um símbolo gráfico tocasse no lado que fora determinado previamente para o músico (figura 17).

**Figura 17 – Segundo protótipo do Improve**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Esse lado do polígono também teria uma cor para representar o músico e seu instrumento e todos os lados seriam pré-estabelecidos entre os participantes antes de

começarem a improvisar. As figuras geradas pelo *software* dentro do polígono representariam gestos sonoros dos músicos, mas elas poderiam ter a cor modificada, o tamanho aumentado ou diminuído e até ser duplicadas ou triplicadas, remetendo um pouco da ideia do *PitchCircle3D*.

Esse protótipo proporcionava também o aparecimento de mais objetos geométricos como triângulos, retângulos entre outros, todas essas formas também poderiam ser modificadas em tempo real. A vantagem desse protótipo (figura 17) em relação ao primeiro foi que o participante não saberia quando o objeto visual tocaria em um dos lados do polígono ou se tocaria em todos de uma vez, pois o movimento desses objetos eram aleatórios e gerados pelo computador. Portanto não havia alguém que controlasse o *software*, ocasionando a não interação entre as imagens e os músicos, essa característica remete a mesma falta de *feedback* que havia entre o artista Rui Chaves e os músicos de Belfast na performance “Paulista”.

Esse segundo protótipo foi testado por alguns músicos convidados, porém, ele não foi satisfatório para fazer a improvisação desejada. Havia um intervalo muito grande no tempo de execução de cada instrumento, assim, como os músicos continuavam restritos pelo *software*, pois os gestos sonoros executados continuavam “mecânicos” e não permitiam a livre improvisação. Além de não haver uma interação entre os músicos e as imagens, pois o computador gerava as imagens aleatoriamente sem nenhuma ligação com os sons tocados.

A versão desse protótipo também foi descartada por não propiciar a improvisação musical não idiomática. No entanto esse protótipo ajudou a aprimorar o desenvolvimento da versão 1.0 do *Improvise*, com os erros que foram diagnosticados nessa etapa da pesquisa.

### 3.5 *Improvise* versão 1.0

Essa versão 1.0 aprimorou os elementos verificados problemáticos nos protótipos desenvolvidos. Os principais obstáculos encontrados anteriormente foram:

- Intervalo de tempo longo entre a execução de um instrumento e outro, não ocasionando a liberdade gestual necessária para a improvisação musical;
- A mecanização dos movimentos dos músicos, visto que esses ficariam restringidos aos movimentos dos objetos visuais, sem poderem, de fato, improvisarem;

A partir da identificação desses erros planejamos uma forma de eliminar esses obstáculos. Seria necessário desenvolver imagens mais dinâmicas que estimulassem a

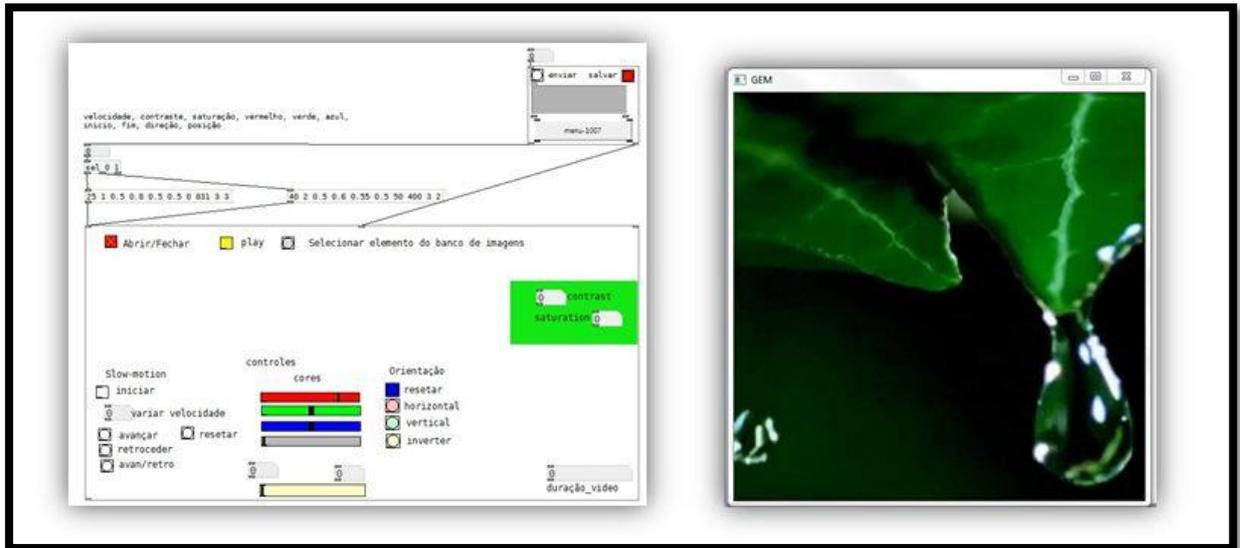
improvisação não idiomática, e que também mediassem os músicos nesse processo de encontrar um material sonoro. Na improvisação não idiomática é importante que os músicos encontrem gestos sonoros e dialoguem com outros instrumentos a partir da sonoridade, portanto era necessário que as imagens digitais do *software* estimulasse esses gestos e proporcionasse o diálogo. Analisando e refletindo sobre esses aspectos que a imagem deveria ter (ser dinâmica e fluída), concluiu-se que uma boa alternativa seria a utilização de vídeos digitais sem faixa de áudio.

O vídeo digital cria um campo de acontecimentos que estimula a produção de um campo sonoro (KOELLREUTTER, 1997). Para a produção de um campo sonoro é fundamental produzir um campo visual que possa ser transposto, num processo sinestésico. Logo, chegou-se a conclusão de utilizar vídeos, os quais pudessem ter suas características modificadas através do Pd. A princípio foram propostos vídeos relacionados aos quatro elementos da natureza: terra, água, fogo e ar. Foram selecionados vários vídeos com relação a esses elementos para obtenção de um banco de dados. Depois foi modificado o *software* *Improvise* para que esse reproduzisse os vídeos e pudesse ter seus parâmetros visuais modificados em tempo real. Nessa versão 1.0 foi proposto que o *software* possibilitasse os seguintes controles e efeitos (figura 18):

1. Efeito de saturação;
2. Efeito de contraste;
3. Controle para abrir a janela do GEM;
4. Efeito de filtro das cores do vídeo no sistema RGB;
5. Efeito de *fade in e fade out*;
6. Controle para transitar suavemente de um vídeo para a outro;
7. Controle para enviar um vídeo para ser executado;
8. Possibilidade de enviar uma lista de até 10 vídeos em formato AVI ou MOV para ficarem disponíveis em uma janela de *popup*;
9. Possibilidade de salvar a lista de até 10 vídeos;
10. Controle para mudar a perspectiva dos ângulos do vídeo em 0°, 0° invertido e 180° e 180° Invertido;
11. Possibilidade de registrar os parâmetros dos efeitos do vídeo;
12. Controle de alteração da velocidade do vídeo;
13. Controles para reverter o sentido do vídeo, fazendo ir de trás para frente e vice versa;

No decorrer do desenvolvimento dessa versão, houve alguns problemas nos controles de velocidade e de sentido reverso do vídeo, visto que ao usar esses controles, o vídeo “saltava” ou travava algumas vezes por um tempo indeterminado. Portanto, foram retirados momentaneamente esses controles, pois essa versão 1.0 seria testada brevemente na primeira sessão de teste do *software* *Improvise*. Os outros efeitos e controles foram mantidos.

**Figura 18 – Interface da versão 1.0 do *Improvise* e janela do GEM**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Por padrão, os vídeos no Pd são executados sem a faixa sonora, o que torna mais fácil para que qualquer pessoa possa executar seus vídeos sem a necessidade de retirar o som. O *Improvise* necessita de alguém para controlá-lo enquanto os músicos estivessem improvisando. Esse controlador seria também um **mediador**, pois poderia interagir com os músicos através das imagens. Nessa versão não haveria a possibilidade de deixar o próprio sistema gerando as imagens e alterando aleatoriamente, como no protótipo anterior. A função do mediador é um papel importante para o processo de improvisação livre quando se utiliza o *Improvise*, pois este tem que estar atento as sonoridades tocadas pelos músicos e saber dialogar com eles através das imagens, portanto, é sugerido que a pessoa que irá mediar, seja um músico, professor ou alguém que tenha experiência com esse tipo de improvisação.

Mas como essas imagens podem mediar esse processo de improvisação? A imagem técnica (vídeo) possibilita a não a representação de uma cena, mas a representação de uma ideia. No *Improvise* há possibilidade de executar imagens de elementos da natureza como uma gota de água, que é representado como uma ideia seja por seus movimentos, por suas cores e brilhos para estimular gestos sonoros.

A diferença de improvisar apenas utilizando vídeos de cenas de um determinado filme como no projeto do “Improvídeo” e utilizar um *software* que possibilite o controle dos parâmetros do vídeo em tempo real, é que há uma interação e um dinamismo para estimular os músicos a explorar seus instrumentos, criar gestos sonoros e dialogar com a imagem através do som. O *Improvise* possibilita ao mediador e os músicos a “brincar” com as imagens técnicas e explorar as potencialidades da máquina. Existem diversos *softwares* de edição de vídeo como *Sony Vegas*, *Adobe Premiere*, *Movie Maker* entre outros, que também possibilitam alterar os parâmetros da imagem, mas não em tempo real. Essa característica do *Improvise* faz com que o mediador transmita imagens instantâneas com seus parâmetros modificados e estimule gestos sonoros que podem ser tocados no mesmo instante.

## CAPÍTULO 4 - O *SOFTWARE IMPROVISE* – VERSÃO 2.0

Para utilizar o *software* é necessário que tenha um mediador, ou seja, a pessoa que irá controlar o *Improvise*, e alguns músicos que irão improvisar a partir dos estímulos visuais. Os músicos podem improvisar com qualquer instrumento, o que torna a utilização do *software* mais versátil. A quantidade de músicos poderá ser pequena (ex: 2 pessoas), visto que nesse tipo de improvisação não há necessidade de um grupo grande de músicos (ex: 20 pessoas).

O teste de *software* serve para verificar se o programa está suprindo o que foi desejado pelos usuários e seus criadores. O *Improvise* teve sua versão 1.0 testada na primeira sessão com músicos convidados e passou depois por outras modificações para chegar a sua versão 2.0, a qual foi aplicada na segunda sessão de teste.

Nessa versão, foram corrigidos os erros de controle de velocidade e de sentido reverso do vídeo. Foram implementados também outros efeitos e controles no *Improvise*, tais como:

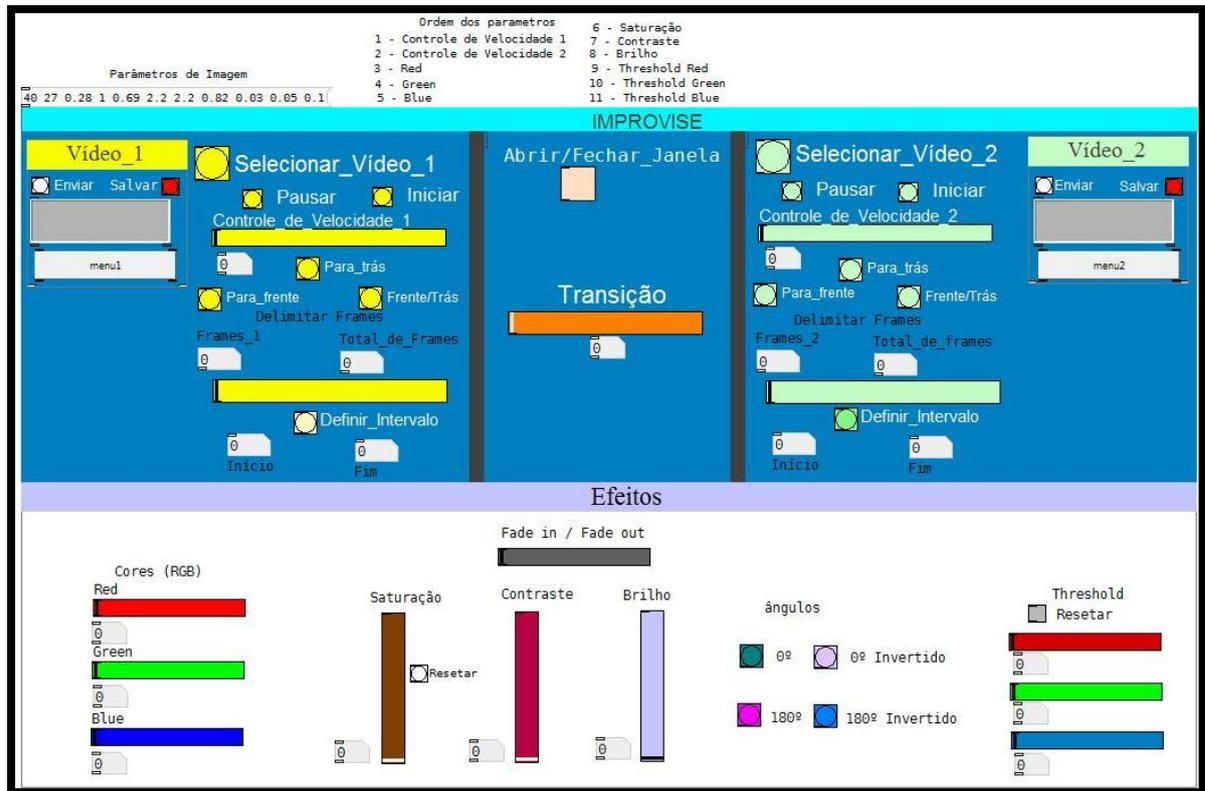
- Efeito de brilho;
- Efeito de limiar das cores do vídeo (threshold);
- Controle para delimitar uma parte do vídeo;

Houve também uma modificação na interface para versão 2.0 (figura 19).

Sugerimos que este *software* possa ser usado por artistas, professores, alunos de música e pessoas que tenham interesse nessa área. Qualquer pessoa que tenha acesso à internet poderá baixar e utilizá-lo, pois ele está disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://softwareimprovise.blogspot.com.br/>. Como ele foi desenvolvido em uma linguagem de programação aberta, a pessoa que o utilizar poderá alterar ou aprimorar essa ferramenta digital.

Esse capítulo abordará detalhadamente cada função disponível do *Improvise*. Juntamente com o *software*, há alguns vídeos que podem ser encontrados no *blog* em formato AVI para ser utilizados como teste pelo usuário. As imagens exemplificadas nesse capítulo referem-se a esses vídeos que estão no *blog*.

Figura 19 – Interface Improvise – Versão 2.0



Fonte – Elaborado pelo autor

Para utilizar o *software* são necessários alguns requisitos:

- Instalar o *Pure Data* e sua extensão GEM no computador, os quais podem ser encontrados no endereço eletrônico: <https://puredata.info/>;
- Possuir vídeos no formato AVI ou MOV;
- Colocar os vídeos na mesma pasta do *Pure Data*;

Depois de ter baixado a pasta com o *software* Improvise e ter o *Pure Data* e a extensão instalados no computador, o usuário poderá abrir a pasta e depois o arquivo chamado de “IMPROVISE”. O Pd abrirá o Improvise (figura 19), e para iniciar sua utilização, o usuário deve abrir a janela do GEM, que está como uma caixa rosada. Assim o Pd abrirá a janela, onde serão executados os vídeos.

Por padrão o Improvise vem com os vídeos que estão disponibilizados no *blog*, mas o usuário poderá utilizar seus próprios vídeos. É importante que os mesmos estejam no formato adequado e sugere-se que estejam dentro da pasta do *software*. Utilizando um editor de texto simples, o usuário poderá fazer uma lista com os nomes dos arquivos de vídeo sempre colocando a extensão do vídeo (AVI ou MOV), os quais foram apresentados no tópico sobre vídeo digital dessa dissertação. É recomendável não utilizar acentos e caracteres

especiais nos nomes dos arquivos. Se, por exemplo, o usuário tiver um computador com sistema operacional *Windows* e tiver um vídeo chamado “água”, ele deve colocar o nome no campo do vídeo 1 ou vídeo 2 de “agua.avi”, depois colocar o nome dos outros vídeos que deseja inserir sempre dando um espaço entre os nomes. Em seguida ele deverá clicar no botão “enviar” (figura 20).

