

**MARIANA CERROTI SHELLARD**

**A PLASTICIDADE DO SONORO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao Instituto de Artes da Universidade  
Estadual de Campinas como exigência para  
A obtenção do título de mestre em Artes  
Área de concentração: Artes Visuais  
Orientador: Prof. Dr. Jônatas Manzolli

Campinas –SP

2010

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE ARTES DA UNICAMP**

Sh43p	Shellard, Mariana Cerroti. A Plasticidade do Sonoro. / Mariana Cerroti Shellard. – Campinas, SP: [s.n.], 2010.  Orientador: Prof. Dr. Jônatas Manzolli. Dissertação(mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes.  1. Artes plasticas. 2. Desenho. 3. Composição musical por computador. I. Manzolli, Jônatas. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Artes. III. Título.  (em/ia)
-------	--

Título em inglês: “The Plasticity of Sound.”

Palavras-chave em inglês (Keywords): Visual arts ; Drawing. ; Computer composition.

Área de Concentração: Artes Visuais.

Titulação: Mestre em Artes.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Jônatas Manzolli.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Artemis Maria Francelin Sanches Moroni.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Christine Pires Nelson de Mello.

Prof. Dr. Adolfo Maia.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Laurita Ricardo de Salles.

Data da Defesa: 20-08-2010

Programa de Pós-Graduação: Artes.

**Instituto de Artes**  
**Comissão de Pós-Graduação**

Defesa de Dissertação de Mestrado em Artes, apresentada pela Mestranda Mariana Cerrotti Shellard - RA 79317 como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre, perante a Banca Examinadora:



Prof. Dr. Jônatas Manzolli  
Presidente



Profa. Dra. Artemis Maria Francelin Sanches Moroni  
Titular



Profa. Dra. Christine Pires Nelson de Mello  
Titular

# Agradecimentos

Ao meu pai Philip Cintra Shellard, por seu envolvimento no mapeamento de RePartitura e revisão de texto desta dissertação.

Ao meu orientador Prof. Dr. Jônatas Manzolli por sua confiança, disponibilidade e influência criativa ao longo do desenvolvimento e conclusão desta pesquisa.

Ao meu parceiro de trabalho Prof. Dr. José Eduardo Fornari Novo Junior pela participação no desenvolvimento de RePartitura.

Ao meu amigo Duncan Lindsay, a quem devo meus olhos.

À Profa. Dra. Artemis Maria Francelin, por confiar em meu senso estético para a participação em seu projeto em parceria com Jônatas Manzolli, AURAL.

À Profa. Dra. Christine Pires Nelson de Mello por confiar em meu senso crítico e me aceitar no grupo de estudos Arte e Meios Tecnológicos.

Ao Prof. Dr. Adolfo Maia pelas discussões sobre a noção de processo e definições de partitura gráfica.

Aos membros da banca, Profa. Dra. Artemis Maria Francelin Sanches Moroni, Profa. Dra. Christine Pires Nelson de Mello, Prof. Dr. Adolfo Maia e Profa. Dra. Laurita Ricardo de Salles.

À Profa. Dra. Regina Helena Pereira Johas, minha orientadora na graduação no desenvolvimento da obra MO(vi)MENTO.

Ao meu amigo Antônio Eduardo Lucrecio Rodrigues pelas conversas que deram origem ao gesto Zen e a seu mapeamento.

À minha amiga Mila Zacharias que me abrigou em Nova York e me apresentou à E-Flux.

# Resumo

A pesquisa descreve a representação sonora dos registros visuais de um movimento repetitivo, nos quais, deflagram-se a vivência do cotidiano, a aprendizagem do corpo no desenvolvimento do gesto e a influência do ambiente e das emoções, convergindo para a formação e quebra de padrões. Enquanto a investigação de diferentes materiais sonoros procurou aquele que melhor expressasse as características plásticas dos registros, foi realizado o mapeamento das manchas e respingos de tinta e da repetição do gesto - características comuns a todos os registros - para alimentar um sistema sonoro de síntese evolutiva. Este último, desenvolvido pelo músico e pesquisador José Eduardo Fornari Novo Junior (FORNARI, 2003).

# Abstract

The research describes the sound representation of visual records of a repetitive gesture that trigger the everyday experiences, learning from the body in the development of gesture and the influence of environment and emotions, converging on the formation of patterns. While the investigation of different sound materials sought the best one to express the common characteristics of the records: ink drips and stains and repetition of the gesture, their computational mapping fed a sound system of evolutionary synthesis. The latter, developed by researcher and musician José Eduardo Fornari Novo Junior (FORNARI, 2003).

# Lista de Figuras

## Introdução: A Plasticidade do Processo

**Figura 0.1** O diagrama apresenta os três processos (introspecção, experimentação e análise) exercendo influência em diferentes medidas nas três obras apresentadas na dissertação (MO(vi)MENTO, Partitura #1 e RePartitura).

## Capítulo1: Interações nos Corredores da Escola de Nova York

**Figura 1.1** Detalhe da folha de explicação das partituras que compuseram a série *Folio*, de Earle Brown.

**Figura 1.2** Partitura gráfica de Earle Brown, *December 1952*, 1952.

**Figura 1.3** Partitura gráfica de *October 52* para piano. As claves estão na relação de graves agudos habitual. A altura, intensidade, duração da obra e a relação métrica de tempo implícita entre os eventos devem ser determinadas pelo interprete. Este pode percorrer o espaço da partitura a partir de tempo constante ou variável de velocidade reativo ao tempo "real" ou intuitivo.

**Figura 1.4** Partitura gráfica de *November 52* para piano e/ou outros instrumentos ou meios produtores de som. A faixa de frequência relativa a cada instrumento, pode ser executada em qualquer direção, ponto do espaço definido e período de tempo, sendo este último, do mais rápido ao mais lento possível.

