

Mapeamento Sinestésico: do Gesto ao Objeto Sonoro

José Fornari¹, Mariana Shellard², Jônatas Manzolli^{1,2}

¹Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora - NICS

²Instituto de Artes - IA

University of Campinas - UNICAMP

tutifornari@gmail.com, marianashellard@gmail.com,
jonatas@nics.unicamp.br,

Abstract. *This article presents a synesthetic mapping of conceptual drawings into sonic objects. The digital image of each drawing is transformed in sound using a image process developed in research. Resulting sonic objects were used to compose an interactive and multimodal sound installation.*

Resumo. *Este trabalho trata de um mapeamento sinestésico de desenhos conceituais em objetos sonoros. A imagem digital de cada desenho é transformada em som através de um algoritmo de processamento de imagens que foi desenvolvido na pesquisa. Os objetos sonoros foram utilizados na composição de uma instalação sonora multimodal.*

1. Introdução

O trabalho aqui reportada é inspirada na atividade artística dos músicos da chamada “Escola de Nova York”, onde artistas como Morton Feldman, John Cage, Earle Brown e Steve Reich, criaram um pensamento que ressaltou a noção de processo na concepção musical. Do ponto de vista da nossa pesquisa, esse grupo de artistas criou as bases da Arte Generativa e nos parece importante pesquisar o uso do computador como ferramenta para criar processos generativos. A nossa segunda motivação é vinculada ao conceito de Sinestesia: condição sensorial peculiar quando um indivíduo, ao receber um estímulo em uma modalidade sensorial, imediatamente o percebe como um estímulo advindo de outro sentido (como ouvir uma cor ou ver um som). O estudo da sinestesia vem sendo desenvolvida no Instituto Prometeus, criado em homenagem a Scriabin (<http://www.prometheus.kai.ru>) trabalhos sobre esse tema são apresentados em [Campan,1999] e [Ahsen,1997].

Este artigo descreve o desenvolvimento de uma obra artística sinestésica que se baseia no mapeamento de desenhos conceituais em objetos sonoros. A obra consiste em uma instalação artística onde as paisagens sonoras são geradas por um sistema computacional adaptativo descrito em [Fornari,2008] e relacionado com o modelo desenvolvido em [Moroni,2006].

2. Dos Desenhos aos Objetos Gráficos e Objetos Sonoros

Similar à partitura musical, um desenho pode também registrar uma informação artística: o gesto. Um desenho projeta-se assim em outras linguagens, como um processo de registro artístico, que possui significado por si só. Conforme descrito por Richard Serra, este processo é “uma forma de ver dentro de sua própria natureza. (...) Não existe uma maneira de se fazer um desenho, existe apenas o desenho” [Serra,1994].

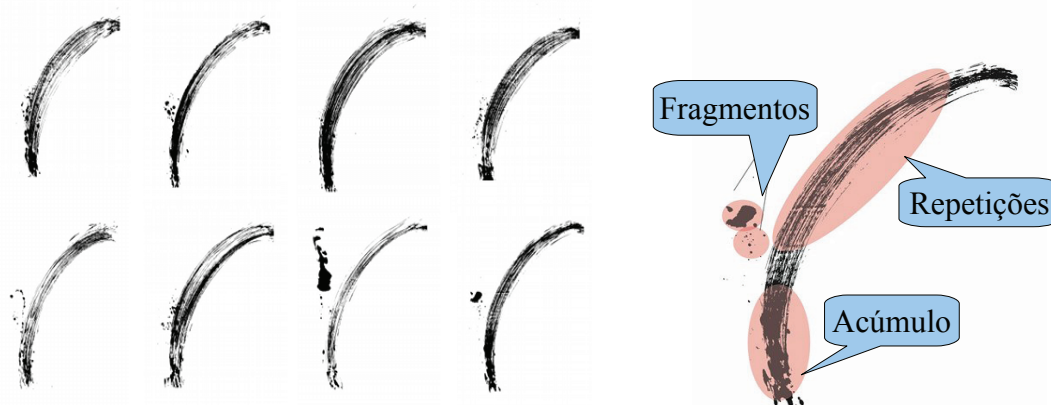


Figura 1. Imagem digital de 8 desenhos gestuais da série de 380 desenhos (esquerda) e as indicações das 3 características gráficas estabelecidas (direita).