**Figura 20 – Inserir e selecionar vídeos**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Assim aparecerão os vídeos no botão de “*popup*” e para executá-los basta clicar nesse botão e selecionar o vídeo desejado. O *software* suporta uma lista de até 10 vídeos. O usuário poderá salvar também essa lista clicando no botão “salvar”, caso queira utilizar os mesmos vídeos em outro momento. É necessário que ele salve a lista em uma extensão de texto (ex: .txt).

A pessoa que controlar o *Improvise* pode também selecionar um vídeo clicando diretamente no botão “Selecionar\_vídeo\_1” ou “Selecionar\_vídeo\_2”. O *Improvise* possui dois mecanismos de opção de vídeo para que o controlador possa transitar de um vídeo para outro suavemente, visto que a troca brusca de uma imagem para outra pode atrapalhar o processo de improvisação livre.

Selecionado os dois vídeos, é necessário clicar em “Iniciar” para que os vídeos comecem a rodar, e o controlador poderá transitar entre um vídeo e outro (figura 21). Caso o mediador deseje pausar algum vídeo, deverá clicar duas vezes no botão “pausar” e para voltar a rodar clicar novamente no botão de “Iniciar”.

Figura 21 – Primeiros procedimentos de utilização do software

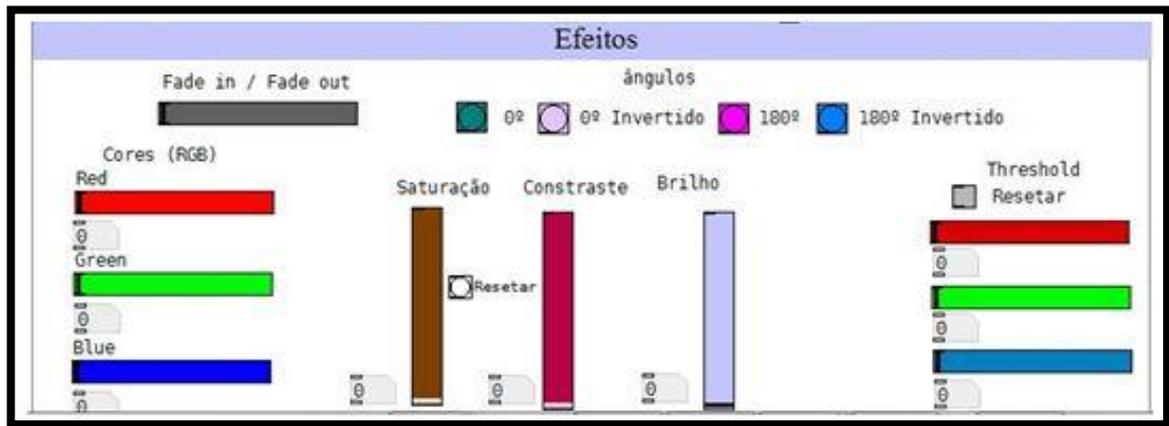


Fonte – Elaborado pelo autor

Esses seriam os primeiros procedimentos para começar a utilizar o Improvise, os demais processos referem-se a mecanismos específicos para modificar as imagens dos vídeos e sua utilização dependerá do mediador. Os outros mecanismos estão organizados em controles e efeitos.

- Os controles do vídeo 1 e do vídeo 2 são independentes, ou seja, cada vídeo tem seu controle próprio. O mediador poderá alterar cada um deles como desejar. Estão disponíveis os controles de pausar, velocidade e de delimitar uma parte do vídeo (figura 21)
- Os efeitos do Improvise são gerais, ou seja, qualquer efeito modificado alterará os dois vídeos. Estão disponíveis os efeitos de filtro de cores, *Fade in* e *Fade out*, mudança de perspectiva a partir de ângulos, saturação, contraste, brilho e limiar de cores (figura 22).

Figura 22 – Efeitos de vídeo do Improvise



Fonte – Elaborado pelo autor

#### 4.1 – Controles de Velocidade

É importante que o usuário tenha um conhecimento prévio sobre “*frames*” para saber utilizar esses controles.

Por padrão os quadros dos vídeos são executados em **29 frames por segundo**. O mediador pode alterar essa taxa de *frames* por segundo para aumentar ou diminuir a velocidade dos *frames*. Quanto **maior a taxa**, menor a velocidade e quanto **menor a taxa**, maior a velocidade. A taxa de frames é mostrada numericamente abaixo da barra de controle de velocidade. Para modificar a velocidade, o usuário deve clicar e arrastar a barra preta do controle de velocidade para o lado desejado. Os valores da taxa de frames serão mostrados à medida que se altera a velocidade. Para aumentar a velocidade o controlador terá que arrastar a barra preta para a esquerda e para diminuir terá que arrastar para direita. As taxas estão delimitadas entre 15 a 100 *frames* por segundos. No entanto, esse valor pode ser alterado devido à programação do Improvise ser aberta (figura 23).

Figura 23 – Controle de velocidade



Fonte – Elaborado pelo autor

## 4.2 – Controles de Sentido do vídeo

Por padrão do GEM todos os vídeos são repetidos automaticamente assim que chegam ao seu final, o mediador pode deixar o vídeo sempre no sentido **padrão** (inicia do primeiro *frame* até o último), assim toda vez que o vídeo chega até seu último *frame* ele salta para o primeiro *frame*. O controlador pode inverter o sentido e fazer o vídeo iniciar do último *frame* para o primeiro. Para fazer isso, basta ele clicar no **botão “Para\_trás”**, então o vídeo começará sempre do último *frame* e assim que chegar ao primeiro *frame* ele salta para o último. O mediador também pode fazer com que o vídeo vá do primeiro *frame* até o último e volte do último até o primeiro repetindo sempre essa ordem (nessa opção não existe salto do vídeo), clicando no botão “Frente/Trás”. E se ele quiser voltar ao sentido padrão terá que clicar no botão “Para\_frente”. Há também a barra do vídeo 1 (amarela) e do vídeo 2 (verde) que mostram o andamento dos *frames* durante a execução dos vídeos (figura 24).

Figura 24 – Controle de sentido do vídeo



Fonte – Elaborado pelo autor

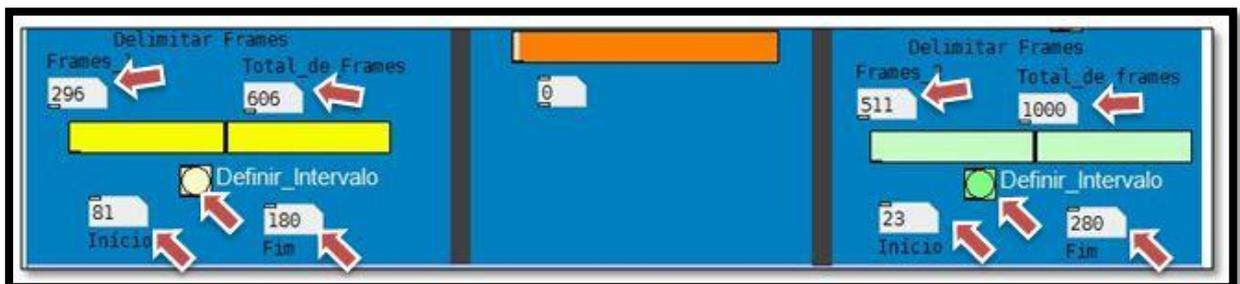
## 4.3 – Controles para delimitar parte do vídeo

O mediador pode delimitar parte do filme através do controle de *frames*. Para saber em que parte o filme está, ele poderá verificar na barra de andamento dos *frames*. Acima dessa barra, há um campo que mostra os valores numéricos dos *frames* que vão se alterando de acordo com o andamento do vídeo. Há também outro campo que mostra o total de *frames* de cada vídeo.

Para delimitar uma parte do filme o mediador deverá escolher a parte que deseja delimitar e verificando os intervalos numéricos para iniciar e para terminar. Então ele deverá inserir o intervalo inicial e depois o final nos campos numéricos “Início” e “Fim”. É importante ressaltar que o intervalo do início deve ser menor que o do fim, e também que os intervalos não ultrapassem o total de *frames* do vídeo.

Para delimitar um número, o controlador deverá clicar com o botão esquerdo do *mouse* em cima do campo numérico e segurar, depois deve arrastar a seta do *mouse* para cima suavemente para aumentar o valor. Para baixar o valor numérico ele deverá arrastar a seta do *mouse* para baixo, quando obtiver o valor desejado deverá soltar o botão esquerdo do *mouse*. Depois de delimitar os intervalos de início e fim dos *frames*, o mediador deverá clicar em “Definir\_Intervalo”, assim o vídeo ficará rodando apenas na parte delimitada (figura 25).

**Figura 25 – Controle para delimitar parte do vídeo**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

#### 4.4 – Transição

O controlador pode transitar de um vídeo para outro suavemente. Com os dois vídeos selecionados, ele deverá arrastar a barra branca da transição devagar do lado esquerdo para o direito e vice versa. Há um campo numérico que modifica de acordo com o andamento da transição (figura 26).

**Figura 26 – Controle de transição**



Fonte – Elaborado pelo autor

#### 4.5 – Efeitos de *Fade in* e *Fade out*

Nesse efeito o mediador pode fazer a imagem aparecer ou desaparecer gradualmente. Para fazer isso, ele terá que arrastar a barra vertical preta da barra do “*Fade in* /*Fade out*” para a direita, assim a imagem irá aparecer gradativamente, e quando arrastar a barra para a extrema esquerda ela irá desaparecer (Figura 27).

**Figura 27 – Controle de *fade in* e *fade out***

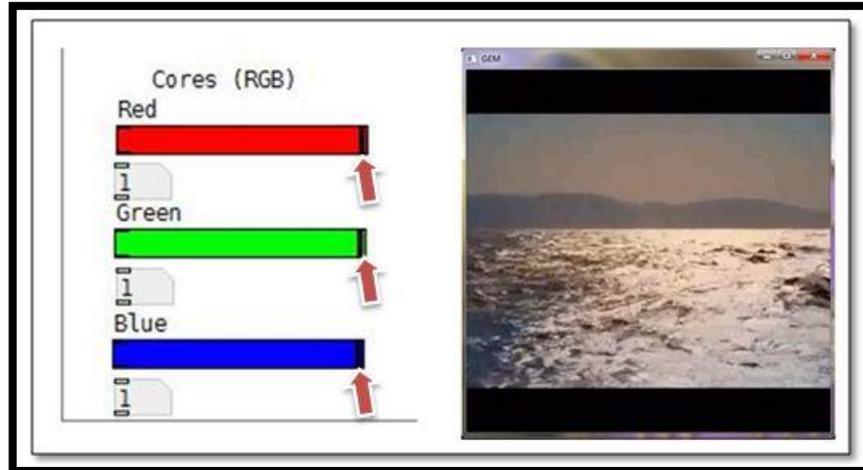


Fonte – Elaborado pelo autor

#### 4.6 – Efeitos de filtro de cores (RGB)

Esse efeito coloca um filtro de cor no vídeo. Ele é baseado no sistema RGB (*Red, Green e Blue*) de imagem, o qual foi apresentado no tópico “Imagem digital” no capítulo 1. Esse sistema possui três cores: Vermelho, azul e verde que podem ser combinados para fazer diversas cores. Para modificar a cor do vídeo o controlador deverá arrastar a barra preta da cor desejada da esquerda para direita. Se todas as cores estiverem com suas barras até a extrema direita, a imagem aparecerá com suas cores originais. Os valores numéricos aparecem de 0.1 a 1 na parte inferior de cada cor (figura 28).

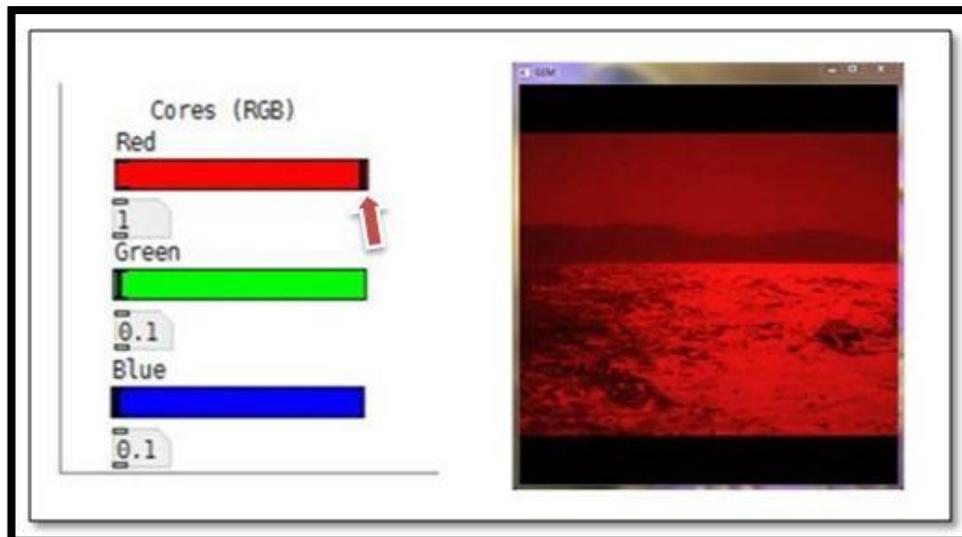
**Figura 28 – Filtro de cores: Imagem original**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Se o mediador quiser obter uma cor mais avermelhada ele deve arrastar apenas a barra preta da cor vermelha para a direita (figura 29).

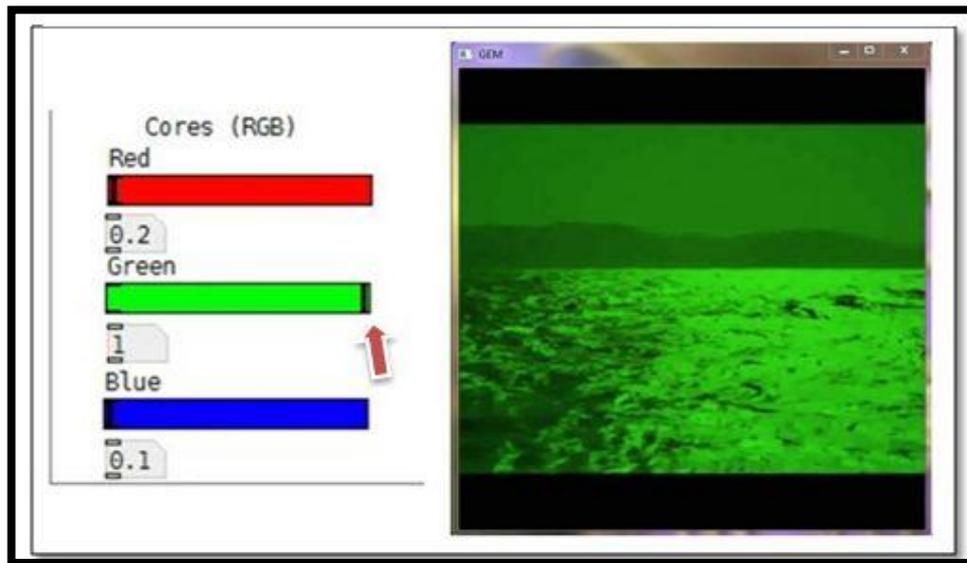
**Figura 29 – Filtro de cores: vermelho**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Para obter uma imagem esverdeada, ele deve arrastar apenas a barra preta da cor verde para a direita (figura 30).