**Figura 1.5** Páginas 15 e 17 de *Music of Changes*, John Cage, 1951 (reprodução do livro "The Anarchy of Silence. John Cage and Experimental Art" (PLASENCIA, 2009))

**Figura 1.6** Última página de *Water Music*, John Cage, 1952.

**Figura 1.7** Partitura gráfica de John Cage, *Water Music*, 1952.

**Figura 1.8** Três primeiras páginas da partitura gráfica de Morton Feldman, *Intersection #1*, 1951.

**Figura 1.9:** *Automobile Tire Print*, Robert Rauschenberg e John Cage, marca de pneu de carro sobre papel, 1953 (reprodução do livro "The Anarchy of Silence. John Cage and Experimental Art" (PLASENCIA, 2009)).

**Figura 1.10:** *Air* de Philip Guston, óleo sobre cartão, 1971.

**Figura 1.11:** *Garden Steps, Roma*, Philip Guston, óleo sobre cartão, 1971.

## Capítulo 2 - MO(vi)MENTO: Marca e Memória

**Figuras 2.1** *s/título*, Mariana Shellard, gravura em metal, 60x25cm, 2005.

**Figura 2.2** *Marcas de Proteção*, Mariana Shellard, desenhos em nanquim sobre papel arroz, (dimensões variadas entre 44x20cm), 2005.

**Figura 2.3** Registros do gesto em período de teste de materiais, nanquim sobre papel, (dimensões variadas), 2005.

**Figura 2.4** Registros após definição do material, tinta nanquim sobre papel filtro (100x70 cm), 2005.

**Figura 2.5** Registro realizado no dia 8/03/2006 e a respectiva anotação do dia.

**Figura 2.6** Detalhe de registros com marcas do taco de madeira do chão do quarto onde a ação foi executada.

**Figura 2.7** Registros dos dias 28 e 30/10 com padrão de derramamento de tinta, 2005.

**Figura 2.8** Registros do dia 24/12 com padrão de pena de bambu alternativa, 2005.

**Figura 2.9** Registros do dia 10/11 com padrão de mudança do ângulo do corpo, 2005.

**Figura 2.10** Espaço da instalação MO(vi)MENTO ( pé direito de aproximadamente 7metros) ,2006.

**Figura 2.11** Equipe de montagem no início da colagem dos registros de MO(vi)MENTO.

**Figura 2.12** Montagem no período final da colagem dos registros.

**Figura 2.13** Parede com colagem dos registros concluída.

**Figura 2.14** MO(vi)MENTO, instalação multimídia, 2006.

## Capítulo 3 – De MO(vi)MENTO a RePartitura: Partitura #1

**Figura 3.1** Imagem fotográfica de registro e seu respectivo histograma.

**Figura3.2** Três versões do mesmo detalhe da imagem fotográfica do registro respectivamente em escala de cinzas e dois métodos de limiarização, *Default* e *Otsu*.

**Figura 3.3** Resultado da limiarização pelo método *Default* e *Otsu* e seus respectivos histogramas.

**Figura 3.4** Gráficos da superfície da imagem limiarizada respectivamente com os

métodos *Default e Otsu*.

**Figura 3.5** Imagem do posicionamento dos refletores sobre os registros no estúdio onde foram fotografados.

**Figura 3.6** Imagem do posicionamento da câmera fotográfica em relação ao registro.

**Figura 3.7** Imagem produzida através do *ImageJ* com aplicação de possíveis limiares para um mesmo registro.

**Figura 3.8** Três exemplos de imagens de registros limiarizadas.

**Figura 3.9** Detalhes de **Fragmentos** dos três registros da **Figura 3.8**.

**Figura 3.10** Detalhes de **Acúmulos** dos três registros da **Figura 3.8**.

**Figura 3.11** Detalhes de **Repetições** dos três registros da **Figura 3.8**.

**Figura 3.12** Representação visual do formato de onda (parte superior) e detalhamento (parte inferior) do segmento destacado pela linha na região esquerda da parte superior, da sequência sonora de *Ótica #1*.

**Figura 3.13** Representação visual da forma de onda do som de vento, captada com gravador estéreo.

**Figura 3.14** Representação visual da forma de onda manipulada do som de vento (1).

**Figura 3.15** Representação visual da forma de onda manipulada do som de vento (2).

**Figura 3.16** Representação visual do formato de onda (parte superior) e detalhamento (parte inferior) da área de maior intensidade da parte superior, da sequência sonora de *Vento/Ar*.

**Figura 3.17** Representação visual do formato de onda (parte superior) e detalhamento (parte inferior) do segmento destacado pela linha na região central da sequência sonora de *Bexiga e Fita Crepe*.

**Figura 3.18** Representação visual de sequência sonora de *Voz #1*. Som mixado em quatro canais.

**Figura 3.19** Gráficos de três regiões distintas de *Voz #1*. Respectivamente o som de senóide, a voz humana e a interação dos anteriores.

**Figura 3.20** Representação visual de três sequências sonoras de senóides com frequências de 400, 40 e 4000 Hz.

**Figura 3.21** Representação visual de quatro sequências de som: ruído branco, som de vento, voz e senóide de 400 Hz.

**Figura 3.22** Respetivos gráficos de regiões das sequências de som da **Figura 3.21**.

**Figura 3.23** Representação visual de sequências sonoras de **Acúmulo**, **Repetição** e

**Fragmentos** respectivamente.

**Figura 3.24** Partitura gráfica de *Composição #1*.

**Figura 3.25** Representação visual da sequência sonora de *Composição #1*.

**Figura 3.26** Partitura gráfica *Composição #2*.

**Figura 3.27** Representação visual da sequência sonora de *Composição #2*.

## Capítulo 4 – RePartitura: Mapeamento e Análise dos Registros

**Figura 4.1** *Subpatch* do genótipo sonoro de um indivíduo.

**Figura 4.2** Imagens do registro (G005) limiarizado e mapeado, respectivamente, através do software *Image J*.

**Figura 4.3** Detalhe de objetos mapeados do registro (G005).

**Figura 4.4** Detalhes do registro (G005) com três áreas de **Repetição**, **Acúmulo** e **Fragmentos**.

**Figura 4.5** Resultado do mapeamento de dois registros limiarizados com o método *Default*.

**Figura 4.6** Resultado do mapeamento dos mesmos registros limiarizados com o método *Shanbhag*.

**Figura 4.7** Registros limiarizados a partir de três métodos diferentes: *Default*, *MaxEntropy* e *Shanbhag*.

**Figura 4.8** Resultado do mapeamento a partir dos três métodos de limiarização *Default*, *MaxEntropy* e *Shanbhag* da **Figura 4.7**,

**Figura 4.9** Esquema cartesiano de leitura do mapeamento dos registros.

**Figura 4.10** Detalhes de regiões do registro mapeado ( respectivamente superior, média e inferior) com destaque de objetos sequenciais para orientação de leitura da imagem (as três imagens podem ser visualizadas com melhor definição no arquivo em anexo).