Os desenhos analisados durante a pesquisa foram concebidos como sendo o registro de um gesto, no qual pretendia-se analisar as variações e transformações de um movimento delimitado, ao longo de um determinado período de criação da obra (aproximadamente dez meses). Ao todo, foram criados cerca de 380 desenhos e cada um deles foi desenhado num período de dez a trinta segundos usando nanquim sobre papel-filtro. Devido à característica aquosa da tinta associada à alta absorção desse tipo de papel, criaram-se também respingos e acúmulos de tinta conforme a intensidade e orientação do movimento. A Figura 1 (esquerda) mostra as imagens de oito desenhos da série de 380 desenhos.

O mapeamento partiu da identificação de aspectos gráficos que, posteriormente, foram associados com aspectos sônicos. Essa análise partiu de três características do desenho e do material (tinta nanquim e papel-filtro) são elas: **1) acúmulo, 2) repetições, 3) fragmentos**. Para cada uma das três características, desenvolvemos seus equivalentes sônicos que representam sinestesticamente a projeção dos desenhos no domínio sonoro.

A Figura 1 (direita) mostra um exemplo de imagem de um desenho (esquerda) com as três características, acima estabelecidas, grafadas sobre essa imagem (direita). Em nossa classificação, cada desenho possui apenas um **acúmulo**, que é a região de maior concentração de tinta, normalmente associada ao início do gesto na região inferior esquerda. As **repetições** são traços localizados na região central, onde o gesto era mais determinado e reto. Os **fragmentos** são dados pelas áreas de respingo de tinta, destacados do acúmulo. São manchas aproximadamente circulares e aleatoriamente criadas.

Foi desenvolvido um algoritmo para o reconhecimento dos objetos contidos em cada imagem digitalizada. Esse mapeia cada desenho em distintos objetos gráficos que consistem em um único acúmulo, diversas repetições e diversos fragmentos. Na Figura 2 tem-se a seqüência de imagens do processamento feito por este modelo. O segundo valor de cada objeto refere-se à uma métrica que descreve o grau de circularidade deste objeto.

3. Resultados

O algoritmo encontrou 35 objetos no desenho 13 apresentado na Figura 1 (direita). A Figura 2 mostra um detalhe ampliado dessa análise, onde pode-se observar com mais precisão a região de contorno dos objetos 1, 2 e 8, dado por um contorno em branco, e os seis parâmetros coletados do objeto 2.

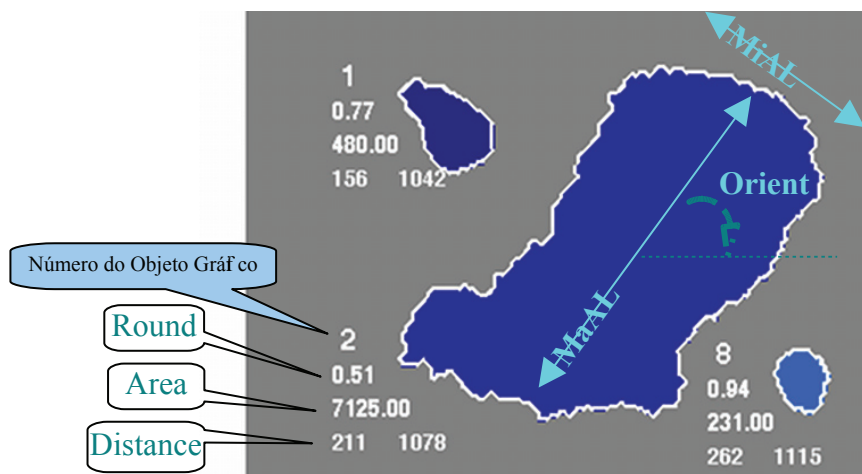


Figure 2. Detalhe dos objetos gráficos: 1, 2 e 8 da imagem do desenho 13 da Figura 1 (direita).

A Tabela 1 mostra a correspondência entre as características escolhidas para analisar cada desenho e a associação entre elas e os aspectos sonoros relacionados no algoritmo de mapeamento.