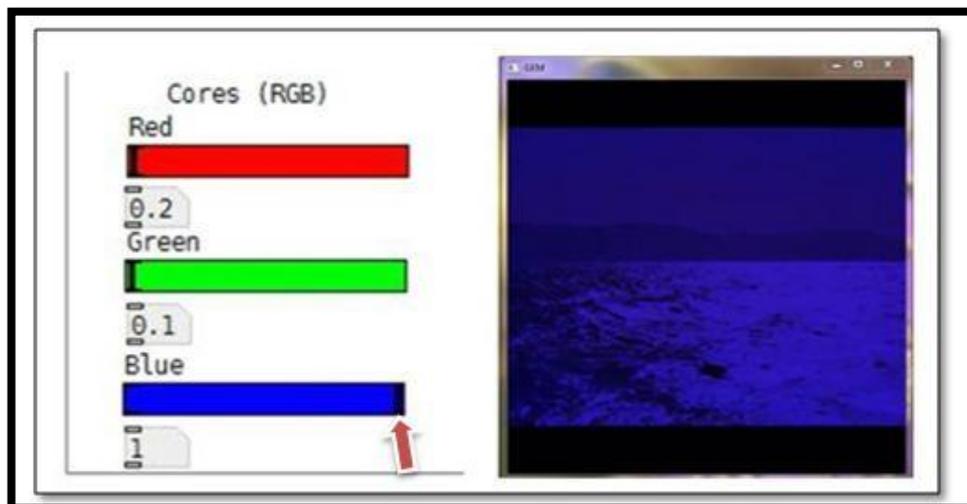
**Figura 30 – Filtro de cores: verde**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Para obter uma imagem azulada, o mediador deve arrastar apenas a barra preta da cor azul para a direita (figura 31).

**Figura 31 – Filtro de cores: azul**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

O parâmetro do filtro de cores quando alterado pode ajudar os músicos a explorarem novos timbres de seus instrumentos, e o controlador pode deixar o vídeo com um dos três tipos de cores (vermelho, verde ou azul) ou explorar novas cores alterando um pouco do parâmetro de cada cor.

## 4.7 – Ângulos

O mediador pode mudar a perspectiva do vídeo através do comando “ângulos”. O *Improvise* oferece quatro opções de perspectivas com ângulos diferentes separadas em botões coloridos (figura 32).

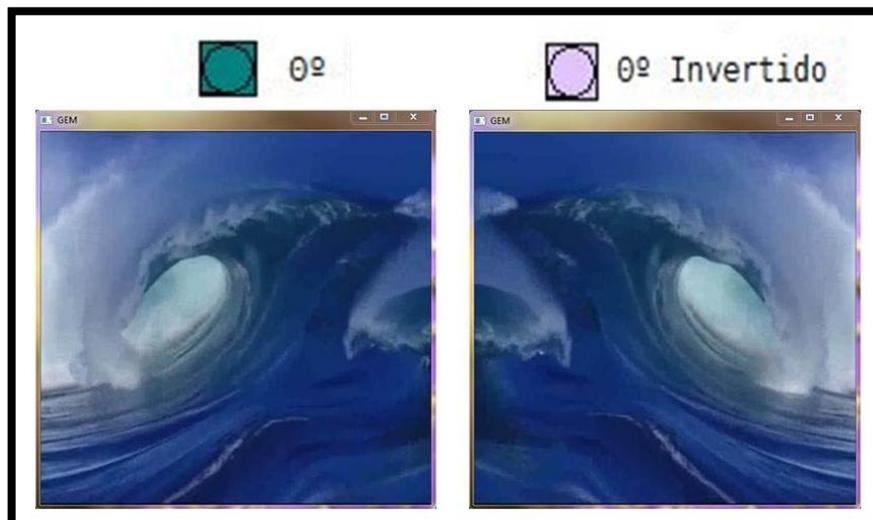
**Figura 32 – Botões para mudança de ângulo**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

O ângulo “0°” é a perspectiva padrão de todo vídeo. Se o controlador modificar para outras perspectivas e quiser voltar para o ângulo padrão, deverá clicar no botão verde escuro do ângulo 0°. Quando o mediador clicar no botão roxo do ângulo “0° invertido” o *software* irá manter o vídeo na perspectiva de 0°, no entanto inverterá seu sentido. (figura 33).

**Figura 33 – Imagem com ângulos de 0° e 0° invertido**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Se o controlador clicar no botão lilás do ângulo “180°” o *Improvise* irá mudar a perspectiva do ângulo padrão para 180°, deixando a imagem de cabeça para baixo. Quando o

botão azul do ângulo “180° invertido” for clicado a imagem mudará sua perspectiva padrão para 180° e inverterá para outro sentido (figura 34).

**Figura 34 – Imagem com ângulos de 180° e 180° invertido**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Os controles para inverter os ângulos podem ser interessantes na improvisação quando o mediador quiser que os músicos modifiquem um pouco seu gesto sonoro sem alterar o timbre dos instrumentos, ou quando em um processo de interação os músicos invertem seus gestos sonoros mantendo a mesma sonoridade.

#### **4.8 – Efeitos de saturação, contraste e brilho**

O mediador poderá alterar a saturação, contraste e brilho da imagem, e se quiser voltar aos parâmetros originais da imagem deverá clicar no botão “Resetar” (imagem 35).

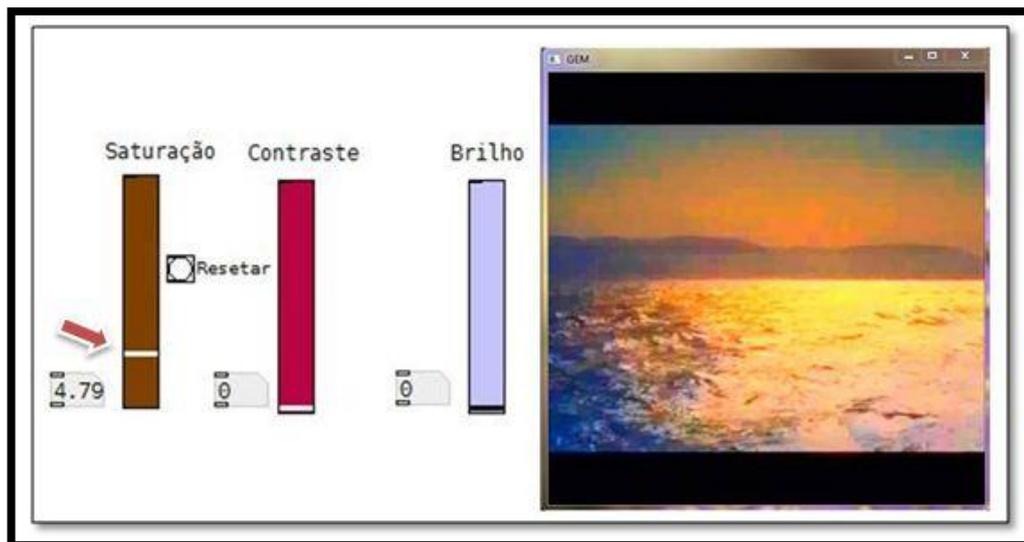
**Figura 35 – Controles para saturação, contraste brilho e reset**



Fonte – Elaborado pelo autor

A saturação é o valor mais alto além do qual todos os níveis de intensidades são cortados. Na área saturada há um nível de intensidade constante e alto (GONZALES, 2010). Para modificar a saturação do vídeo, o mediador deverá arrastar a barra branca da “Saturação” para cima, fazendo a saturação aumentar e para baixo se quiser que ela diminua. Existe um campo numérico que mostra a variação da saturação quando esta é alterada. Esse campo está delimitado entre 0.5 e 20 (figura 36).

**Figura 36 – Efeito de saturação**

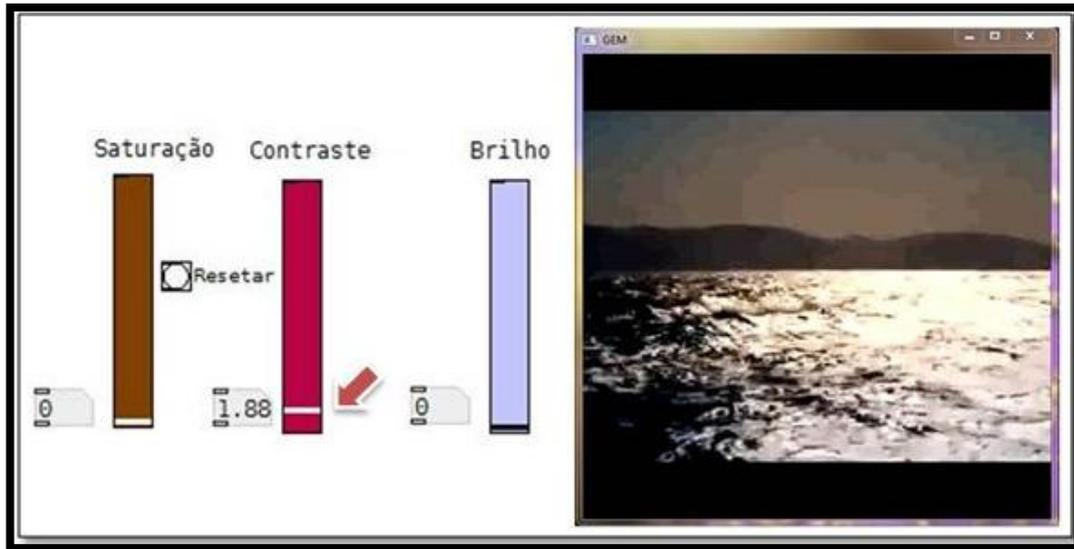


Fonte – Elaborado pelo autor

O contraste refere-se à diferença entre a região clara e escura da imagem (DAC, 2012). Para modificar o contraste do vídeo, o mediador deve arrastar a barra branca do

“Contraste” para cima, assim o contraste aumentará e para baixo para abaixar o contraste. Existe um campo numérico que mostra a variação. O contraste está delimitado entre 0.5 a 20 (figura 37).

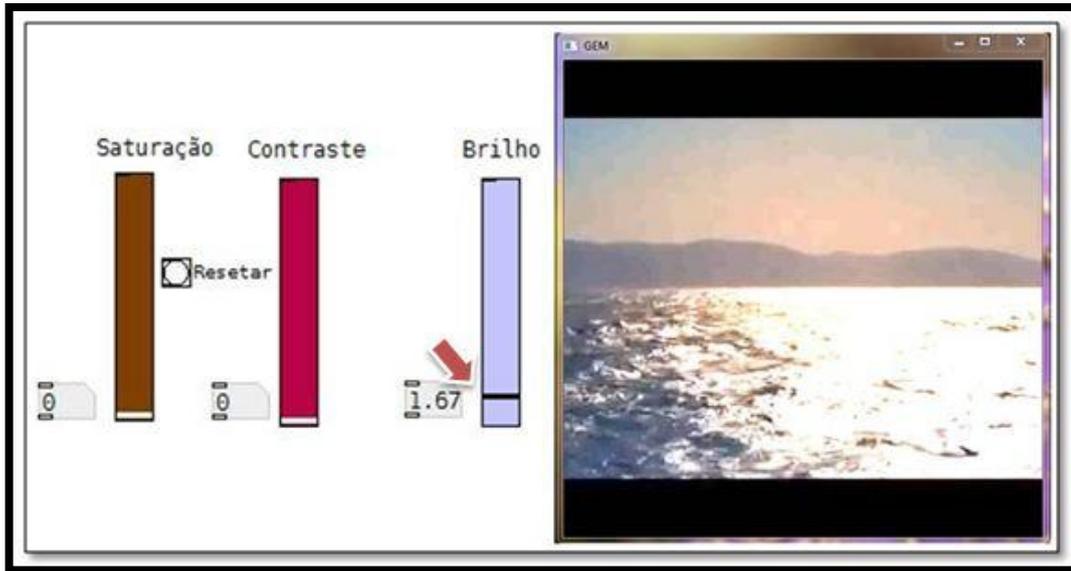
**Figura 37 – Efeito de contraste**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Brilho refere-se à claridade de uma imagem, tanto das partes iluminadas quanto dos contornos (DAC, 2012). Recomenda-se usar pouco o efeito do brilho, pois tem uma intensidade forte no vídeo, portanto sua delimitação é menor e está entre 0.5 a 15. Para modificar o brilho do vídeo, o mediador terá que arrastar a barra preta do “Brilho” para cima para aumentar e para baixo para diminuir o brilho da imagem, assim, como os outros efeitos, há um campo numérico para controle do mediador (figura 38).

Figura 38 – Efeito de brilho



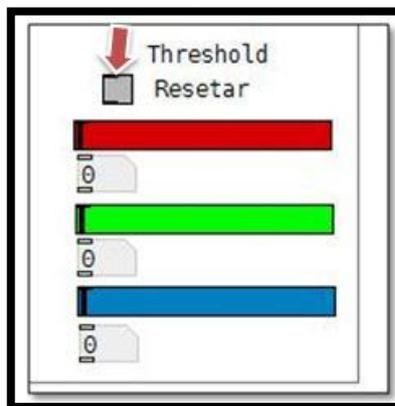
Fonte – Elaborado pelo autor

Esses efeitos podem ser utilizados para estimular os músicos a explorarem certas sonoridades como timbres, ostinatos, intensidades e alturas.

#### 4.9 – Efeitos limiar de cores e registro dos parâmetros

Nessa versão 2.0 foi incluído o efeito de *Threshold*, que é um filtro limiar de cores no padrão RGB que altera diretamente os valores dos *pixels* da imagem<sup>22</sup>, dando um efeito diferente dos filtros de cores. O mediador pode modificar os valores entre 0 a 1 e verificar os efeitos que aparecem no vídeo. Caso ele queira voltar aos parâmetros originais da imagem deverá clicar na caixa “**Resetar**” duas vezes (figura 39).

Figura 39 – Controle para efeito de *Threshold*



Fonte – Elaborado pelo autor

<sup>22</sup> O conceito de pixel foi abordado no capítulo 1 no tópico “Imagem Digital”

Quando o mediador modifica somente o “*threshold* vermelho” a imagem irá modificar para uma cor mais amarelada. Para fazer esse efeito, o controlador deve arrastar a barra preta do *threshold* vermelho para a direita (figura 40).

**Figura 40 – Controle para efeito de *Threshold* vermelho**



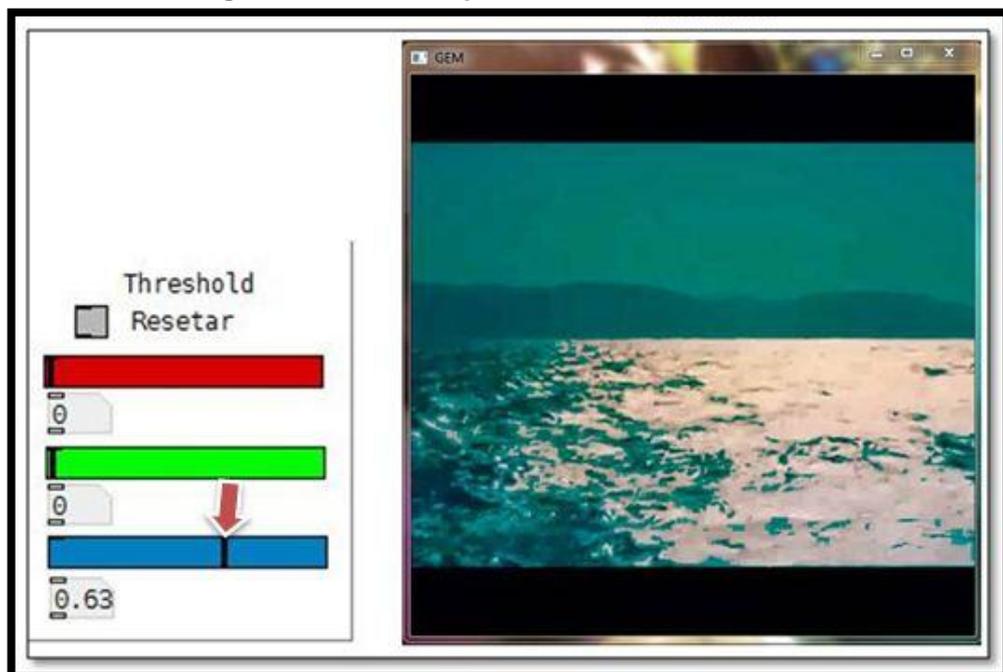
**Fonte – Elaborado pelo autor**

Ao modificar somente o “*threshold* verde” a imagem irá modificar para uma cor mais roxa. Para fazer esse efeito, o controlador deve arrastar a barra preta do *threshold* verde para a direita (figura 41).