**Figura 4.11** Imagem do registro com divisão em 100 áreas.

**Figura 4.12** Gráfico da quantidade de registros (colunas) e média de objetos por registro (linha), por mês.

## Capítulo 5 - Iteração: Interações nos corredores da *Bells Lab Technology*

**Figura 5.1** Imagens da performance de John Cage, *Variations VII*, durante o *9 Evenings*. Na última, o transmissor portátil usado na performance.

**Figura 5.2** Imagens da performance de Robert Rauschenberg, *Open Score*. As duas imagens centrais correspondem às raquetes adaptadas com microfones e transmissores sem fio.

**Figura 5.3** Imagens da performance de David Tudor, *Bandoneon! (a combine)*. A segunda imagem da segunda coluna corresponde à interface de controle remoto de fontes sonoras.

## Lista de Tabelas

### Capítulo 3 – De MO(vi)MENTO a RePartitura: Partitura #1

**Tabela 1:** Características sonoras predominantes nas composições de **Acúmulo, Repetição e Fragmentos**.

### Capítulo 4 – RePartitura: Mapeamento e Análise dos Registros

**Tabela 2.** Mapeamento dos aspectos formais do desenho em características sonoras.

**Tabela 3:** Valores de limiar para os descritores de classificação das características.

**Tabela 4:** Valores de limiar de alguns objetos no limite de classificação entre **Acúmulo e Fragmentos**.

# Índice

**Introdução: A Plasticidade do Processo 1**

**Prólogo 9**

**1. Interações nos Corredores de Nova York 13**

1.1 A Escola de Nova York de Músicos 14

1.2 Earle Brown 15

1.3 John Cage 19

1.4 Morton Feldman 24

1.5 A Superfície do Som 26

**2. MO(vi)MENTO: Marca e Memória 33**

2.1 Memória e Registro 34

2.2 O Processo 38

2.3 Os Materiais 38

2.4 O Hábito 41

2.5 As Variações de Padrão 48

2.6 As iterações 52

2.7 A Instalação: MO(vi)MENTO 54

**3. De MO(vi)MENTO a RePartitura: Partitura #1 61**

3.1 Elementos da Imagem: Digitalização 62

3.2 Elementos da Imagem: Análise 70

3.3 Elementos do Som 73

3.4 Série de Exercícios: Ótica 73

3.5 Série de Exercícios: Vento/Ar 75

3.6 Série de Exercícios: Bexiga de Festa e Fita Crepe 78

3.7 Série de Exercícios: Voz 79

3.8 Série de Exercícios: Senóides **83**

3.9 Composições Finais **89**

#### **4. RePartitura: Mapeamento e Análise dos Registros 95**

4.1 Antepassado Sonoro de RePartitura **96**

4.2 O Genótipo Sonoro : Acúmulo Repetição e Fragmentos **97**

4.3 Mapeamento dos registros **99**

4.4 1º Etapa: Geração de objetos **100**

4.5 2º Etapa: Classificação em Acúmulo, Repetição e Fragmentos **102**

4.6 Revisão do Método de Limiarização **106**

4.7 3º Etapa: Redução e Normalização dos Registros **109**

4.8 Análise do Mapeamento **113**

#### **5 Iteração: Interações nos corredores da *Bells Lab Technology* 133**

#### **Considerações Finais 142**

#### **Referências Bibliográficas 146**

# Anexo 1 (Cd1)

1. **Breeding Patches, Evolving Soundscapes**
2. **A Imagem É o Som**
3. **Mapeamento Sinestésico: do Gesto ao Objeto Sonoro**
4. **Variação: poéticas e diálogos do movimento**
5. **Abduction and Meaning in Evolutionary Soundscapes**

# Anexo 2 (Cd2)

## **Capítulo 2 – MO(vi)MENTO, Marca e Memória**

MO(vi)MENTO (MP3)

## **Capítulo 3 – Partitura #1: Materiais e Representações**

1. Ótica #1 (WAV)
2. Vento 1 (WAV)
3. Vento 2 (WAV)
4. Vento 3 (WAV)
5. vento/ar (WAV)
6. Bexiga e Fita Crepe (WAV)
7. Voz (WAV)
8. Acúmulo (WAV)
9. Fragmentos (WAV)
10. Repetição (WAV)
11. Composição #1 (WAV)
12. Composição #2 (WAV)

## **Capítulo 4 - RePartitura: Mapeamento e Análise dos Registros**

Etapas do Processamento de Dados (XLS)

Detalhamento do Processamento de Dados (PDF)

G005 (TIFF)

G005N (TIFF)

G005NL1 (JPG)

G005NL2R (JPG)

G005NL3 (JPG)

# Introdução

## A Plasticidade do Processo

Em um ensaio denominado “The Anxiety of Art” Morton Feldman desenvolve uma reflexão sobre Arte e a História da Arte contrapondo-se ao pensamento vigente da ênfase em métodos de composição, em detrimento da intenção do artista. Feldman questiona: “(...) porque falhamos em perceber que na arte, os fatos e sucessos da história têm permissão de moer tudo o que é sutil e pessoal em nosso trabalho?” (FELDMAN, 2000, p.21), e, conclui adiante, que “para a arte ser bem sucedida o artista precisa falhar”<sup>1</sup> (FELDMAN, 2000, p.27). A afirmação assume que a utilização recorrente, pelo artista, de um mesmo método (de composição ou criação em termos gerais) acaba por estagnar a criatividade, uma vez que o método é, por definição, restritivo.