Tabela 1. Os objetos gráficos mapeados dos desenhos e a correspondência entre suas características gráficas e aspectos sonoros

Objeto Gráfico	Característica gráfica	Aspecto Sonoro Relacionado
Acúmulo	Concentração maior de tinta na base do desenho, onde se iniciou o gesto	Ruído de baixa frequência e constante
Repetição	Traços gerados pelo movimento repetitivo do gesto	Tons, variação de altura e frequência
Fragmento	Respingos de tinta, decorrentes da intensidade do movimento	Pulsos de curta duração, variando do ruidoso ao tonal

A Tabela 2 mostra os seis parâmetros coletados pelo algoritmo, sobre cada objetos encontrado pelo mapeamento de uma imagem de um desenho da coleção.

Tabela 2. Os seis parâmetros coletados de cada objeto gráfico.	
<i>Area</i>	área de cada objeto encontrado pelo mapeamento. A medida é feita pela quantidade de pixels de cada objeto.
<i>Round</i>	circularidade de cada objeto, dado pela métrica da Equação 1. Os objetos mais circulares ($round < 0,5$) são fragmentos, correspondendo aos sons de curta duração, enquanto que os menos circulares ($round > 0,5$) são repetições, correspondendo aos sons contínuos e tonais.
<i>Orient</i>	ângulo de inclinação de cada objeto, a partir do eixo horizontal da imagem mapeada.
<i>Distance</i>	distância entre o centro de gravidade de cada objeto e a origem da imagem mapeada. Este parâmetro é utilizado para ordenar temporalmente o início dos sons correspondentes aos fragmentos e repetições.
<i>MaAl</i>	Medida da maior extensão do formato de cada objeto.

<i>MiAl</i>	Medida da extensão mínima do formato de cada objeto. Se o objeto é circular, MaAL e MiAL são idênticos.
-------------	---

Cada objeto gráfico, encontrado pela análise computacional, corresponde a um objeto sonoro de tal forma que os aspectos gráficos estejam presentes e perceptualmente evidenciados no som resultante. O acúmulo foi associado à escala de longa duração. A repetição refere-se à escala de média duração. E os fragmentos referem-se à escala de curta duração. Seguindo esta classificação, definimos parâmetros básicos para serem coletados automaticamente pelo modelo computacional de cada objeto gráfico mapeado dos desenhos. Foram escolhidos os seis parâmetros que estão descritos na Tabela 2.

Os valores normalizados dos seis parâmetros, calculados automaticamente pelo algoritmo, para os três objetos mostrados na Figura 2, são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Valores normalizados dos aspectos dos objetos.						
Aspectos \ Objeto	Area	Round	Orient	Distance	MaAL	MiAL
1	0.0026	0.64	-0.61	0.53	0.0164	0.0419
2	0.0379	0.42	0.56	0.55	0.0693	0.1515
8	0.0012	0.78	-0.97	0.58	0.0096	0.0330

Note que os valores de *Round* e *Area*, da Tabela 3 não coincidem com os valores mostrados na Figura 3. Isto ocorre porque os valores da Tabela 3 foram normalizados em relação aos valores encontrados para os 35 objetos. De posse desses dados, objetos sonoros foram criados e os resultados sonoros de tais mapeamentos encontram-se disponíveis no link: <http://www.nics.unicamp.br/~fornari/sbcm09>.

4. Referências

- [Campen,1999] Chrétien van Campen. "Artistic and Psychological Experiments with Synesthesia," *Leonardo*, 32, 1 (1999), pp. 9-14, ref. on p. 10.
- [Ahsen,1997] Ahsen, A. "Visual imagery and performance during multisensory experience, synaesthesia and phosphenes," *Journal of Mental Imagery* 21, 1-40 (1997)
- [Fornari,2008] Fornari, J.; Mnzolli, J.; Maia Jr. A. *Soundscape Design through Evolutionary Engines*. Special Issue of "Music at the Leading of Computer Science". JBCS - Journal of the Brazilian Computer, 2008.
- [Moroni,2006] Moroni, A. Manzolli, J. von Zuben. ArTbitrating JaVox: evolution applied to visual and sound composition. In: *Proceedings of SIACG'2006-Ibero American Computer Graphics Symposium*, Santiago de Compostela, Espanha. (2006).
- [Serra,1994] Serra, Richard. *Writings Interviews*. The University of Chicago Press, Chicago, 1994.