Figura 41 – Controle para efeito de *Threshold* verde

Fonte – Elaborado pelo autor

Se o moderador modificar somente o “*threshold* azul” a imagem irá modificar para uma cor azul claro. Para fazer esse efeito, o controlador deve arrastar a barra preta do *threshold* azul para a direita (figura 42).

Figura 42 – Controle para efeito de *Threshold* azul

Fonte – Elaborado pelo autor

O mediador poderá também explorar novos efeitos de cores modificando cada parâmetro do controle de *threshold*. Assim, como o controle de filtro de cores, esse efeito poderá ser utilizado para estimular outros tipos de timbres para os músicos.

O mediador poderá registrar os parâmetros que utilizou para as imagens caso queira utilizar em uma atividade futura. Esses valores são mostrados numericamente em uma determinada ordem, como mostra a figura 43.

**Figura 43 – Registro para parâmetros da imagem**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Para registrar esses parâmetros, o mediador deverá seguir a ordem dos parâmetros e incluir todos eles. Quando o controlador modificar a imagem ele deverá colocar os números dentro da caixa “Parâmetros de imagem”. Para realizar esse procedimento ele deverá segurar a tecla “Ctrl” e apertar uma vez a letra “E” do teclado, o mouse irá mudar o ponteiro. Esse é o modo de edição do Pd, depois deve clicar sob a barra de parâmetros e inserir todos os valores na ordem dando um espaço entre eles. Quando terminar, deve clicar em um espaço fora da barra de parâmetros. Para voltar ao modo de execução ele deverá segurar novamente a tecla “Ctrl” do teclado e apertar uma vez a letra “E”, então o *mouse* voltará para seta direcional. O acionamento do registro e dos parâmetros se dá quando o mediador clicar uma vez na barra de parâmetros, então a imagem se modificará automaticamente. É importante salvar essa modificação realizada no Improvise para os registros não se perderem mesmo depois de fechá-lo.

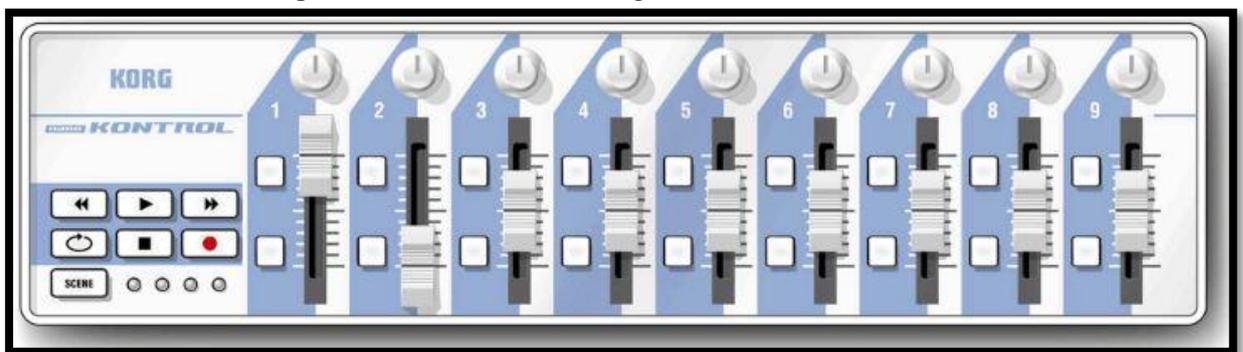
O mediador poderá explorar o *software* de acordo com sua necessidade e se tiver conhecimento da linguagem do Pd, poderá modificá-lo para melhor utilização. Além de ser controlado pelo mouse o Improvise pode ser mapeado por um dispositivo externo, por exemplo, um controlador MIDI, o qual possui botões, potenciômetros, chaves deslizantes que são mais acessíveis para o mediador no momento de manuseio do *software*.

## CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para melhorar o *software* *Improvise* e verificar se a ferramenta iria atender aos objetivos da pesquisa, foram realizadas duas sessões de teste de *software*, sendo a primeira dividida em 3 partes e a segunda em 2 partes. É importante ressaltar que na primeira sessão foi utilizada a **versão 1.0 do *software* *Improvise***, portanto, alguns controles e efeitos da versão 2.0 não estavam disponíveis nessa sessão como mencionado no capítulo anterior. Após os testes preliminares, foi aprimorada a ferramenta digital até chegar a sua versão 2.0, a qual foi utilizada na segunda sessão de teste de *software* com um número menor de músicos. Todos os procedimentos para realização das sessões de teste seguiram as exigências e a aprovação do Comitê de Ética.

Nas duas sessões houve a participação de um mediador, o qual já tinha certo domínio tanto do *Improvise* como da improvisação livre. Para que o mediador tivesse um melhor controle, foi utilizado em todas as sessões o controlador *Kong NanoKONTROL 1 MIDI*<sup>23</sup>, o qual foi ligado ao computador por uma porta USB. Foi incluída na programação do *Improvise* o mapeamento de cada função do controlador (figura 44).

Figura 44 – Controlador *Kong NanoKONTROL 1 MIDI*



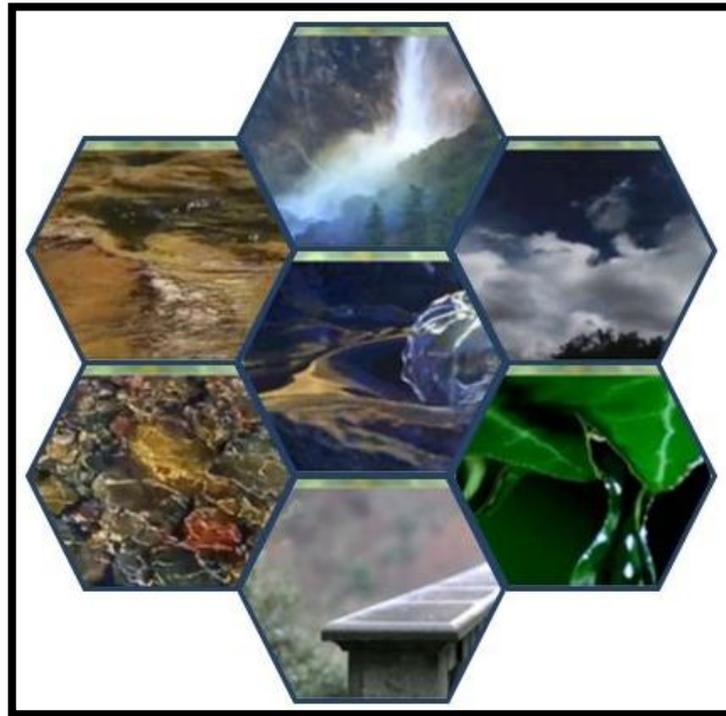
Fonte – Elaborado pelo autor

### 5.1 1ª sessão de teste do *software* *Improvise*

Para essa sessão foram escolhidas e selecionadas algumas imagens que poderiam “despertar” alguns gestos sonoros nos músicos, portanto foram separados vídeos do ciclo da água com gotas de orvalho, cachoeira, chuva, mar, entre outros (figura 45).

<sup>23</sup> O Pd possibilita a comunicação e controle de dispositivos externos. O programador pode configurar os controles desses dispositivos de acordo com sua necessidade.

**Figura 45 – Imagens do ciclo da água**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Esses vídeos foram passados sequencialmente para os músicos no dia da sessão. A priori poderiam ser escolhidos diversos temas para o dia do teste, porém às propriedades da água estimulam gestos mais fluídos, visto que essas imagens expressam movimentos sutis e intensos ao mesmo tempo.

A primeira sessão de teste de *software* ocorreu no dia 11 de Junho de 2016 no laboratório de construção de instrumentos musicais do Departamento de Artes e Comunicação da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos), das 8h30 às 13h. Foram convidados doze pessoas com experiência em música, mas participaram no dia do teste apenas cinco músicos, além de um mediador. É importante ressaltar que como essa é uma pesquisa qualitativa, o número de participantes presentes estava dentro do parâmetro esperado. Foram realizadas as seguintes perguntas para os convidados presentes antes da realização da primeira sessão de testes:

1. “Você já participou de sessão ou oficina de improvisação musical?”
  - Sim
  - Não
2. “Você já utilizou ou utiliza *softwares* em atividades musicais?”
  - Sim

- Não
3. “Você tem alguma dificuldade em utilizar ferramentas digitais (*softwares* em geral)?”
    - Não tenho dificuldade
    - Tenho um pouco de dificuldade
    - Tenho dificuldades
    - Tenho muitas dificuldades
  4. “Você levará seu instrumento para o dia da sessão? Caso sim, Qual?”
    - Sim
    - Não

Essas perguntas iniciais foram importantes para a preparação da sessão, pois eram primordiais para saber se os músicos já tinham experiência com improvisação musical, com *softwares* que envolvam processos musicais e também qual instrumento levariam.

Dos cinco músicos que participaram da primeira sessão, quatro responderam esse primeiro questionário. Na primeira questão, todos os participantes responderam que já tinham participado de oficinas de improvisação musical, o que facilitou o processo de teste da primeira versão do *Improvise*, visto a experiência dos participantes. No dia não houve necessidade para explicar sobre a questão da improvisação musical não idiomática, pois todos os participantes já tinham algum conhecimento dela.

Na segunda questão, três participantes afirmaram que utilizam *softwares* para atividades musicais e apenas um convidado respondeu que não utiliza. A terceira questão era complementar da segunda, pois visava conhecer o grau de familiaridade que os convidados tinham com relação à utilização de *softwares* em geral. Três participantes responderam que não tinham nenhuma dificuldade e apenas um respondeu que tinha um pouco de dificuldade. Tanto a segunda como a terceira questão foram primordiais para essa pesquisa, já que a proposta é que não só os participantes da sessão, mas outros músicos utilizem o *software* *Improvise* como mediação no processo de improvisação musical não idiomática. Portanto, é importante ter o conhecimento das dificuldades que os músicos possam encontrar ao se relacionar com *softwares* desse tipo, o que ajudou a deixar o *Improvise* mais claro e objetivo possível.

Na quarta questão, três convidados responderam que iriam levar seus instrumentos musicais e apenas um respondeu negativamente, pois iria utilizar os instrumentos do laboratório de construção de instrumentos musicais do DAC (Departamento de Artes e Comunicação), que já tinham sido disponibilizados antecipadamente nos convites enviados. Para a primeira sessão de testes, foram utilizados os seguintes instrumentos

musicais: Duduk Armeno, Nay<sup>24</sup>, Saxofone e dois instrumentos construídos no laboratório de construção de instrumentos musicais<sup>25</sup>. No local havia vários instrumentos construídos disponibilizados para os músicos, caso quisessem trocar.

É importante ressaltar que nessa primeira sessão de testes os diálogos e as experiências musicais foram gravados em áudio, para que pudesse ser analisados posteriormente. Todas essas gravações seguem aspectos éticos para preservar a privacidade dos participantes, por isso não serão citados os nomes dos mesmos, mas serão utilizadas as seguintes nomenclaturas para exemplificar a experiência desse primeiro teste: participante 1, participante 2, participante 3, participante 4, participante 5.

No dia da sessão, houve uma conversa preliminar com os convidados. Nessa conversa, foi explanada para os convidados sobre os objetivos da pesquisa, a importância da participação dos mesmos para essa sessão, a importância da interdisciplinaridade para pesquisas em geral e também foram apresentadas notações de algumas partituras musicais alternativas.

Durante essa sessão pudemos observar que as imagens digitais são o principal ponto dessa pesquisa, pois é através delas que os músicos são estimulados à prática da improvisação musical não idiomática, e logo foi fundamental o papel do computador em gerar essas imagens, pois as tornou dinâmicas e interativas.

As imagens técnicas são tentativas de juntar os elementos pontuais em nosso torno e em nossa consciência de modo a formarem superfícies e destarte taparem os intervalos. Tentativas para transferir os fótons, elétrons e bits de informação para uma imagem. Isto não é viável para as mãos, olhos ou dedos, já que tais elementos não são nem palpáveis, nem visíveis, nem concebíveis. Logo, é preciso se inventarem aparelhos que possam juntar “automaticamente” tais elementos pontuais, que possam imaginar o para nós inimaginável. É preciso que tais aparelhos sejam por nós dirigíveis graças a teclas, a fim de podermos leva-los a imaginarem. A invenção desses aparelhos deve preceder a produção das novas imagens. (FLUSSER, 2008, p.24)

Depois das explicações iniciais, os músicos ficaram entusiasmados para ver como funcionaria o *software*. Apresentamos o *Improvise* com as imagens já pré-selecionadas. E depois da apresentação, foi proposto começar os testes com as imagens digitais.

Os testes seguiriam os seguintes procedimentos: haveria um mediador para controlar o *Improvise* e gerar as imagens modificadas, essas por sua vez estimulariam

<sup>24</sup> Duduk Armeno e o Nay são instrumentos de sopro.

<sup>25</sup> Os instrumentos do laboratório eram instrumentos artesanais tocados com as mãos e alguns foram ligados, via captador de áudio ao Pd para modificar seus sons.

movimentos e gestos para os participantes, os músicos teriam que improvisar a partir das imagens geradas em tempo real.

## 5.2 – Parte 1 (1º Sessão)

Para iniciar o primeiro teste, foi proposto aos participantes que começassem com poucos movimentos para facilitar o processo de assimilação das imagens e experimentação do *software*. Para esse primeiro teste, foi escolhido a imagem da “gota de água” (figura 46), a qual sofreu modificação em seus parâmetros (figura 47). A ideia desse estímulo visual era que os músicos vissem as formas, cores e os movimentos e que estes servissem de estímulos como processo sinestésico, pois a “gota de água” (em sua forma original) carrega consigo valores significativos que poderiam atrapalhar no processo de improvisação.

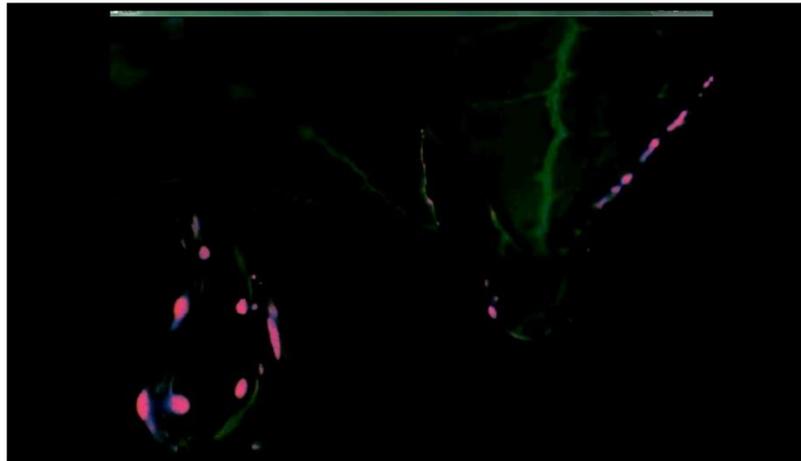
Foi apresentada essa imagem para os participantes (figura 46), pois ela estimulava poucos movimentos musicais e, antes de iniciar a primeira improvisação, houve um diálogo entre os participantes e pesquisadores sobre o que a imagem da gota de água representava para eles.

**Figura 46 – Imagem original da gota de água**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

**Figura 47 – Imagem modificada da gota de água**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

O participante 1 falou que a vibração da gota remetia o som da kalimba<sup>26</sup> e a vibração da folha representaria algo como a vibração de uma corda e quando visualizava a imagem da gota e da folha, era como se a kalimba e um instrumento de corda fossem tocados naquele momento. Para um dos músicos convidados a imagem da gota de água remetia a ideia de pulso, de ritmo, como se quando a gota se desprendesse da folha ela estivesse ritmando ou pulsando. O Participante 2 relatou o seguinte:

“- Quando a gota se dissipa é como se eu escutasse um grave até um ataque!”