---

<sup>1</sup> “(...) why do we fail to see that in art too, the facts and successes of history are allowed to crush all that is subtle, all that is personal, in our work?”

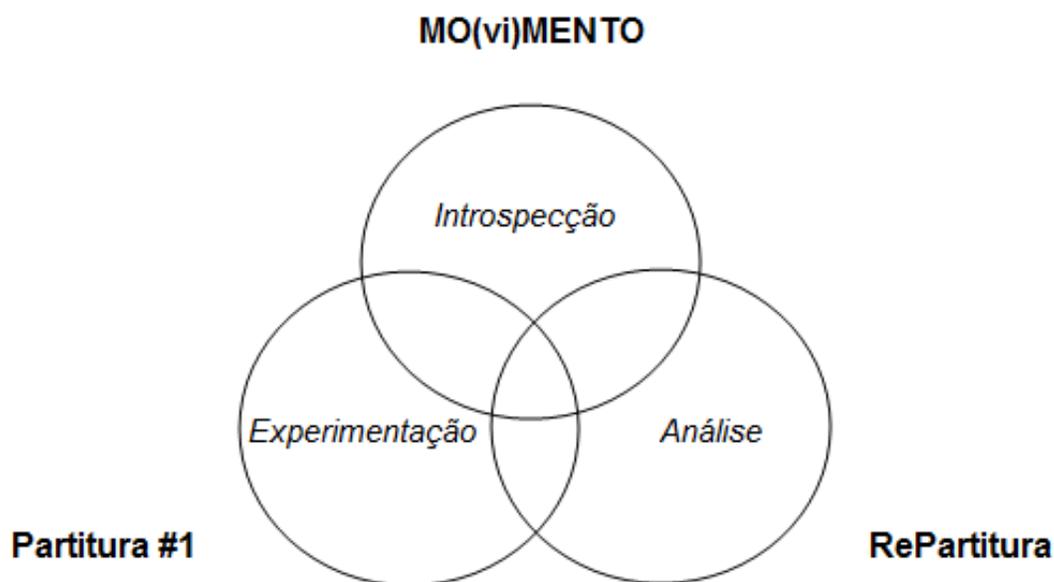
A experiência do artista envolve referências de pesquisas pessoais, não necessariamente relacionadas a um processo histórico, mas a estímulos que o auxiliam no desenvolvimento da obra (métodos, materiais, etc.). Em uma obra artística o método (ou técnica) e os materiais são elementos passíveis de análise, são factuais. Entretanto a intenção do artista pode ou não ser explícita e, portanto, nem sempre é passível de análise. Por um lado, a intenção apresentada com clareza nos leva a questão: será este o único significado que podemos extrair da obra? e deixa em aberto, outra questão: os significados atribuídos por terceiros, são novos processos de criação independentes do artista?

Quanto ao significado, Charles S. Peirce defende que “os homens e as palavras educam-se reciprocamente uns aos outros” (PEIRCE, 2008, p. 308), ou seja, palavras adquirem novos significados quando utilizadas pelo homem e este, através delas, desenvolve a consciência de si e de seu ambiente, expande este conhecimento e o transmite a outros. A obra artística objetiva a comunicação e, portanto é uma linguagem. Ela abre-se a diferentes significados (atribuídos a métodos, materiais e intenções), os quais frequentemente são ambíguos. Esta ambiguidade potencializa a comunicação entre a arte e a sociedade, pois através dela novos processos de comunicação são estabelecidos.

A presente dissertação de mestrado em Poéticas Visuais – que segundo a proposta do programa do Instituto de Artes da Unicamp, “congrega estudos teóricos e experimentais que tratam da obra/objeto de arte em seu processo de criação e materialização”<sup>2</sup>- apresenta o processo de criação de três obras artísticas baseadas respectivamente, nos registros de um gesto repetitivo ao longo do tempo, na experimentação de materiais para a representação destes registros através de outro meio (no caso o som) e a sistematização da representação dos mesmos a fim de recriar o processo (no qual estiveram envolvidos) através de um sistema sonoro computacional. A partir destas três perspectivas, a dissertação evidencia um método de trabalho que se inicia com um processo de introspecção (o registro diário de um mesmo gesto), se desdobra em um processo experimental (no qual diferentes materiais sonoros foram testado para a representação dos registros) e em um processo analítico (análise computacional das imagens dos registros para a geração de informação). Entretanto, em cada um dos três processos, em alguma medida, as três perspectivas (introspecção, experimentação e análise) estão presentes.

---

<sup>2</sup> Referência localizada no site do Instituto de Artes da Unicamp <http://www.iar.unicamp.br/posgraduacao/artes.php>



**Figura 0.1** O diagrama apresenta os três processos (introspecção, experimentação e análise) exercendo influência em diferentes medidas nas três obras apresentadas na dissertação (MO(vi)MENTO, Partitura #1 e RePartitura).

O título “A Plasticidade da Matéria Sonora” sugere que o som é um meio flexível, neste caso, capaz de representar um sistema visual em sonoro – tema desta dissertação. Também remete às referências apresentadas no **Capítulo 1: Interações nos Corredores de Nova York**, como a influência pictórica nas composições musicais de Morton Feldman, a variedade do material sonoro de John Cage e a composição visual das partituras gráficas de Earle Brown. A partir deste ponto de vista, a dissertação estrutura-se em um prólogo, cinco capítulos e a conclusão, comentados a seguir:

Ambientado na cidade de Nova York em 2010 o **Prólogo** apresenta um breve relato de viagem na qual idéias, ambientes e personagens que, de certa forma, retratam a perspectiva subjetiva dos processos que resultaram nos trabalhos artísticos presentes nesta dissertação, são informalmente introduzidos.

