

# Oficina Música Visual Gerativa

Rute Moura<sup>1</sup>, Jarbas Jacomé<sup>1</sup>, Vinícius Garcia<sup>1</sup>, Gustavo Carneiro<sup>1</sup>, Horhanna Almeida<sup>1</sup>, Mavi Pugliesi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mustic\* - Centro de Informática/Universidade Federal de Pernambuco  
Av. Jornalista Aníbal Fernandes, s/n, Cidade Universitária (Campus Recife) – 50.740-560, Recife, PE

rutymaxsuelly@gmail.com, jjoj@cin.ufpe.br, vpg2@cin.ufpe.br, gtc@cin.ufpe.br, hao@cin.ufpe.br, mavipugliesi@gmail.com

**Abstract.** A computação expande as possibilidades na criação de obras artísticas de música visual, com a intencionalidade da associação algorítmica entre elementos do som e elementos gráficos para geração de visualizações. No entanto, há dificuldades interdisciplinares na exploração destes artefatos, pois as pessoas interessadas na temática nem sempre encontram direcionamentos para construí-los. Sendo assim, essa oficina surge pela necessidade de proporcionar a experimentação dessas potencialidades tecnológicas e tem por objetivo estabelecer um ambiente de criação colaborativa durante o SBCM 2021, propondo experimentação de códigos que integram o processamento de som e processamento e síntese de imagem. Utilizaremos um processo de Design colaborativo, considerando os participantes como protagonistas de seus experimentos pelo mapeamento de suas expectativas e interesses, auxiliados por tutorias e esperando obter como resultado esboços e contribuições experimentais de música visual gerativa.

## 1. Introdução

A multimedialidade cotidiana neste momento histórico, dada pela condição pós-mídia [1], parece reforçar em artistas de diferentes meios a vontade de experimentar as possibilidades da programação de computadores para criação. Uma vez que os elementos visuais e sonoros se tornam informação digital abre-se um universo específico de possibilidades de automação do cruzamento entre essas duas modalidades. Propomos esta oficina tendo em vista as necessidades de artistas que querem experimentar as possibilidades da computação para se expressarem através desses cruzamentos entre processamento digital integrado de som e imagem, mas não sabem por onde começar.

## 2. Música Visual

No artigo Foundations of Visual Music[2], Brian Evans define música visual como:

imagens visuais baseadas no tempo que estabelecem uma arquitetura temporal de maneira semelhante à música absoluta. É tipicamente não narrativa e não representacional (embora possa ser, em alguns casos). A Visual Music pode ser acompanhada de som, mas também pode ser silenciosa.[2]

A idéia de arte visual variada no tempo se aplica a atividades antigas, como teatros de sombra e

lanternistas viajantes, passando pelos órgãos de cor do século XVIII[3]. Na primeira metade do século XX, artistas como *Mary Ellen Bute*<sup>1</sup> apropriam-se de tecnologias industriais e do cinema para produção de música visual. Como demonstrados nas figuras 1 e 2 um recorte do filme *Tarantella* com suas experimentações como pioneira na animação e especialista em música visual.



Figure 1: Mary Ellen Bute



Figure 2: Quadros do filme *Tarantella* (1940) de Mary Ellen Bute

Com os grandes avanços tecnológicos em relação ao processamento gráfico de grandes volumes de informações, a música vem ganhando diversas formas de ser representada visualmente. Sendo assim, softwares de geração de visualizações dinâmicas surgem para auxiliar os artistas a complementar suas performances artísticas e ampliar as experiências do seu público. O *Iannix*<sup>2</sup> demonstrado na figura 3.

O *Iannix*, criado em homenagem a *Iannis Xenakis*, que em sua trajetória buscou realizar relações da matemática com a música, e com seus estudos contribuiu para o desenvolvimento da música computacional. O software se propõe a possibilitar experimentos na performance do artista com base no estímulo reativo fazendo-o explorar o espaço visual com traçados de segmentos de linha totalmente livres sobre um plano sonoro. Possui um processamento em tempo real de coleta dados sonoros com

\*<https://mustic.cin.ufpe.br/>

<sup>1</sup><http://www.centerforvisualmusic.org/Bute.htm>

<sup>2</sup>Retirada de: <https://www.iannix.org/en/item/concerto-performance/>



Figure 3: Iannix- La Biennale Di Venezia

parâmetros do ambiente de programação, a exploração gráfica pela criatividade e interpretação de composições da sua estrutura musical é controlada e detectada por um dispositivo de captura de movimento que extrai eventos Open Sound Control (OSC) e gera a visualização sonora com ambientes 3D. [4]