O participante 3 relatou:

“- Então é uma folha e está escorrendo água e uma gota está caindo, estou vendo a imagem de uma coisa se deformando e fazendo um movimento para baixo e ele tem uma espécie de repuxo do restante para cima, essa é uma coisa né! Então o meu olhar pode ser lançado para descrição da imagem (gota caindo da folha) ou por ela ser uma imagem abstrata (formato e movimento). E isso me traz sentidos que podem ir para música também.”

Por causa desses diálogos iniciais, foram mudadas as características da imagem como saturação e foi demonstrado aos participantes que, na medida em que se modificam as características visuais da gota de água (figura 47), ela começa a perder as propriedades significativas da imagem e torna-se então possível perceber apenas a concretude do movimento gerado pela imagem, o qual é extremamente importante para se pensar sobre a concretude dos sons que caracterizam o processo de improvisação não idiomático. A gramaticalidade da noção de folha, o signo folha, neste sentido, cede lugar à concretude do movimento. Não se observa assim uma folha, mas o traçado e o movimento que resulta da

<sup>26</sup> Kalimba é um instrumento musical que possui placas metálicas finas e longas fixada na extremidade de um pequeno pedaço de madeira. Seu uso se dá manualmente, através de dedilhados.

modificação da imagem. Embora os signos folha e gota também pudessem ser utilizados para compor, o que importava naquele instante eram as formas, cores e movimento da imagem.

É interessante observar que quando se modifica algumas características da imagem como saturação, intensidade de cor, entre outros, a imagem que antes tinha sentido e significado, passa a não ser mais reconhecida, pois quem observa aquela imagem não consegue distinguir seu significado, mas consegue ver os traços, formas e cores. Esse é um recurso que ajuda no processo artístico. Betty Edwards (2008, p.77) discorre em seu livro “Desenhando com o lado direito do cérebro”:

A forma de ver de um artista é diferente da comum, exigindo a capacidade de fazer mudanças mentais conscientes. Dito de outra forma, talvez com maior nitidez, o artista consegue estabelecer condições que fazem “acontecer” uma mudança cognitiva.

Foi proposto que os participantes tocassem apenas um gesto sonoro a partir do estímulo que a “gota de água” lhe causava, criando uma espécie de diálogo com os instrumentos e a imagem. Nesse ponto, os músicos estariam explorando fisicamente seus instrumentos e a imagem seria utilizada para limitar o campo sonoro.

A partir dessas discussões surgiu a seguinte indagação: Será que é possível traduzir o movimento da imagem em um instrumento musical como, por exemplo, o saxofone?

A interação entre o visual e sonoro gerava esse questionamento. Flusser (2008) discorria diversas vezes que o artista é um exemplo do sujeito que luta contra o dispositivo, já o “funcionário” opera o aparelho de forma limitada. Portanto, os instrumentos podem impor limitações aos músicos, porém estes tentam ampliar essas limitações através da relação. Encontra-se aqui uma relação de “jogo” entre o músico e o instrumento. A imagem, algumas vezes, pode problematizar ao invés de estimular o músico, pois esse tem que encontrar um gesto musical para o movimento visual que estará passando no projetor, havendo assim, um momento até de exploração do instrumento pelo músico.

É obvio que dentro desse processo de improvisação através de imagens existe o processo de sinestesia. O participante 2, por exemplo, dissera que o movimento da imagem não representava mais um objeto significativo, e isso transita da objetividade daquela cena para a subjetividade, pois para um participante aquele vídeo modificado pode representar a transferência de um som agudo para o grave; para outro pode ser o contrário, ou seja, a interpretação musical do movimento de uma gota de água não é precisa e determinada, mas relativa e subjetiva.

Foi decidido entre os participantes que explorassem os sons a partir das imagens geradas pelo computador, mesmo sabendo que alguns instrumentos poderiam se limitar em algumas partes do teste. Depois de discutida essa questão, um dos participantes mencionou que seria predominante o mediador mexer no *software* para dar os parâmetros para os músicos, e indagou se isso não seria uma espécie de regência. Isso foi debatido e chegou-se a conclusão que não haveria uma regência por parte da pessoa que operasse o *software* (mediador), mas uma interação entre o visual e o sonoro em um processo de mediação.

Houve ainda algumas discussões sobre a imagem e os processos de significação que ela poderia produzir e chegou-se a conclusão, entre os participantes, que aquilo não era música descritiva e a imagem estimulava um movimento musical e não uma tentativa do músico de imitar o som de uma gota de água caindo. Por exemplo: se o músico estimulado por essa imagem (gota da água) tocasse um som e mostrasse para uma pessoa que não tivesse visto a imagem, possivelmente ela não iria afirmar que era o som de uma gota da água, pois o som da gota trás consigo características sonoras significativas que remetem uma memória sonora para a pessoa e o músico estaria expressando apenas o movimento estimulado pela imagem.

Depois de uma conversa estendida entre os participantes, foi decidido que esse primeiro teste seria mais uma forma de experimentação. Os músicos tentariam encontrar um gesto musical a partir da imagem da gota da água, sem deixar de dialogar com os outros instrumentos. A ideia foi que a imagem auxiliasse os músicos a encontrar um primeiro gesto sonoro para dialogar sonoramente entre eles e não seguissem a imagem, mas tomasse-a como uma referência.

Foi iniciado o primeiro teste com a imagem alterada (figura 47). Os músicos então procuravam encontrar um gesto sonoro perceptível ao estímulo que a imagem lhes trazia.

Esse primeiro teste teve a duração de 9 minutos e 20 segundos. Durante os primeiros momentos, não havia uma mudança de imagem da gota de água para outra, pois o intuito era que os participantes achassem o gesto sonoro de acordo com a singularidade de cada instrumento. Passado um tempo, os músicos começaram a modificar seus gestos, o que ocasionou a necessidade de o mediador entrar em ação para alterar a imagem.

É importante ressaltar nesse ponto o papel do mediador, pois antes dessa primeira sessão de testes, imaginava-se que ele apenas projetaria as imagens e modificaria suas características, no entanto ocorreu um fato muito interessante, o mediador passou a interagir com os músicos, as imagens não “regiam” mais aos músicos, mas também eram

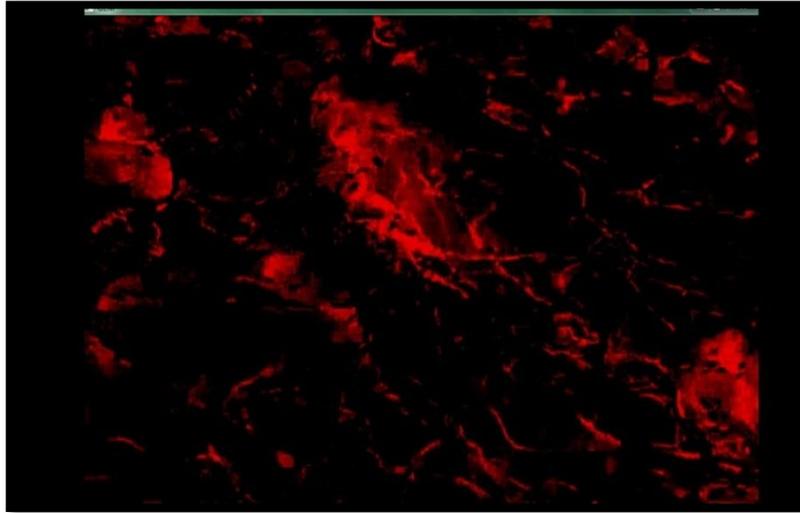
regidas por eles através do som. Quando a imagem da gota da água ficou por um algum tempo na projeção, os participantes já haviam encontrado alguns gestos sonoros, e a partir destes gestos os improvisadores começaram a dialogar com outros instrumentos, o que ocasionou uma mudança na sonoridade improvisada coletivamente, então por meio de um processo sinestésico era relevante que o mediador trocasse as imagens que melhor representavam aquele momento.

Flusser (2008) deixa claro que esse é um conceito de jogo, o conceito de *homo ludens*, os músicos não tiveram seus gestos mecanizados e as imagens por sua vez eram mais fluídas. Houve um fator de sinestesia, que impulsionava a criatividade dos músicos e também do mediador, pois um modificava o outro, havia não só o diálogo entre os instrumentos, mas também com as imagens.

Quando os músicos começaram a modificar os gestos, com maior intensidade e velocidade o mediador transitou a imagem da gota de água lentamente para imagem de uma pequena correnteza (figura 48), a qual era mais contundente com os sons que os músicos estavam tocando. A partir desse momento houve uma maior interação entre músicos e o mediador, o qual passou modificar e transpor outras imagens. Pode-se perceber que em algumas imagens havia mais facilidade para alguns improvisadores tocarem, enquanto em outras houve uma tensão maior por parte de alguns para tentar encontrar o gesto sonoro. Neste primeiro teste, foram sugeridas as seguintes ações:

- Que os músicos experimentassem essa nova prática de improvisar com auxílio de vídeos sem faixa sonora, onde foram modificados seus parâmetros visuais;
- A limitação do material sonoro a partir das imagens;
- Identificação de casos não esperados, como a interação entre músicos e o mediador;
- A identificação das dificuldades dos músicos em encontrarem um gesto sonoro devido à limitação física de seus instrumentos.

**Figura 48 – Correnteza com as características visuais modificadas**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

É importante ressaltar que nesse primeiro teste foi decidido, pelos participantes e pesquisadores, começar com imagens que tinham poucos movimentos para facilitar o processo de assimilação das imagens, pois se houvesse muitas imagens sendo transitadas em uma primeira vez, poderia dificultar a improvisação.

Depois da primeira experiência com o *software*, houve outro debate entre os músicos para relatarem como foi essa experiência. O participante 3 relatou que ainda estava no campo da exploração e que tentou encontrar no instrumento algum som que lhe convencesse sobre o estímulo que o movimento da imagem lhe causava. Outra observação interessante relatada pelo mediador nesse primeiro teste foi de que a sugestão de fazer apenas um gesto sonoro, como solicitado no começo da sessão, seria pouco pelo grupo de músicos experientes, e isso foi o que levou o mediador a modificar para outras imagens além da gota de água nessa primeira parte.

Percebeu-se que quando o mediador mudou de imagem todos os músicos mudaram respectivamente seus gestos sonoros. Nesse momento, foi identificado que a dinâmica era fundamental para que pudesse ser visualizado o campo de contraste do material sonoro. No começo desse teste, foram identificados os seguintes gestos sonoros:

- Gestos de friccionar as lâminas da Kalimba, pelo participante 5, que trabalhou basicamente em cima de uma noção rítmica de pulso e um pouco focado na ideia da gota caindo;
- O participante 4 também se concentrou um pouco em observar a gota de água caindo e tentou acompanhar o ostinato desse movimento;
- O participante 1 se prendeu a ideia de chiado;

- O participante 2 se concentrou em fazer um glissando com seu instrumento;
- O participante 3 trabalhou glissandos na região aguda e média.

O participante 3 relatou que nesse primeiro teste não ficou satisfeito, pois o instrumento tinha bastante complexidade em algumas questões, e não lhe dava mobilidade, ou seja, o instrumento lhe limitava. Dessa primeira parte da sessão, foi possível concluir que as imagens não poderiam ser estáticas, pois era necessário trabalhar a passagem de uma imagem para outra, para que então os músicos pudessem sentir o contraste.

### 5.3 – Parte 2 (1º Sessão)

Depois que houve esses esclarecimentos, passou-se para a segunda parte dos testes, na qual foi sugerido que se voltasse nas imagens do primeiro teste para forçar a situação de desenvolver o campo sonoro e “amarrar” a sonoridade trabalhada. Seria relevante que os participantes se conscientizassem que o som não precisaria ser igual a cada momento se repetisse uma imagem, mas que voltasse a tendência da sonoridade naquela imagem e a partir desses pontos o músico iria criando uma memória musical. O intuito era limpar o material sonoro. Naquele momento o participante 2 levantou o seguinte fato:

“- Quando se transita de uma imagem para outra isso inspira a mudança de timbre, não somente do gesto, e em alguns instrumentos não é possível mudar o timbre!”

O participante 3 questionou: “o som do instrumento não interfere na imagem?” Nesse caso é papel do mediador intervir.

Foi constatado que o som poderia interferir na imagem e isso proporciona o jogo entre sons e imagens. Naquele instante certas ideias foram levantadas, tais como: “E se processasse o som do instrumento por meios computacionais para ele ficar de acordo com as imagens?”.

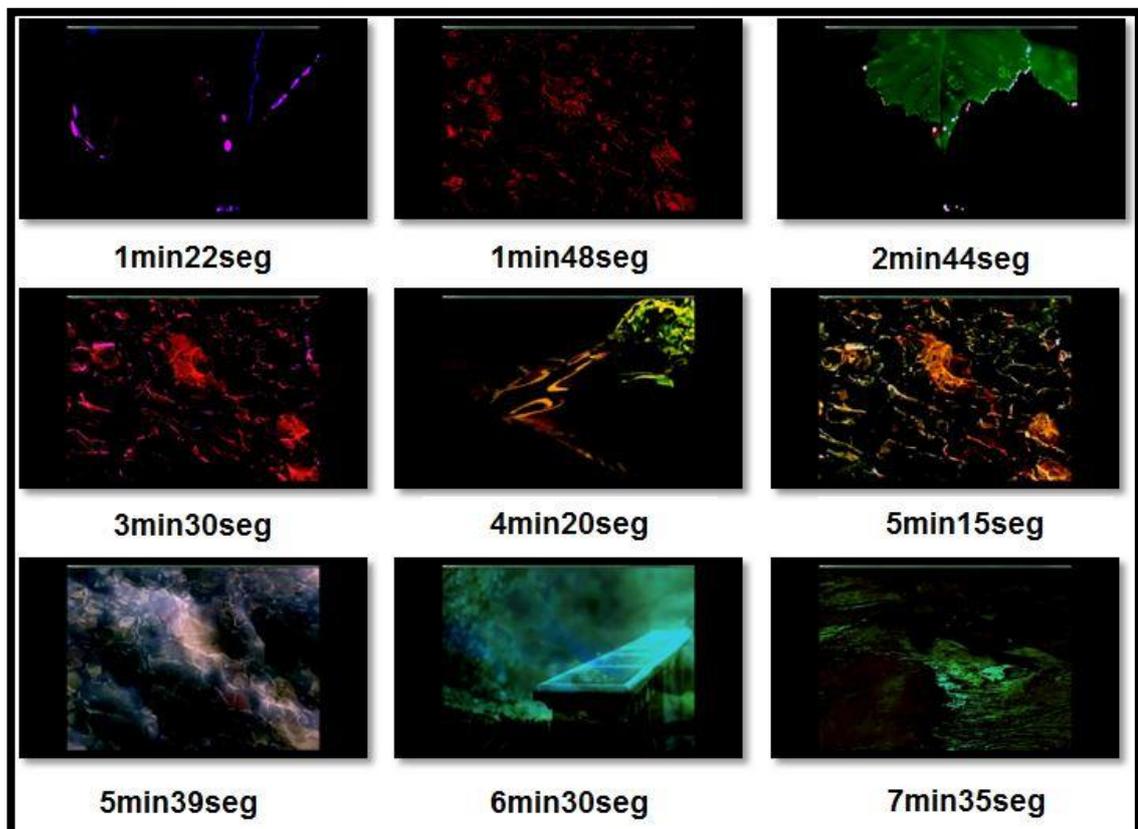
Essa ideia a princípio foi descartada, pois poderia restringir o *software* a poucos instrumentos, sendo que uma das características do *software* *Improvise* é de possibilitar a sua utilização por qualquer instrumento. Essa questão surgiu, pois os participantes tinham comentado que em instrumentos eletrônicos não há limitação em termos de sonoridade, o que pode tornar-se uma vantagem em relação a outros instrumentos.

Depois dessas discussões, foi sugerido para os participantes colocar um gesto sonoro que complementasse o outro. Então, foi iniciado o segundo teste com algumas modificações. Essa improvisação musical teve a duração de 7 minutos e 35 segundos, e, ao final, os participantes ficaram mais satisfeitos com o resultado, pois essa improvisação ficou mais refinada que a anterior.