O **Capítulo 1: Interação nos corredores da Escola de Nova York** apresenta o pensamento e obras que influenciaram o desenvolvimento dos métodos e processos presentes nesta dissertação. Os artistas John Cage, Morton Feldman e Earle Brown, influenciados pelo impulso criativo e espontâneo dos pintores da chamada Escola de Nova York, a partir da década de 1950 se desvincilharam dos métodos tradicionais de composição musical e eliminaram o controle do compositor sobre a obra através de métodos próprios de composição. Estes artistas exploraram diferentes materiais e processos em prol de uma abordagem do som como tal, ou seja, isento das referências culturais da tradição da música ocidental, resultando na criação de sistemas individuais de composição e performance. Alguns destes artistas e conceitos serão retomados no **Capítulo 5**, para a contextualização em um ambiente de desenvolvimento tecnológico.

O **Capítulo 2 - MO(vi)MENTO, Marca e Memória**, apresenta a formação de um gesto baseado na lembrança de uma ação – intervenção sobre o corpo - para a criação de uma obra processual que culminou na instalação multimídia MO(vi)MENTO. Resultado de um período de dez meses de produção, os registros da repetição do gesto em nanquim sobre papel filtro, evidenciam a interferência do acaso, a formação de padrões e a tendência à estabilização do movimento do braço, decorrentes da vivência repetitiva do cotidiano, da aprendizagem do corpo e das influências do ambiente interno e externo. A partir da análise destes registros foi desenvolvido um sistema de representação deste processo.

A análise das características comuns a todos os registros foram identificadas para a criação de parâmetros de representação apresentados no **Capítulo 3 - De MO(vi)MENTO a RePartitura: Partitura #1**. A interação do gesto com os materiais de registro (tinta nanquim, pena de bambu e papel filtro) resultaram na criação de três parâmetros **Acúmulo, Repetição e Fragmentos**, para os quais se associou padrões de interpretação sonora. Imagens digitalizadas dos registros foram manipuladas para a criação de partituras gráficas, as quais orientaram as composições sonoras resultantes da experimentação dos materiais sonoros.

O **Capítulo 4 - RePartitura: Mapeamento e Análise dos Registros** introduz a parceria com o músico e pesquisador José Fornari (Tuti) para a criação de um método de interpretação do processo de MO(vi)MENTO no âmbito sonoro, através do mapeamento dos registros e implementação de um sistema computacional evolutivo que resultasse em um processo contínuo de transformação sonora, para a representação da evolução do gesto. O capítulo foca o processo

de mapeamento dos registros para a geração de informação para o sistema sonoro e a análise gráfica da evolução do gesto.

Após uma década da renovação da cena artística norte americana dos anos 50, projetos de grandes empresas, como a AT&T e Bells Lab, e institutos de desenvolvimento tecnológico, como o MIT, estimularam a parceria entre artistas e cientistas para a criação e experimentação de novas ferramentas tecnológicas. O **Capítulo 5 - Iteração: Interações nos Corredores da Bells Lab** re-contextualiza as experiências dos anos 50 e apresenta uma análise do evento *9 Evenings*, realizado em 1966 nas instalações da Bells Lab, no qual a interação entre engenheiros da empresa e artistas plásticos, músicos e performers resultou em obras performáticas com duração de nove noites. Os processos artísticos que iniciaram na década de 50 em Nova York (convergindo o pensamento de pintores e músicos) e os experimentos tecnológicos após uma década (convergindo artistas e engenheiros) são analogias aos processos que resultaram no desenvolvimento da obra RePartitura .

Após recapitular as principais questões da dissertação, a **Conclusão** apresenta uma reflexão crítica sobre os processos descritos e a projeção destes para futuros projetos.

Os **Anexos 1 e 2** correspondem respectivamente, aos artigos (PDF) publicados durante a pesquisa de mestrado e, aos exercícios e composições sonoras (MP3 e WAV), imagens em alta resolução (TIFF e JPG) e etapas integrais do mapeamento (XLS) e seu detalhamento (PDF). Os artigos publicados em mídias impressas e eletrônicas, durante a pesquisa de mestrado participaram de congressos nacionais e internacionais nas áreas artísticas, tecnológicas e científicas. Segue abaixo seus resumos:

### **Breeding Patches, Evolving Soundscapes**

Autores: Tuti Fornari e Mariana Shellard

Idioma: Inglês

Publicação: Online

Evento: PdCon 09

<http://puredata.info/community/projects/convention09/>

**Abstract:** This work describes the implementation of RePartitura, a processual multi-modal artwork that uses principles of Evolutionary Computation (EC) in the creation of a Pd patch that resembles the biological evolution of individuals within a population. This project was initiated

with a collection of handmade drawings that share the common characteristic of being similar but never identical. This resemblance with a biological population of individuals, led us to its usage with the Evolutionary Sound Synthesis methodology. From each drawing we retrieved sonic features that were represented by a subpatch into the Pd system implementation. As Pd allows the development of patch generating other patches, this system acts as if they are individuals artificially living inside a population, where they grow, reproduced and eventually die. This paper describes the technical aspects of RePartitura implementation; the mapping of drawings into sonic features, the design and breeding of individuals and the final sonic result of all individuals coexisting within the population, thus leading to the self-organization of dynamically evolving soundscapes.

## **A Imagem É o Som**

Autores: Mariana Shellard, Tuti Fornari e Jônatas Manzolli

Publicação: Online

Evento: ANPPOM 2009

Idioma: Português

<http://www.anppom.com.br/anais.php>

**Resumo:** Este trabalho trata do mapeamento sinestésico de uma série de desenhos em objetos sonoros, que compõem uma paisagem sonora (soundscape). A imagem de um desenho é aqui vista não como um fim, mas como a representação de uma forma no decorrer do tempo. Esta, por sua vez, é o registro de um gesto, um movimento contendo uma intenção expressiva. O som, aqui visto como objeto sonoro, é uma unidade formadora de um sistema maior que evolui através de processos adaptativos na direção de uma paisagem sonora sintética auto-organizada.