### 3. Método da Oficina

Seguindo princípios pedagógicos de Paulo Freire [5], direcionaremos a oficina aos participantes enquanto protagonistas da experiência e da construção do próprio saber, incentivando-os a utilizar recursos computacionais para resolver problemas reais. Sendo assim, primeiramente dedicaremos um tempo para uma troca compartilhada através do discurso falado, contextualizando expectativas, vivências e interesses das pessoas para, junto com elas, propormos novos experimentos de música visual gerativa. Visando uma troca construtiva, conduziremos interações por discursos falados através de conferência online, aplicando métodos de design como *brainstorming* e criação de protótipos. A tabela 1 detalha uma proposta de cronograma de seis horas, sendo duas horas em cada um dos três dias de evento.

Table 1: Planejamento cronológico da oficina.

Primeiro dia de oficina	
00:00	Apresentação da oficina
00:10	Participantes falam sobre suas expectativas
00:40	Apresentação das propostas de experimentos
01:00	Discussões para escolha das propostas e divisão em grupos
Segundo dia de oficina	
02:00	Explicação dos códigos das propostas
02:30	Experimentação e tutorias
03:30	Apresentação de status com todo grupo reunido
Terceiro dia de oficina	
04:00	Experimentação e tutoria
05:00	Apresentação dos projetos

Utilizaremos um modelo de design experimental, como demonstra a figura 4, desenvolvido pelos proponentes dessa oficina como uma adaptação ao diagrama de afinidades descrito por Vianna [6], facilitando a integração de uma equipe multidisciplinar para abordar as temáticas e problemas reais.

Serão realizadas discussões para entender o perfil do público participante, desenvolvendo um processo



Figure 4: Modelo estrutural oficina

de aprendizado compartilhado e interativo através da apresentação de ferramentas de geração de música visual. A oficina será dividida em cinco momentos:

1. Introdução a visualização musical gerativa.
2. Discussão e adaptação adequada as realidades dos participantes e autores, em relação as propostas de experimentos a serem trabalhadas na oficina.
3. Proposta de experimentos e apresentação de ferramentas.
4. Definição e escolha da proposta prática, integração dos grupos segundo a escolha da proposta e execução e tutoria da proposta prática.
5. Discussão e apresentação dos projetos.

Visando facilitar a escolha da proposta prática, será realizado uma dinâmica de grupo, apresentando as propostas de experimentos utilizando um método popular para gerar ideias em grupo: o *brainstorming*. Esse método instrui membros do grupo a desenvolverem ideias anteriores, não criticarem nenhuma ideia, gerar um grande número de ideias e se sentirem livres para contribuir com ideias extravagantes [7]. Após a apresentação das propostas, os participantes utilizarão a plataforma de quadros colaborativos online Miro para registro de *brainstorming* e coleta colaborativa de *insights*.

Os autores também irão disponibilizar um material informativo na chamada da oficina para direcionamento aos participantes de como se dará seu desenvolvimento e com uma lista de ferramentas e instruções.

Para participação da oficina consideramos os seguintes pré-requisitos:

1. Interesse na exploração de ferramentas computacionais.
2. Acesso à internet e à plataforma *Discord* para participação dos encontros online.
3. Acesso a computador com entrada e saída de áudio, para processamento e acompanhamento do som dos experimentos de música visual gerativa.

4. Instalação e configuração do ambiente de *software* de acordo com instruções a serem divulgadas na chamada da oficina no *site* do evento SBCM 2021.

## 4. Propostas de experimentos

Tendo como objetivo incentivar o pensamento criativo e criar uma dinâmica colaborativa na criação dos experimentos, provocaremos os participantes com a pergunta "Se de uma forma simples e rápida pudéssemos dar uma forma ao som, como o representaríamos?"[8]. A partir do critério de imersão no contexto real, traremos quatro propostas de tutorias, para explorar o processo de criativo de geração automática de música através de ferramentas são elas: (1) Onda sonora com forma visual estável no tempo, (2) Visualizando som com Hydra, (3) Visualizando som com formas gráficas em p5.js e (4) Visualizações musicais com MIDI.

### 4.1. Onda sonora com forma visual estável no tempo

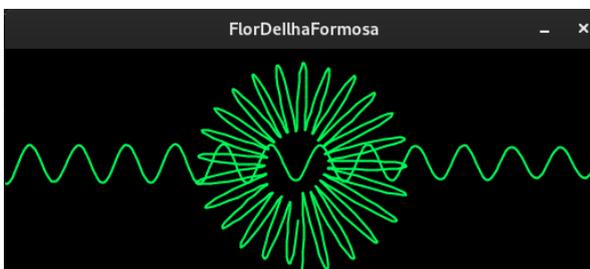


Figure 5: Onda sonora com eixo do tempo circular.