#### 5.4 – Parte 3 (1º Sessão)

Nesse terceiro teste os músicos já estavam mais preparados para improvisar, visto que já estavam mais familiarizados com o *Improvise*. Esse teste teve a duração de 9 minutos e 10 segundos<sup>27</sup>. Durante esse teste houve a seleção das imagens que melhor estimulavam a improvisação, pois foi a partir dos testes anteriores que o mediador pôde elaborar essas imagens. (Figura 49).

**Figura 49 – Imagens da primeira sessão com parâmetros modificados**



Fonte – Elaborado pelo autor

<sup>27</sup> É possível verificar esse último teste através do seguinte endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=9QxrRUCP81g>.

Após esse último teste foi proposto um debate com os participantes sobre a experiência de improvisar através de vídeos com características modificadas em tempo real. Foram realizadas algumas perguntas que não tinham sido levantadas até aquele momento. De princípio foram realizadas duas perguntas:

1. “Como vocês (participantes) perceberam a manipulação dos seus instrumentos a partir de uma interface gráfica como apresentada na pesquisa? E a presença da imagem gráfica facilitou o processo de improvisação musical sugerido?”

O participante 2 respondeu:

- “Não! Não facilitou e nem dificultou, a questão não é sobre ser fácil ou difícil, tem que procurar algo que conforma com [...]. É a mesma coisa que na última vez que tínhamos conversado algo como tem que ter mais densidade aqui, algo mais rarefeito, a gente procurava essa expressão”.

É importante ressaltar que alguns participantes como no caso dos participantes 1, 2 e 4 já tinham participado de uma oficina de improvisação não idiomática, e nessa oficina não houve a improvisação por imagens, mas os pesquisadores explicaram verbalmente como iriam ser realizados os gestos musicais, por isso há algumas menções sobre essa experiência que eles tiveram.

O participante 1 relatou o seguinte:

- “Eu acho assim, concordo contigo (participante 2) que de repente não facilitou, mas permitiu que a gente tivesse algumas ideias sem ter conversado antes, entendeu?! Porque quando começou a passar as imagens eu pensava: vou ter que fazer música com isso (imagem) [...]. Esse movimento eu posso fazer um som mais granulado ou posso fazer uma vibração aqui e quando a gente vai vendo a imagem a gente vai criando um certo enredo. Talvez conforme ele disse naquela outra oficina, que conversamos antes para formar uma imagem mental do que faria. Acho que dá uma certa noção do que você pode criar, pelas imagens(vídeos), a partir do momento que você sabe que tem que criar música com aquilo.”

Então o participante 2 reforçou que a imagem estimulava o gesto sonoro sem necessitar que alguém dissesse verbalmente o gesto sonoro a ser produzido:

- “[...] É aquela coisa uma imagem é melhor do que mil palavras...”.

O participante 1 ainda comentou:

- “São signos diferentes, aqui, por exemplo, você viu a imagem e tentou criar (um gesto sonoro) [...]. Eu vi a imagem e fui pensando qual tipo de som que eu poderia criar com aquilo! Agora quando a gente fez a outra oficina, foi um caso um pouco diferente, a

gente conversou antes e partiu da conversa de imaginar signos para improvisar, portanto a partir da conversa foi se criando imagens mentais para orientar o som que eu poderia fazer”.

O participante 4 relatou o seguinte:

- “Agora assim, se facilita? acho que não necessariamente, eu acho que sugere coisas que você tem que buscar e explorar no instrumento, eu acredito que facilitar não é bem essa a palavra.”

O participante 3 respondeu:

-“Chega até a problematizar, mais do que facilitar, porque ao sugerir você tenta interagir e ao tentar interagir você se depara com problemas como é o caso da limitação do instrumento para a intencionalidade que deseja emitir do som. Aí você entra em um processo diferente de relação com o instrumento. Digamos que é um processo até de estranhamento. Porque o instrumento, familiar digamos assim, deve ser diferente no caso de outros que adotaram. No meu caso estou com um instrumento familiar, então já estou em uma fase que ele é quase a extensão do corpo, não é?! Ao problematizar numa outra condição, você se depara com um estranhamento com o instrumento. É como se você estranhasse o próprio braço que tem!”

Depois desse primeiro debate foi colocada outra pergunta que conjugava com as anteriores:

2. “Vocês se sentiriam mais a vontade de improvisar livremente sem sugestão visual ou consideram que o estímulo visual possa ser uma ferramenta importante para o aprendizado da improvisação?”

Nessa primeira sessão os participantes não improvisaram sem sugestão visual, mas levou-se em consideração a experiência que alguns já tinham com improvisação não idiomática.

O participante 4 respondeu o seguinte:

- “Acho que dá pleno suporte, pra talvez [...] um significado mais efetivo para experiência da improvisação. Porque você tem signos que possibilitam uma leitura. Enfim por mais abstrato ou subjetivo que seja, quando você vê uma planta ou uma gota, você consegue de alguma maneira traduzir isso em um som ou buscar traduzir isso a partir da experiência com instrumento mesmo de exploração”.

O participante 1 comentou:

-“Eu acho que conforme o participante 4 falou, se fossem imagens estáticas paradas, acredito que teria mais dificuldade, como foram imagens em movimento, então a gente tem certa noção do grau de velocidade que você pode aplicar, como em alguns

movimentos da folha você pode fazer um glissando, entendeu?! ou um movimento trêmulo dependendo do instrumento. Então acho que a questão da imagem em movimento te dá um enredo a ser seguido!”

O participante 2 discorreu sobre como que esse “roteiro de imagens” pode dar liberdade para o músico explorar a sonoridade dos instrumentos:

-“... Você encontra a liberdade da expressão dentro da limitação, você precisa da limitação para ter mais liberdade!”.

Foi constatado que a improvisação deveria ter uma constância e que se houvessem imagens que não tivesse um “roteiro” e fossem esteticamente muito diferentes poderia atrapalhar o processo de improvisação. Já que a música, por mais livre que seja, tem que ter algumas delimitações para que não se perca elementos sonoros importantes. Na música contemporânea, o campo sonoro criado é uma tendência. É importante ressaltar que os músicos falavam sobre tendência quando utilizavam a palavra “delimitação”.

Os participantes concordaram que imagem dava suporte na improvisação não idiomática, sendo uma possibilidade interessante para os improvisadores. O participante 3 também ressaltou algo muito importante nessa questão:

- “Eu comecei a encarar a leitura da imagem como uma leitura coletiva no seguinte ponto: Uma leitura de cada um e num conjunto uma leitura coletiva; ou é uma leitura que todos estão lendo e eu estou interagindo com os demais? Eu fiquei nesse pêndulo, digamos priorizando minha leitura individual, mas também ouvindo os demais, e alguns momentos eu inverti um pouco isso, em vez de olhar demais pra imagem eu comecei a perceber o coletivo e ir primeiro no coletivo e concordar com a imagem em segundo plano. Então comecei a trabalhar com dois planos. Certo momento priorizava a imagem e deixava o coletivo em segundo plano, e depois invertia”.

Nota-se nesse último comentário do participante 3, a importância do diálogo musical dentro da improvisação. As imagens são tendências que estimulam os músicos a desenvolverem e aprimorarem o campo sonoro. Após esse último comentário foi feita a última questão:

3. “Vocês acham que uma ferramenta digital como esta pode auxiliar alunos de música no processo de aprendizagem da improvisação musical?”

O participante 3 discorreu que tanto pessoas com experiência assim como aprendizes da improvisação podem ser auxiliados pela ferramenta em um jogo de desestabilização e estabilização.

- “Eu lembrei, quando eu falei do meu estranhamento é porque eu já tenho uma longa data com o instrumento. Mas imaginando aprendizes (alunos de música)! de qualquer forma ele vai ter um estranhamento, acho que qualquer um vai ter. E aí eu pensei na teoria, não quero que vocês transitem por essa teoria, mas compreender como que é o estranhamento. [...]. Quando você chega a um patamar de estabilização, tem alguma coisa que te motiva a desestabilizar novamente para ir pra outro patamar, e finalmente estabilizar em outro patamar. Então independente da fase em que você está ele vai te ajudar sim, mesmo músico experiente ou músico aprendiz, e sempre vai ter esse jogo de desestabilização e estabilização”.

O participante 1 comentou que a ferramenta poderia proporcionar certa liberdade para o aluno:

-“Acho que se pode facilitar ou não o aprendizado da improvisação, eu não sei, mas pode proporcionar uma liberdade maior. Ajuda a estimular a criatividade dele (músico) de colocar pra fora aquilo que ele tem de musical e também acho que é algo realmente expressivo [...] vamos dizer assim ele não tem ali um esquema a seguir, ele tem um modelo, um enredo que é onde ele vai utilizar a criatividade dele, talvez esteja faltando isso na educação de certa forma. Acho que não só na música, mas também em outras áreas. Acho que estimular a criatividade é algo bacana!”.

Esse participante ainda ressaltou a importância de estimular a criatividade do músico através das imagens apresentadas durante o teste. O participante 2 ficou com dúvida nessa última questão, pois para ele não estava muito bem específico o tipo de improvisação, então foi dito para esse participante que a proposta do *Improvise* era mediar a improvisação musical não idiomática. Então o participante 2 acrescentou:

- “Mas eu queria adicionar que, em educação musical isso ajuda muito, na questão que tradicionalmente nós somos focados nas notas. E notas é um aspecto de música, de você tocar. Aqui como você não está preocupado com notas, aliás, a sua preocupação é outra coisa, você está preocupado com articulação, com ataque, até com o timbre e intensidade, que são tão importantes pra essa expressividade musical quanto às notas. Isso é uma coisa que não é trabalhada e não tem uma disciplina, nem aqui ou qualquer lugar, pois sempre é a nota que você aprende. As músicas brasileiras sempre são compostas em notas e ninguém fala sobre o ataque, então essas coisas seriam importantes, porque você vai prestar atenção nessas coisas.”.

O participante 3 ainda comentou:

- “Eu pensei em um aspecto do que você falou, à medida que linguagem entra em âmbitos complexos, você fica entre a ordem e a subversão da ordem. [...] Por exemplo, eu

tenho uma formação que é a música tonal dentro do Jazz e de repente me confronto com isso. Então eu vou ter que me abrir para um universo. A criança eu acho que ela tem mais potencial nesse tipo, porque ela tá mais aberta para absorção das várias situações que são colocadas para ela. Já não haverá mais uma subversão da ordem, mas uma ordem mais complexa já aprendida desde então. A gente (adultos) que tem que subverter a ordem pra ampliar”.

Este foi o último comentário do debate sobre a improvisação musical através da primeira versão do *software* *Improvise*. Esse debate entre os participantes foi de suma importância para essa pesquisa, pois com base nesses dados podemos esclarecer as devidas modificações que seriam realizadas para a segunda sessão de teste.

### 5.5 – 2º sessão de teste do *software* *Improvise*

No início dessa pesquisa estavam previstos três sessões de teste, no entanto a primeira sessão propiciou o desenvolvimento da ferramenta digital para sua versão final, portanto decidiu-se que mais uma sessão seria o suficiente para testar a ferramenta digital.

Nessa última sessão, o *software* *Improvise* já estava em sua versão 2.0, então o mediador poderia utilizar todos os recursos que foram apresentados no capítulo 4 dessa dissertação. Essa sessão foi realizada no dia 12 de Novembro de 2016, das 8h30 às 13h no teatro de bolso da Universidade Federal de São Carlos. Foram oferecidos para os participantes os instrumentos do laboratório de construção de instrumentos musicais do Departamento de Artes e Comunicação da UFSCar.

Foram convidados os mesmos músicos que participaram da primeira sessão, no entanto três convidados confirmaram presença e apenas dois participaram, além do mediador. Foram convidados também participantes que não tinham ainda experimentado o *Improvise*, entretanto ninguém dentre estes participou. Para todos os convidados foram enviados formulários, sendo que para os que já haviam participado da primeira sessão, possuía apenas duas questões para responder:

“1 – Você tem alguma dúvida, opinião ou sugestão de melhoria com relação ao *software* *Improvise*? Caso tenha respondido ‘sim’, favor explicar”.

“2 – Você levará seu instrumento musical? Se sim, qual?”

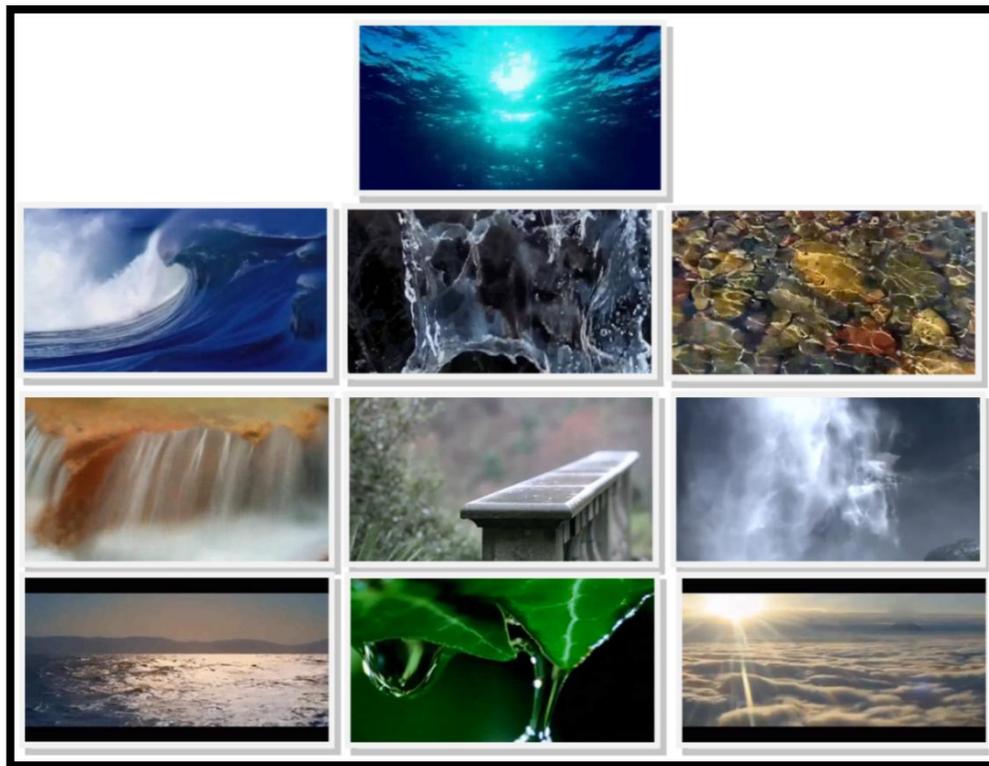
Entre os três convidados que responderam o questionário, dois colocaram que não tinham nenhuma dúvida ou sugestão e apenas um convidado perguntou se o *software* teria que sempre ter um controlador ou se seria possível fazer o programa manipular as imagens e os tempos aleatoriamente. Essa pergunta é interessante, pois, até a versão 2.0, há a

necessidade de um mediador para controlar o *software*. Entretanto, a programação do Pd oferece a possibilidade de automatizar o *Improvise*.

Na segunda questão todos os convidados responderam que não iriam levar seus instrumentos, pois utilizariam do laboratório de construção de instrumentos musicais do DAC.

Nessa segunda sessão foram utilizadas 10 imagens sobre a água (figura 50).

**Figura 50 – Imagens utilizadas na versão 2.0 do *Improvise***



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Foram escolhidas as imagens que melhor auxiliaram na primeira sessão e também alguns vídeos novos<sup>28</sup>. A escolha dos vídeos depende da improvisação que o mediador e os músicos pretendem fazer. Foram escolhidas imagens da natureza visto que elas expressam uma concretude que pode estimular gestos sonoros que outras imagens possivelmente não gerariam. Entretanto a pessoa que deseja utilizar o *Improvise* poderá escolher qualquer imagem que ache interessante para uma improvisação livre.

Assim como na primeira sessão, nessa também foram gravados os áudios, com os mesmos critérios éticos citados anteriormente.