## **Mapeamento Sinestésico: do Gesto ao Objeto Sonoro**

Autores: Tuti Fornari, Jônatas Manzolli e Mariana Shellard

Publicação: Online

Evento: SBCM 2009

<http://compmus.ime.usp.br/sbcm/2009/portugues/index.html>

2ª Publicação: Revista Eletrônica OPUS, Volume 15, Número 1, Junho 2009

Idioma: Português

<http://www.anppom.com.br/opus/>

**Resumo:** O gesto, sempre presente na criação da obra artística, seja esta plástica ou musical, vem sendo recentemente explorado por ferramentas tecnológicas que permitem seu interfaceamento multimodal. Este trabalho trata de um mapeamento sinestésico de gestos, formadores dos desenhos conceituais, em objetos sonoros. A imagem de um desenho é aqui vista não como um fim, mas como a representação de uma forma no decorrer do tempo. Esta, por sua vez, é o registro de um movimento contendo uma intenção expressiva. O som resultante é aqui composto por objetos sonoros que são unidades formantes de um sistema sônico maior, auto-organizado em uma paisagem sonora dinâmica.

## **Variação: poéticas e diálogos do movimento**

Autores: Nancy Betts, Mariana Shellard, Monique Allain, Paula Garcia e Josy Panão

Evento: ABCiber 2009

Idioma: Português

<http://www.abciber.com.br/simposio2009/>

**Resumo:** O presente artigo tem por objetivo investigar processos artísticos no campo das mediações tecnológicas, a partir de uma posição crítica e experimental. No texto são colocadas as perspectivas da curadora Nancy Betts, das artistas Mariana Shellard, Monique Allain e Paula Garcia e da teórica Josy Panão, todas pertencentes ao grupo de pesquisa Arte&Meios Tecnológicos (CNPq/FASM), que integra o programa de mestrado em Artes Visuais da Faculdade Santa Marcelina. O artigo constitui uma continuação do processo vivido no 3º ciclo de exposições e encontros que reuniu artistas e curadores do grupo convidado a participar na Escola São Paulo do projeto *Encontros com Arte*.

## **Abduction and Meaning in Evolutionary Soundscapes**

Autores: Mariana Shellard, Luis Felipe Oliveira, José E. Fornari e Jônatas Manzolli

Evento: Model - Based Reasoning in Science and Technology 2009

Publicação: Magnani, Lorenzo; Carnielli, Walter; Pizzi, Claudio (Eds.)

MODEL-BASED REASONING IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

Abduction, Logic, and Computational Discovery

Series: Studies in Computational Intelligence, Vol. 314

Idioma: Inglês

**Abstract:** The creation of an artwork named RePartitura is discussed here under the principles of Evolutionary Computation (EC) and the triadic model of thought: Abduction, Induction and Deduction, as conceived by Charles S. Peirce. RePartitura uses a custom-designed algorithm to map image features from a collection of drawings and an Evolutionary Sound Synthesis (ESSynth) computational model that dynamically creates sound objects. The output of this process is an immersive computer generated sonic landscape, i.e. a synthesized Soundscape. The computer generative paradigm used here comes from the EC methodology where the drawings are interpreted as a population of individuals as they all have in common the characteristic of being similar but never identical. The set of specific features of each drawing is named as genotype. Interaction between different genotypes and sound features produces a population of evolving sounds. The evolutionary behavior of this sonic process entails the self-organization of a Soundscape, made of a population of complex, never-repeating sound objects, in dynamic transformation, but always maintaining an overall perceptual self-similarity in order to keep its cognitive identity that can be recognized by any listener. In this article we present this generative and evolutionary system and describe the topics that permeate from its conceptual creation to its computational implementation. We underline the concept of self-organization in the generation of soundscapes and its relationship with computer evolutionary creation, abductive reasoning and musical meaning for the computational modeling of synthesized soundscapes.

# Prólogo

Em Maio deste ano viajei a Nova York como parte desta pesquisa. Os sussurros de Morton Feldman sobre a superfície da pintura e da música me seduziam e aproximavam o olhar e ouvidos a uma vaga e dúbia noção do que ela representava. Entretanto a representação, no caso, não se bastava para abordar algo que se relacionava essencialmente a sensações. Procurei me aproximar de Feldman através da pintura, submergindo diante dos Rothkos, Pollocks, Newmans e Gustons, na atmosfera sensória da superfície desses pintores. Aproveitando que me hospedei na casa de uma amiga no Lower East Side (Orchard St.), que trabalhava no espaço de arte E-Flux (Essex St. - próximo dali), regulei a rotina em um estúdio de um mês no mesmo local.

Apesar do interesse nos projetos desenvolvidos na E-Flux, as atividades muito mecânicas (de qualquer estúdio), logo geraram um hábito e projetaram o meu pensamento para qualquer outro local que não fosse aquele. No E-Flux nivelei, por algum tempo, folhas de papel (capas de fitas VHS para um projeto de uma locadora de vídeos de arte) utilizando uma pequena navalha afiada. Algo de familiar no gesto repetitivo provocava uma sensação de prazer. Enquanto isso, a mente

percorria as ruas de Nova York procurando algum vestígio da vivência de outrora, a qual recriava através das palavras de Feldman:

Certo dia bateram em minha porta. Era John. “Estou indo ver um pintor chamado Robert Rauschenberg. Ele é maravilhoso e seu trabalho é maravilhoso. Você precisa conhecê-lo.” Cinco minutos depois estávamos ambos em John’s Ford Model A, a caminho do estúdio de Rauschenberg na Fulton Street. Rauschenberg trabalhava em uma série de pinturas pretas. Havia uma grande tela que não conseguia parar de olhar.

“Porque não a compra? Falou Rauschenberg

“Quanto você quer por ela?”

“O quanto tiver em seus bolsos.”<sup>3</sup> (FELDMAN, 2000, p. 94)

Nos dias que se seguiram o processo se repetia, caminhava da Orchard Street à Essex St., pela Grand St e atravessava a Delancey St. observando a Williamsburg Bridge (ligando Manhattan ao Brooklin). No E-Flux, a cada corte um passo, um plano de visita, uma inspiração deste suposto ar nova-iorquino que me aproximava da realidade de Feldman. Folhando seu livro “*Give My Regards to Eight Street*” (FELDMAN, 2000), projetei a viagem e dei lembranças a 8th Street, onde junto a John Cage, Earle Brown e outros colegas compositores e pintores, possivelmente viveram jantares fartos com as mais exóticas variedades de cogumelos enquanto discutiam sobre a superfície. Diante da 8th Street me perguntei onde teriam vivido? Fotografei cada porta de prédio na esperança de captar a entrada para os corredores onde Feldman dizia haver mais atividade que nos próprios estúdios. Seria possível captá-la? Seria esta atividade palpável como a superfície de uma pintura? Seria o toque o meio adequado para entrar em contato com tal superfície?