O desenho em tempo-real da onda sonora é uma das técnicas utilizadas para criação de efeitos de visualização de áudio. No entanto, ao plotarmos a onda sonora em tempo-real, a cada quadro as montanhas e vales da onda são desenhados em posições diferentes, gerando uma descontinuidade visual entre um quadro e outro da animação gerada. Jácome [9] apresenta um algoritmo simples para encontrar os "topos das montanhas" e plotar sempre a onda sonora com essas montanhas mais ou menos na mesma posição, ao longo do tempo. Partindo desta técnica podemos plotar a onda em diversos formatos, como por exemplo, considerando o eixo X (tempo) da onda como sendo uma circunferência. Fazendo isso temos como resultado uma flor (como na figura 5) cujas pétalas se mantém mais ou menos na mesma posição nos diferentes quadros. Uma implementação desse algoritmo pode ser acessada no GitHub<sup>3</sup>.

Pré-requisito específico: Instalação de IDE Processing<sup>4</sup>

### 4.2. Visualizando som com Hydra

Baseada nos sintetizadores analógicos de vídeo, utilizados principalmente de modo experimental por artistas desde os

<sup>3</sup>Disponível em: <https://github.com/jarbasjacome/ExperimentosDeProcessing/blob/main/MusicaVisual/FlorDeIlhaFormosa/FlorDeIlhaFormosa.pde>

<sup>4</sup>Disponível em: <https://processing.org/>

anos 70 [10], a linguagem de programação Hydra<sup>5</sup> permite a criação e interligação de programas modulares que simulam os sintetizadores analógicos de forma que a criação de imagens torna-se facilmente explorável. O ambiente de programação Hydra é executado no próprio navegador e, portanto, não é necessária a instalação de nenhum programa para a exploração com essa ferramenta, representada na figura 6.

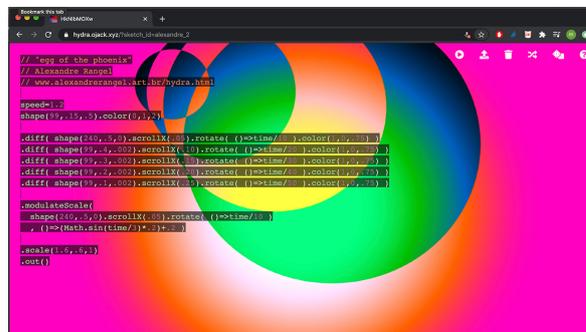


Figure 6: Hydra

### 4.3. Visualizando som com formas gráficas em p5.js

Com base em estudos preliminares, traremos experimentos já realizados pelos autores na biblioteca p5.js, demonstrando exemplares de visualizações sonoras, executando-as em tempo real para incentivar o potencial criativo dos participantes em relação utilização de formas gráficas como triângulos. Como por exemplo no experimento gráfico da figura 7, chamado de *Gotas Sonoras*<sup>6</sup>



Figure 7: Gotas Sonoras

Esta visualização sonora, possui um oscilador e realiza síntese sonora utilizando recursos computacionais, integrados a representações visuais e exploração de propriedades gráficas como cores, formas já mapeadas e experimentadas pelos tutores que terão como papel ser mediadores com compartilhamento de aprendizados práticos e demonstração de exemplos.

<sup>5</sup>Hydra: <https://hydra.ojack.xyz/>

<sup>6</sup>Disponível em: [https://github.com/Rute123/Music\\_Visual/tree/master/Gotas\\_Sonoras](https://github.com/Rute123/Music_Visual/tree/master/Gotas_Sonoras)

No desenvolvimento independente dos participantes, o acompanhamento das tutorias auxiliará na validação de ideias modificando e experimentando códigos abertos. Durante os experimentos práticos iremos demonstrar o ambiente de trabalho da biblioteca p5.js, propondo a utilização de seu editor web que pode ser acessado através do navegador onde realizaremos manipulação de funções gráficas e musicais baseadas na documentação e nas necessidades exploratórias de cada participante.

Pré-requisito específico: Acesso a internet para acesso a editor web p5.js<sup>7</sup>

#### 4.4. Visualizações com MIDI

A visualização automatizada de dados musicais pode partir não apenas da análise do áudio, mas também de dados MIDI. Além de poder representar peças musicais sequencialmente, o protocolo MIDI permite a comunicação em tempo de execução com os programas a partir de interfaces (físicas) controladoras.