<sup>28</sup>Os vídeos selecionados nessa última sessão estão disponíveis junto com o *Improvise* no *blog*.

Os músicos utilizaram os instrumentos artesanais, sendo alguns ligados a um computador que tinha um programa para modificar previamente o som dos instrumentos. O mediador utilizou novamente o controlador MIDI *Kong NanoKONTROL 1* para alterar os parâmetros da imagem com maior facilidade.

## 5.6 – Parte 1 (2º Sessão)

Como os músicos dessa segunda sessão já haviam participado da primeira, não foi necessário explicar as funcionalidades do *software*, mas informar às modificações que foram realizadas.

Os testes seguiriam os seguintes procedimentos: os músicos iriam improvisar de acordo com os estímulos que recebiam das imagens controladas pelo mediador. Antes de iniciar o teste, o mediador começou a experimentar alguns efeitos com as imagens. No primeiro momento, iriam ser trabalhadas poucas imagens utilizando os efeitos do *Improvise* para modifica-las. Os participantes também opinavam sobre as imagens e, algumas vezes, pediam para o mediador alterar alguns parâmetros de cores.

Nessa experimentação da nova versão do *software*, pode-se constatar que poderia ser trabalhado com poucas imagens, mas sempre alterando os parâmetros delas, visto que essas modificações poderiam estimular várias sonoridades, já que essas alterações causavam grandes modificações nas imagens. O participante 1 comentou:

“- A qualidade dela (imagem) muda muito, mas ela fica na mesma unidade!”

O mediador concordou com o participante 1, pois a unidade é muito importante para a improvisação. E chegou-se a conclusão que muita variação na imagem poderia dificultar o processo de improvisação. O participante 1 ainda comentou:

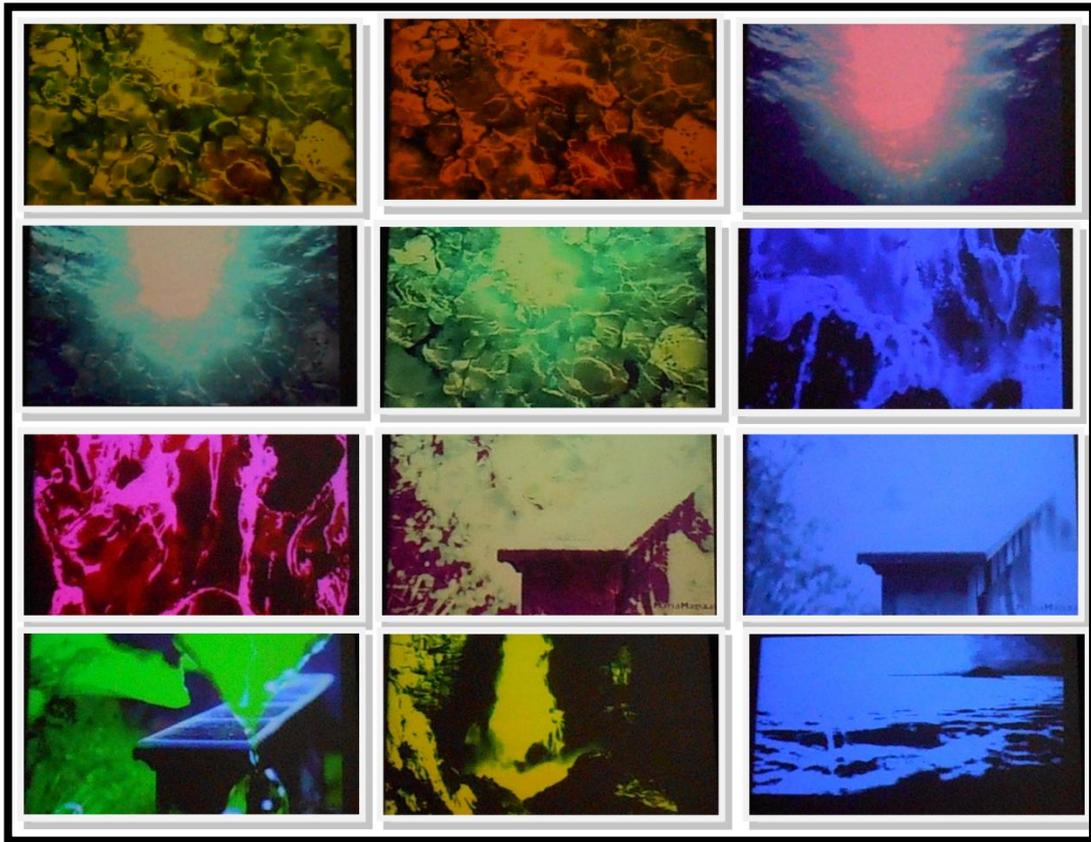
“- Todas tem uma unidade aquosa, de liquidez!”

E todos concordaram que as imagens possuíam uma textura “aquosa”.

Ao final do debate preliminar, foram escolhidas poucas imagens para iniciar o teste e foi resolvido junto aos participantes adotar o seguinte método para transitar as imagens: Escolheriam 4 imagens: A, B, C e D. O mediador começaria da imagem A transitaria suavemente para a B e depois voltaria para A. Mais tarde transitaria para a imagem C e voltaria para A e depois iria para D e terminaria em A. Esse enredo escolhido é importante para manter a unidade que os participantes haviam comentados no início.

Esse primeiro teste durou 15 minutos e 50 segundos (figura 51).

**Figura 51 – Imagens da segunda sessão: parte 1**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Pode-se observar pelas imagens da figura 51 que quando se modifica alguns parâmetros de uma mesma imagem, como filtro de cor, contraste, saturação e brilho, são estimulados outras sinestésias. Esse é um aspecto importante do *Improvise*, pois quando ele possibilita a modificação das imagens em tempo real estimula os músicos a criarem outras sonoridades sem perder a unidade<sup>29</sup>.

Depois desse primeiro teste, foram realizados alguns ajustes realizados nos efeitos do *Improvise* e também realizada a calibração do controlador MIDI para dar mais facilidade de controle.

### **5.7 – Parte 2 (2º Sessão)**

Como havia dois participantes e o espaço do teatro era grande, os participantes resolveram colocar mais alguns instrumentos<sup>30</sup> disponíveis para eles improvisarem durante a passagem das imagens. Devido a gama de imagens e modificações realizadas, eles

<sup>29</sup> É possível verificar partes desse primeiro teste no seguinte endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=z3hxxv0SuyDA>.

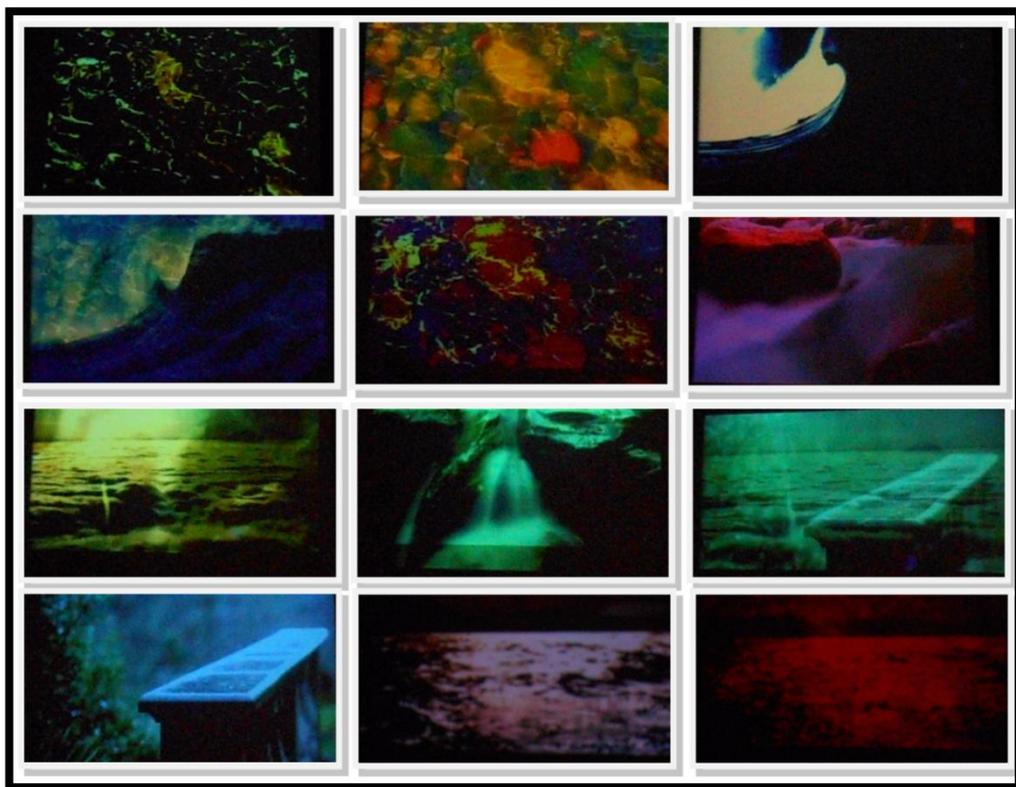
<sup>30</sup> Os instrumentos colocados a mais nesse segundo teste eram do laboratório de construção de instrumentos e alguns eram utilizados via captador de áudio.

constatarem que ter mais instrumentos disponíveis melhoraria a performance da improvisação.

Depois de preparados os instrumentos e realizados os ajustes necessários, iniciou-se o segundo teste, o qual foram utilizadas todas as imagens disponíveis pelo *Improvise*<sup>31</sup>. Esse teste teve a duração de 12 minutos e 15 segundos. Os músicos realizaram diversos tipos de sonoridades nesse segundo teste. Começou-se com a primeira imagem a ter seus parâmetros modificados diversas vezes e suavemente o mediador iria transitando para outra que conjugasse melhor com a primeira. Depois ele foi passando por outras imagens e algumas vezes voltava para a primeira (Figura 52).

Houve alguns momentos durante a improvisação em que os músicos se “desprenderam” dos vídeos e começaram a dialogar entre eles.

**Figura 52 – Imagens da segunda sessão: parte 2**



**Fonte – Elaborado pelo autor**

Logo após esse teste<sup>32</sup>, houve um debate entre os participantes e os pesquisadores dessa pesquisa, entre os diálogos retornou a ideia de automatizar o *Improvise*

<sup>31</sup> Ver figura 50

<sup>32</sup> Esse segundo teste está disponível no seguinte endereço eletrônico:  
[https://www.youtube.com/watch?v=YV8zunfj\\_aU](https://www.youtube.com/watch?v=YV8zunfj_aU).

de modo que os instrumentos interferissem na imagem diretamente, sem a necessidade de alguém para controlar o *software*. O participante 1 comentou:

“-Uma coisa que acho determinante: é que dá um certo tipo de improvisação se a gente está com o domínio técnico sonoro pleno do instrumento enquanto improvisa com a imagem. Talvez porque temos explorado mais em tempo real. Na hora é uma coisa. Eu senti que em algumas transições a gente (participante 2) teve certa dificuldade de transitar junto. Houve uma certa dessincronia. Não que isso seja ruim, é que as vezes a gente estabelece uma ideia boa no instrumento sonoramente e a imagem não está de acordo com essa sonoridade.”

O mediador ainda acrescentou:

“- [...] Eu percebi claramente que em vários momentos do improvisado vocês (improvisadores) simplesmente se desprenderam totalmente da imagem para focar o instrumento”.

O participante 1 continuou:

“- E digo mais, nesse teste agora rolou mais isso do que no primeiro, na outra eu pelo menos fiquei o tempo todo grudado na imagem, mas o som estava difícil variar na mão, mas essa outra foi mais diferente.”

Nesse segundo teste os músicos dialogaram através dos instrumentos mais intensamente. O mediador ainda comentou:

“-Não te inibe a escuta. Pois você está muito projetado na escuta então você começa a prestar atenção na imagem e isso corta essa relação mais dinâmica do ouvir.”

O participante 2 falou:

“- E outra para você fazer a sonoridade, você tem que estar concentrado no instrumento, na técnica [...]”.

O mediador levanta uma questão:

“- Se você estivesse numa orquestra você estaria olhando para o regente.”

Os participantes afirmam:

“- Mas aí você tem um domínio técnico.”

O mediador afirma que não é pra fazer como em uma orquestra, pois é preciso estudar muito pra estar com um domínio instrumental mecanicamente pronto, de forma que, o músico olha para o regente e vai ajustando alguns parâmetros. A partir daí foi sugerida a ideia de os sons dos instrumentos interferirem na imagem automaticamente.

Essa proposta de os sons interferirem nas imagens seria de programar o *software* para que as imagens mudassem automaticamente de acordo com as sonoridades tocadas. Por exemplo, escolhida uma imagem de uma onda do mar, ela iniciaria estimulando

os músicos a explorarem alguma sonoridade até o ponto que os músicos mudassem o campo sonoro e então as imagens mudariam de cor, de contraste, saturação ou brilho de acordo com a sonoridade executada naquele momento. A partir daí os improvisadores perceberiam imediatamente que dependendo do campo sonoro explorado as imagens mudariam automaticamente, o que causaria uma interação instantânea sem depender tanto do mediador.

O mediador continuaria controlando o *software*, porém não necessitaria em controlar todo o programa, mas apenas aquilo que fosse fundamental, como a troca de uma imagem para outra.

Essa ideia é interessante de ser explorada, pois transforma o desenvolvimento da improvisação em algo mais lúdico, podendo ser aplicado em aulas para alunos de música além de performances artísticas.

Essa foi uma possibilidade que intrigou os participantes nesse segundo teste, o participante 1 comentou:

“- Dá uma interatividade mais objetiva e menos subjetiva, que no caso a gente fica interpretando e construindo a trilha sonora. Mas com essa interação mais objetiva é outra coisa. E talvez a gente não sentisse uma dissincronia muito grande entre a textura de imagem e a sonoridade que a gente está fazendo [...], pode dar um resultado interessante!”.

Outra possibilidade discutida foi de fazer a imagem alterar o som dos instrumentos, fazendo o papel do mediador seria mais central. Vale ressaltar que nessas duas propostas os instrumentos teriam que estar ligados ao *software*, o que delimitaria a capacidade de instrumentos que poderiam ser utilizados em uma improvisação não idiomática por imagens.

Essa última proposta faz com que, de acordo com os parâmetros da imagem modificados pelo mediador, a sonoridade dos instrumentos seria alterada automaticamente, então o mediador perceberia que de acordo com os parâmetros de imagens que ele modifica, os sons dos instrumentos mudam no mesmo instante. Isso faz com que não só os músicos, mas também o mediador tenha controle dos instrumentos.

O participante 1 falou:

“-Eu gostei bastante da possibilidade que você apontou, do cara que toca a imagem e você alterar o timbre dos instrumentos numa coisa pré-programada. Essa figura do cara ser um pouco mais central. Só pra justificar isso, eu acho que abre uma rotatividade para os instrumentistas bem interessante. Cria certo pré-entendimento do instrumento na hora de tocar. O cara fica como uma figura central e aí você abre um sentido interessante. No sentido de aprendizado.”

O participante 1 ainda deu sugestões para usar essa interatividade automatizada entre o som e a imagem, pois poderia ajudar no processo de aprendizagem de improvisação livre. A pessoa que está improvisando pode ver que, dependendo do tipo de sonoridade tocado, a imagem se modifica. Ele ainda afirma que o processo interativo automatizado da imagem ir mudando conforme o som dos instrumentos dá um caráter mais lúdico para o *software*.

Essas possibilidades levantadas nessa segunda sessão de teste mostraram que o *Improvise* pode ser usado de diversas formas, o que torna o *software* mais versátil. Como o *software* possui seu código aberto, é possível que qualquer pessoa com conhecimento técnico no Pd possa fazer essas alterações. São modificações futuras que podem ser realizadas e testadas em oficinas, projetos, pesquisas e performances artísticas. Portanto, é sugerido que músicos e demais artistas possam utilizar e explorar essa ferramenta digital e até modificá-la se for necessário.