Pensava repetidamente no fluxo por estes corredores a ponto de ofuscar a vista com a idéia. Os prédios altos e as ruas planejadas modelavam a visão da cidade através de corredores, alguns mais largos que outros. No dia a dia do estágio o gesto repetitivo reiterava a idéia. Enquanto isso, na suspensão da rotina, me envolvia nos eventos da cidade. A Broadway nivelava, com seu ritmo

---

<sup>3</sup> One day there was a knock at my door. It was John. “I’m going over to see a young painter called Robert Rauschenberg. He’s marvelous, and his work is marvelous. You must meet him”. Five minutes later we were both in John’s A Ford, on the way to Rauschenberg’s studio on Fulton Street. Rauschenberg was working on a series of black paintings. There was one big canvas I couldn’t stop looking at.  
“Why don’t you buy it?” Rauschenberg said.  
“What do you want for it?”  
“Whatever you’ve got in your pocket.”

enfático e discreto, o gesto de Rothko. E Alfred Molina<sup>4</sup>, com o sotaque dramático local (ao menos assim soou aos meus ouvidos pouco acostumados com aquele estilo de teatro), perguntava “Is it there?”, “How much is there?”. A estas Feldman responderia: “Not if it is all there, but how much has to be there for it to be there?” (JOHNSON, 2002, p.180)

Em uma antiga fábrica de latas no Brooklin, uma apresentação de *String Quartet N°2*<sup>5</sup> de Feldman. Durante as seis horas ininterruptas de concerto o público tinha a permissão para silenciosamente se locomover pelo espaço, para estimular o corpo dormente, ir ao banheiro ou se alimentar. Este som ambiente invadia o da peça e integrava o movimento gestual e iterativo dos intérpretes ao do público. A passagem do tempo enfatizava os padrões da composição e da locomoção do público, o qual em ondas de inquietação se sobrepunha ao som da própria peça. A sensação de êxtase era mútua. Depois de três horas, como descreve um interprete, “Nós estávamos sentindo novos sofrimentos, dores e ouvindo um aumento na exuberância de harmonias de Feldman, experimentando novas emoções neste estado meditativo.”<sup>6</sup>

Voltando a São Paulo me dei conta que Cage e Feldman nunca viveram na 8º St.. Esta rua abrigava o Artists Studio onde ambos foram convidados a dar palestras. Duas importantes palestras de Cage ocorreram no local: *Nothing* e *Something*. Descobri que eles viveram, juntos a outros artistas, em um edifício apelidado *Bosa Mansion*, na East River Drive com a Grand St., meu caminho rotineiro à E-Flux, próximo à Williamsburg Bridge.

Não precisamos destruir o passado: ele já se foi; a qualquer momento ele pode ressurgir e parecer ou ser o presente. Seria uma repetição? Apenas se acharmos que a possuímos, mas como não, ela é livre tal como nós. A maioria sabe sobre o futuro e como é incerto.<sup>7</sup>  
(CAGE, 1973, p. 110)

---

<sup>4</sup> A peça de teatro da Broadway RED, de John Logan, com Alfred Molina interpretando Mark Rothko e Eddie Redmayne, seu assistente, descreve o período da vida de Rothko em que criou uma série de grandes pinturas, encomendadas pelo famoso restaurante Four Seasons. ( <http://redonbroadway.com/> )

<sup>5</sup> Como parte do projeto ISSUE Project Room ( <http://www.issueprojectroom.org/> ), o grupo Ne(x)tworks apresentou integralmente a peça *String Quartet n°2* de Morton Feldman, a qual foi transmitida via rádio pela WQXR e pode ser ouvida no site da mesma ( <http://www.wqxr.org/articles/q2-live-concerts/2010/may/07/morton-feldmans-string-quartet-no-2/> )

<sup>6</sup> Esta sensação foi descrita pelo Fluxus Quartet, outro grupo que interpreta esta peça de Feldman. ( <http://www.fluxquartet.com/bio.html> )

<sup>7</sup> We need not destroy the past: it is gone; at any moment it might reappear and seem to be and be the present. Would it be a repetition? Only if we thought we own it, but since we don't, it is free and so are we. Most anybody knows about the future and how uncertain it is.



Museum of Modern Art (MOMA) com obras de Robert Rauschenberg (superior) e Mark Rothko (inferior).

# 1

## Interações nos Corredores de Nova York

A década de 1950 marcou uma cisão no meio artístico norte americano, em especial Nova York, com a tradição da pintura figurativa daquele país e com a influência dos movimentos de vanguarda europeus. Enquanto as vanguardas européias caracterizavam-se por uma constante atualização dos modelos de representação, nos Estados Unidos estes se diluíram na individualidade do artista e levou à superfície da obra, o processo de execução. O impulso em comum entre estes artistas, os materiais (qualquer objeto disponível nos ateliês ou na vida cotidiana) e o emocional ( a “espiritualidade”<sup>8</sup> e sentimentos particulares) modelaram o gesto individual de cada artista. A interação na cidade de Nova York de pintores, músicos, poetas e dançarinos, originou a chamada

---

<sup>8</sup> A utilização do termo “espiritualidade” tem como referência a descrição da historiadora e crítica de arte norte-americana Barbara Rose, a qual afirma que: “os artistas americanos foram finalmente capazes de realizar sua ambição, que há muito

Escola de Nova York, cujos artistas compartilhavam a idéia da estética baseada essencialmente na experiência do fazer artístico.