Sendo assim, ampliamos o espaço para experimentação. E propomos com esta tutoria fazer uma apresentação de exemplos de projetos de visualização musical a partir de dados MIDI, por exemplo o *Da Capo*<sup>8</sup> demonstrado na figura 8 uma interface interativa que utiliza de geração dinâmica baseada em controladores MIDI coletando as informações em tempo real de acordo com a execução musical.

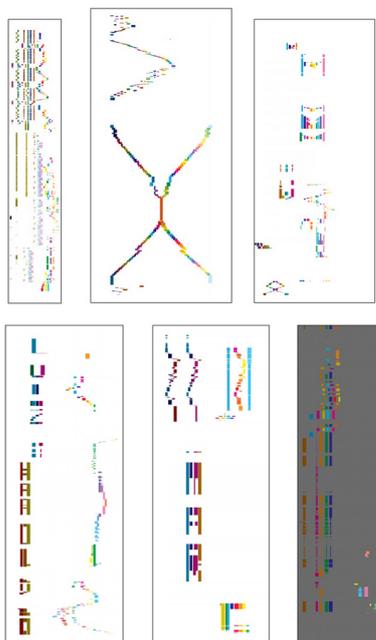


Figure 8: Da Capo

Além desses exemplos de visualizações dinâmicas e interativas existem diversos outros tipos, que podem ser imagens estáticas representativas de peças escritas em MIDI, vídeos ou até performances ao vivo. Na oficina também pretendemos abrir esta discussão

<sup>7</sup>Biblioteca p5.js: <https://p5js.org/>

<sup>8</sup><http://www.life.dad.puc-rio.br/projetos/dacapo.html>

buscando quebrar as barreiras de comunicação entre as áreas e possibilitar experimentações práticas ao público participante a partir de projetos criados pelos autores.

Como por exemplo o *mandrit*<sup>9</sup> demonstrado na figura 9, um sistema desenvolvido através de processamento de dados musicais com o Processing e com a biblioteca p5.js, buscando ampliar a comunicação visual da informação rítmica através da experimentação de processos criativos, extração de características do ritmo e a geração de visualizações estáticas de obras musicais.

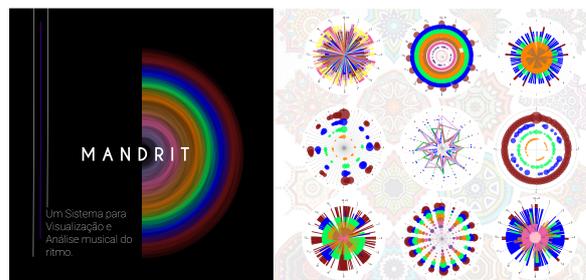


Figure 9: Mandrit

O *mandrit* extrai informações rítmicas de arquivos MIDI e transforma em assinaturas visuais, que auxiliam nos processos de análise e visualização musical do ritmo.

#### References

- [1] Peter Weibel. The Post-media Condition. *Arte ConTexto*, 6:11–15, 2005.
- [2] Brian Evans. Foundations of a visual music. *Computer Music Journal*, 29(4):11–24, 2005.
- [3] Henrique Roscoe. Tocando Imagens: Dispositivos e Técnicas da Visual Music. Master's thesis, Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.
- [4] Julian Scordato. Composing with Iannix. In *Proceedings of the Fifth Conference on Computation, Communication, Aesthetics and X.*, volume V, page 389, Lisboa, Portugal, 2017.
- [5] Paulo Freire. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra, São Paulo (SP), 2006. OCLC: 817009516.
- [6] Maurício Vianna, Ysmar Vianna, Isabel K Adler, Brenda Lucena, and Beatriz Russo. *Design Thinking : Inovação em Negócios*. [recurso eletrônico]. MJV Press, Rio de Janeiro, 2012.
- [7] Vicky L. Putman and Paul B. Paulus. Brainstorming, Brainstorming Rules and Decision Making. *The Journal of Creative Behavior*, 43(1):29–40, March 2009.
- [8] Gonçalo Daniel Soares das Neves. *Visualização do Som*. Dissertação de Mestrado., Universidade de Coimbra, Departamento de Engenharia Informática da FCTUC, September 2017.
- [9] Jarbas Jácome. Música Visual, Algoritmo de Zarathustra e Flor de Ilha Formosa. In Lucas Bambozzi and Almar Rena, editors, *ENTRE ARTE E TECNOPOLÍTICAS: IDEIAS EM TRÂNSITO*, pages 46–53. Fluxos, 2015.
- [10] Thomas Dreher. *History of Computer Art*. IASLonline, 2014.

<sup>9</sup>Mandrit: <https://zenodo.org/record/4118575>