Mais importante que saber quais teclas devem ser acionadas, é saber o que pode ser realizado com as tecnologias. Conscientes daquilo que as máquinas são capazes, estamos no bom caminho para desvendar os mistérios de qualquer programa, baseados nas experiências que já tivemos. (GOHN, 2010, p.7)

É importante ressaltar que para realizar as possibilidades levantadas durante a última sessão, é necessário que os instrumentos sejam conectados ao *software* através de captadores de áudios, cabos entre outros aparelhos. Não houve um teste para realizar essas modificações, pois não haveria tempo hábil para terminar toda a pesquisa, mas essas potencialidades estão abertas para que artistas, professores, alunos ou qualquer pessoa que tenha conhecimento técnico do Pd possa realizar.

## CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto nessa pesquisa a comunicação de áreas como a música e computação resultaram em uma ferramenta digital que pode ser utilizada em performances artísticas, oficinas e práticas de improvisação. A interdisciplinaridade nesse ponto foi fundamental para o desenvolvimento do *Improvise*. É de relevante importância que haja relações mais próximas entre áreas distintas, sejam essas de exatas, humanas ou biológicas, pois cada área possui conhecimentos específicos e bem definidos, que produzem tecnologias importantes para sociedade e a associação entre essas áreas pode proporcionar maiores benefícios sociais, sustentáveis, econômicos, tecnológicos e científicos.

A arte é um dos campos que abre para novas perspectivas tecnológicas e invertem a utilização programada das máquinas digitais pela sociedade. Como visto ao longo dessa dissertação, é importante que o artista “brinque” com o computador e lute contra sua automaticidade.

Apresentamos alguns casos de artistas que utilizaram tecnologias digitais para suas performances. Observou-se que o uso desses meios digitais foi fundamental para que tais peças acontecessem, pois, em algumas delas, a tecnologia proporcionou a comunicação em rede entre localidades fisicamente distantes. Entretanto ressalta-se que a utilização de imagens digitais também foi de grande importância para essas peças. As imagens técnicas estão cada vez mais inseridas na vida das pessoas e quando o artista utiliza-as para criar sua obra, ele aponta para novas possibilidades de uso.

Ao longo do desenvolvimento do *Improvise* foi analisado a utilização de vários signos digitais para ajudar nas práticas de improvisação livre e chegamos à conclusão que os vídeos digitais podem despertar gestos sonoros fluídos. O fato de ser possível modificar os parâmetros das imagens em tempo real suscita sonoridades concretas e se aproxima da proposta da livre improvisação.

Essa pesquisa trouxe importantes reflexões sobre produção de campos sonoros através de campos visuais. As imagens digitais ajudaram os músicos a desenvolverem gestos sonoros sem a necessidade de uma explicação verbal e contribuíram para improvisação não idiomática através de um processo sinestésico. Através do *Improvise* foi possível estimular não só o processo da improvisação livre, mas também as expressividade e criatividade dos músicos.

Os resultados obtidos na primeira sessão de testes foram positivos para a pesquisa, nos quais foram identificados pontos que não eram esperados, como a interação do

mediador com os músicos. Na primeira sessão de testes, foi importante o debate com os músicos, pois foram levantados pontos relevantes que confrontam os referenciais teóricos sobre improvisação não idiomática:

- A delimitação do material sonoro pela imagem;
- O dinamismo e interação que devem ocorrer entre os músicos e o mediador;
- O diálogo entre os instrumentos e também com as imagens;
- O jogo entre o músico e seu instrumento.

Durante a primeira sessão de testes, pode-se observar que o *software* proporcionou a criação de diferentes imagens pela utilização do computador, como ferramenta. Houve algumas afirmações dos participantes que se a imagem fosse estática, a mesma poderia não estimular da mesma maneira como a dinâmica. Ressalta-se que o *software* *Improvise* é para fins artísticos e, durante os testes, foi possível observar que a interação entre músicos e o computador é um jogo, no qual as imagens estimulam os músicos à exploração da sonoridade de seus instrumentos e um diálogo coletivo entre eles.

Na segunda sessão de testes, o *software* já estava em sua versão 2.0 e houve apenas alguns ajustes na ferramenta digital realizados no dia. Apesar de haver poucos músicos, a participação desses foi fundamental, pois sugeriram algumas possibilidades com o *software*:

- A mesma imagem pode ser trabalhada diversas vezes pela gama de efeitos que o *software* oferece;
- A possibilidade de desenvolver uma interação automatizada entre os músicos e o *software*. Sendo que se adotaria parâmetros pré determinados para as imagens mudarem seus parâmetros de acordo com sons improvisados;
- Colocar o mediador como responsável por alterar o som dos instrumentos quando alterar também as imagens;

Pode-se concluir que através do *software* *Improvise*, demonstra-se a importância de explorar as potencialidades do computador e essa pesquisa abre para assuntos sobre essas possibilidades tecnológicas. Esperasse-se que esse trabalho contribua para que haja novas ferramentas digitais em processos artísticos futuros.

## REFERÊNCIAS

- AGAMBEN, G. O que é um dispositivo?. **Outra travessia**, Florianópolis, n. 5, p. 9-16, jan. 2005. ISSN 2176-8552. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/Outra/article/view/12576>>. Acesso em: 15 Jun. 2015.
- ALMEIDA, M. E. **Informática e formação de professores/Secretaria de Educação a Distância**. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000.
- ANDRADE, T. H. N. et al. (Org.). **Ciência, tecnologia e sociedade no Brasil**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2012.
- APPLE. **What Is Frame Rate?**. Acesso em 10 de Dezembro 2016. Disponível em: <https://documentation.apple.com/en/finalcutpro/usermanual/index.html#chapter=D%26section=1%26tasks=true>.
- ASHLEY, R. **In Memoriam Crazy Horse**. Baltim, MD: Smith Publications, 1967.
- BASBAUM, S. Sinestesia e percepção digital. PUC-SP. **Revista Teccogs**, n.6, 2012. Disponível em: <[http://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2012/edicao\\_6/9-sinestesia\\_e\\_percepcao\\_digital-sergio\\_basbaum.pdf](http://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2012/edicao_6/9-sinestesia_e_percepcao_digital-sergio_basbaum.pdf)>. Acesso em: 05 de Nov. 2016.
- BAIO, C. O Artista e o Aparato Técnico: entre os processos artísticos e os métodos da tecnologia. In: Encontro Anual da Compós, 21, 2012, Juiz de Fora. 12 a 15 de junho de 2012. P.15
- BAUDRILLARD, J. **O sistema dos objetos**. 4 ed. São Paulo: Editora Perspectiva: 2000. 232p.
- BUSSOTTI, S. **Five Pieces for David Tudor, No.1, top system**. G. Ricordi & C. SpA, Milan. 1959
- CAMPOS, C. H. B. Sinestésias do som e imagem, da musica de cores ao VJ. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP. **XXXVII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, Foz do Iguaçu, PR. 2014.
- CAGE, J. John Cage's 4'33" disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=JTEFKFiXSx4>>. Acesso em 16 de Abril de 2015. [Arquivo de vídeo].
- CEGALA, D. P. **Dicionário escolar da língua portuguesa**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2005.
- CHION, M. **Audio-vision: sound on screen**. New York: Columbia University Press, 1990.
- COSTA, L. D. **O que os jogos de entretenimento têm que os educativos não tem: 7 princípios para projetar jogos educativos eficientes**. Teresópolis: Ed. Novas Idéias; Rio de Janeiro: Ed. PUC-RIO, 2010.

CUNHA, A. G. **Dicionário etimológico Nova Fronteira da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

COSTA, R. L. M. A percepção no contexto da improvisação livre: a escuta reduzida como ferramenta. **Mídia digital**, [2012]. Disponível em: <[http://www.academia.edu/3822286/A\\_percep%C3%A7%C3%A3o\\_no\\_contexto\\_da\\_livre\\_improvisa%C3%A7%C3%A3o](http://www.academia.edu/3822286/A_percep%C3%A7%C3%A3o_no_contexto_da_livre_improvisa%C3%A7%C3%A3o)>. Acesso em: 26 de Jun, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Departamento de Arte e Comunicação. **OPERAÇÕES** e componentes básicos de uma filmadora [DVD]. São Carlos: Imagem e Som, UFSCar, 2013. 1 DVD (549 Mb) widescreen, c.

DAFx. Disponível em: <<http://dafx.de/>>. Acesso em: 23 fev. 2017

EDWARDS, B. **Desenhando com o lado direito do cérebro**. 9. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2008. 299 p.

*FLOSS MANUALS*. Disponível em: <<http://write.flossmanuals.net/>>. Acesso em: 02 Maio 2015

FLUSSER, V. **O mundo codificado**: por uma filosofia do design e da comunicação. São Paulo: Cosac Naif, 2007.

\_\_\_\_\_. **O universo das imagens técnicas**: elogio da superficialidade/Vilém Flusser. – São Paulo: Annablume, 2008.

GOHN, D. **Tecnologias digitais para educação musical**. São Carlos: EdUFSCar, 2010. 66 p.(Coleção UAB-UFSCAR).

GOMES, J. **Computação Gráfica**: imagem por Jonas Gomes e Luiz Velho. Rio de Janeiro, IMPS, 2002. 424p. (Série Computação e Matemática)

GONZALEZ, R.C ; WOODS, R.E. **Processamento de Imagens Digitais**. São Paulo: Pearson, 2010.

HALL, T. *Pitchcircle3D: A Case Study in Live Notation for Interactive Music Performance*. 2016. Disponível em: <<http://www.ludions.com/texts/2016a/Hall2015a-tenor2016-small.pdf>>. Acesso em: 08 de Jun. 2016.

\_\_\_\_\_; **Live digital notations for collaborative music performance**. 2014. Disponível em: <[http://www.ludions.com/texts/2014a/Hall2014a-Live\\_digital\\_notations.pdf](http://www.ludions.com/texts/2014a/Hall2014a-Live_digital_notations.pdf)>. Acesso em: 08 de Jun. 2016.

HICKMANN, F; CHAVES. R. A Window in Between: Mediation Strategies in Networked Sonic Arts. 2011. Disponível em: <<http://www.interferencejournal.com/articles/sound-methods/a-window-in-between-mediation-strategies-in-networked-sonic-arts>>. Acesso em: 02 de Jun. 2016.

HOFFMANN, W. A. M.; MIOTELLO, V.(Org.). **Percepções multidisciplinares em Ciência, Tecnologia e Sociedade**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008. 298p.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KOELLREUTTER, H.J. Por uma nova teoria da música, por um novo ensino da teoria musical. **Educação Musical: Cadernos de Estudo nº 6**, Organização de Carlos Kater. Belo Horizonte; Atravez/EMUFMG/FEA/FAPEMIG, 1997. P. 45-52.

KLISYS, A.; STELLA, C. D.. **Quer Jogar?.** São Paulo: Edições SESC SP, 2010. 190p.

LATOURE, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: produção dos fatos científicos**. Tradução: Angela Ramalho Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

\_\_\_\_\_. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. Tradução: Ivone C. Benedetti. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

LAUBE, L. Alini. Pixel e Sistema RGB, 2013. Disponível em: <http://blog.render.com.br/design/pixel-e-sistema-rgb/>. Acesso em: 30 de Dezembro de 2016.

LÈVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora:34, 1999.

\_\_\_\_\_. **A máquina universo: criação, cognição e cultura informática**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

\_\_\_\_\_. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34,1993.

MACHADO, A. **Arte e mídia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010.

\_\_\_\_\_. Waldemar Cordeiro: O brasileiro precursor da arte mediada por computadores. Dossiê. **Revista Eco pós**. n.1, 2015

\_\_\_\_\_. Por um audiovisual gráfico. **Revista Brasileira de Estudos de Cinema e Audiovisual**. ed 7, 2015.

MEGRICH, A. **Televisão digital: princípios e técnicas**. São Paulo: Érica, 2009.

MCGONIGAL, J.A **realidade em jogo. Porque os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo**. Tradução: Eduardo Rieche. Rio de Janeiro: BestSeller, 2012.

MEGRICH, A. **Televisão digital: princípios e técnicas**. São Paulo: Érica, 2009.

MENDES, C. L. **Controla-me que te governo: os jogos para computador como formas de subjetivação e administração do "eu"**; Porto Alegre: UFRGS, 2004. 247p.

MILL, D. **Escritos sobre Educação: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes**. São Paulo: Paulus, 2013.

MILL, D.; PIMENTEL, N. M. **Educação a Distância desafios contemporâneos**. São Carlos: EdUFSCAR, 2010. 344p.

MILLER, J.; MOTA, O. S. da. **As ideias de McLuhan**. Tradução: Leonidas Hegenberg. São Paulo: Cultrix: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1973. 125 p.

MOSLEY, M.; LYNCH, J. **Uma história da ciência: experiência, poder e paixão**. Tradução: Ivan WeizKuck. Rio de Janeiro, 2011.

NESPOLI, E. Reflexões acerca da metamorfose maquina nos instrumentos sonoros. **IV Seminário Música Ciência Tecnologia: Fronteiras e Rupturas**. P.117 -124.2012.

NESPOLI, E. A concepção de pré-aparelho em Vilém Flusser e os processos criativos da música experimental. **Revista Eco Pós**. Dossiê Vilém Flusser. v. 19. n.1. 2016.

NIME. Disponível em: <<http://www.nime.org/>>. Acesso em: 24 Fev. 2017

O QUE É o software livre? Free Software Foudantion. [2012] Disponível em: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html#content>. Acesso em 05 Set. 2015.

POYNTON, C. **Digital Video And HDTV: Algorithms and Interfaces**: 2003. San Francisco: Elsevier, 2003.

PURE DATA. Disponível em: <https://puredata.info/>. Acesso em: 30 Abril 2015.

SCHAFER, M. **A afinação do mundo**. São Paulo: Unesp, 1997.

SCHAFER, R. M.; FONTEERRADA, M. de T. O.; SILVA, M. R. G. da. Tradução: Maria Lucia Pascoal. **O ouvido pensante**. 2.ed. São Paulo: Ed. Unesp. 2011.

SCHAEFFER, P. **Traité des Objets Musicaux**. Paris: Éditions du Seuil, 1966. p. 394.

SCURI, E. A. **Fundamentos da Imagem Digital**. Rio de Janeiro: TEcgraf/PUC, 2002.

SILVA, F. A. F. Camadas tecnológicas da música festa através da rede de Internet. **Anais do IV SIMPOM 2016 – Simpósio Brasileiro de Pós-Graduação em Música**. UFMG, 2016.

SMC. Disponível em: <<http://smcnetwork.org/>>. Acesso em: 23 Fev. 2017.

SOGABE, M.; ZAMPRONHA, E. **Atrator Poético: interface entre Arte, Ciência e Tecnologia**. Texto p.10

STÊNIO, B. Improvisação livre a partir de vídeos: estratégias de realização, considerações e hipóteses. **XXII Congresso Nacional da Associação Brasileira de Educação Musical**. Natal, Rn: Abem, 2015. 13 p. Disponível em: <<http://abemeducacaomusical.com.br/conferencias/index.php/xxiicongresso/xxiicongresso/paper/view/1539>>. Acesso em: 20 out. 2016.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo-aprendizagem. **Universidade do Estado de Santa Catarina**. V.13 n.39. set/dez. 2008 Título da Revista.

THORESEN, L. Spectromorphological Analysis of Sound Objects: An Adaptation of Pierre Schaeffer's Typomorphology. **In:** Terminology and Translation - Beijing , EMS06 Conference, 2006.

TOCCI, R.J. ; WIDMER,N.S. **Sistemas digitais:** princípios e aplicações. 11. ed:Pearson (edição digital) Prentice-Hall, 2011.

Universidade Federal do Pará. **História:** Primeiros jogos digitais. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/dicas/net1/int-h-jo.htm>> Acesso em:10 Dez. 2016.

WISNIK, J. M.. **O som e o sentido:** uma outra história das músicas. São Paulo: Companhia das Letras, 1999. 285 p.

YANG, J. **Webwork 1** . Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=O2F7M1Wh8n4>. Acesso em: 20 de novembro de 2016

YOSHIURA, E. V. **Vídeoarte, videoclipe:** investidas contra a “boa forma”.São Paulo: Porto de Idéias, 2007.