## 1.1 A Escola de Nova York de Músicos

Entre 1950 e 1951 quatro compositores se reuniram e, sob influência das experiências pictóricas dos pintores da chamada Escola de Nova York (com maior ênfase em Mark Rothko, Jackson Pollock, Willem de Kooning e Robert Rauschenberg), formaram a Escola de Nova York de compositores (Morton Feldman, John Cage, Christian Wolff e Earle Brown). Feldman, Cage, Brown e Wolff<sup>9</sup> procuraram abordar o som de forma a não conduzi-lo através de um sistema pré-estabelecido e para tanto criaram novos sistemas de notação tendo em vista a atitude dos pintores que, nas palavras de Feldman:

“começaram a explorar suas próprias sensibilidades, suas próprias linguagens plásticas, cada qual de forma muito diferente. (...) Na verdade, o que fez dela uma escola foi uma forte e misteriosa estética. Isto é, todos eles investigaram através de suas próprias sensibilidades para aquelas energias, para tudo conectado a pintura”<sup>10</sup>. (FELDMAN, 2006, p. 15)

Para esses artistas a composição não se submetia a idéias pré-concebidas ou expressão de um dado instrumento (mesmo porque este, muitas vezes, não era determinado na partitura). Os compositores procuraram explorar suas próprias sensibilidades. Como afirmou Feldman “(...) o que aproxima Cage, Christian Wolff, Earle Brown e eu é o ímpeto e a base de nosso trabalho, o som, e assim cada um seguiu seu próprio caminho<sup>11</sup>.” (FELDMAN, 2006, p. 28).

---

vinha amadurecendo, de uma arte que tivesse ao mesmo tempo grandeza formal e significado espiritual.” (ROSE, Barbara, apud. HARRIS, Jonathan, 1993, p. 6)

<sup>9</sup> Apesar da Escola de Nova York ser composta também por Christian Wolff, desde sua formação inicial (Brown integrou o grupo posteriormente), ele não será abordado nesta dissertação.

<sup>10</sup> “(...) these men had started to explore their own sensibilities, their own plastic language, each one very different.(...) Actually, the thing that made it a school was a powerful, mysterious aesthetic. That is, they all searched within their own sensibilities for those energies, for everything connected to painting.”

<sup>11</sup> “(...) the thing that brings us together, that brings Cage, Christian Wolff, Earle Brown, and myself together is that the impetus and the basis of our work was sound and that each one went in his own way.”

## 1.2 Earle Brown

No início da década de 1950 Earle Brown se mudou para Nova York e logo se integrou ao grupo de Cage, Feldman e Wolff. Sob grande influência da espontaneidade da pintura de Jackson Pollock e do movimento dos móveis de Alexander Calder iniciou suas composições gráficas. Para Brown, as partituras gráficas possibilitavam a liberdade na interpretação, resultando em inúmeras possíveis versões da mesma composição. Segundo ele, seu dever em relação às composições, as quais chamava de “forma aberta”, era produzir material sonoro através de registros gráficos e verbais que resultassem em versões aceitáveis de sua obra (JOHNSON, 2002), delineando uma possível plasticidade do som. Na obra de Brown a plasticidade remetia a variedade de expressões sonoras (baseadas na improvisação) possíveis de abarcar seus diferentes sistemas de composição.

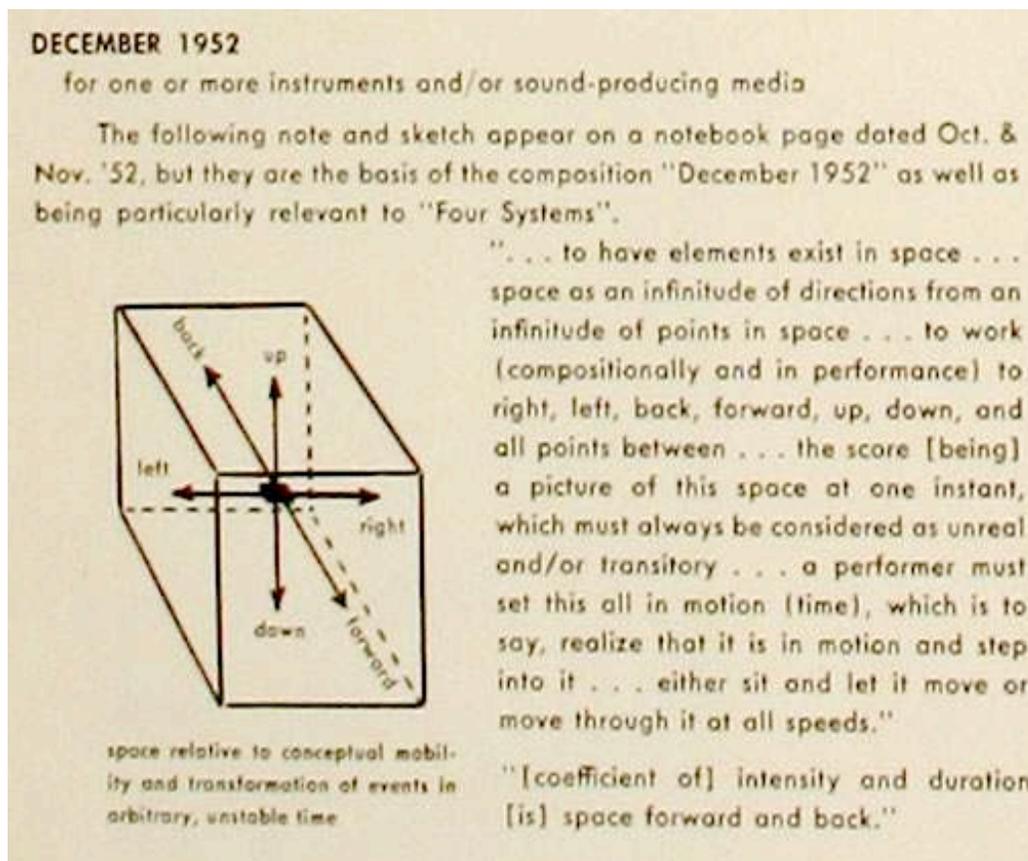


Figura 1.1 Detalhe da folha de explicação das partituras que compuseram a série *Folio*, de Earle Brown.

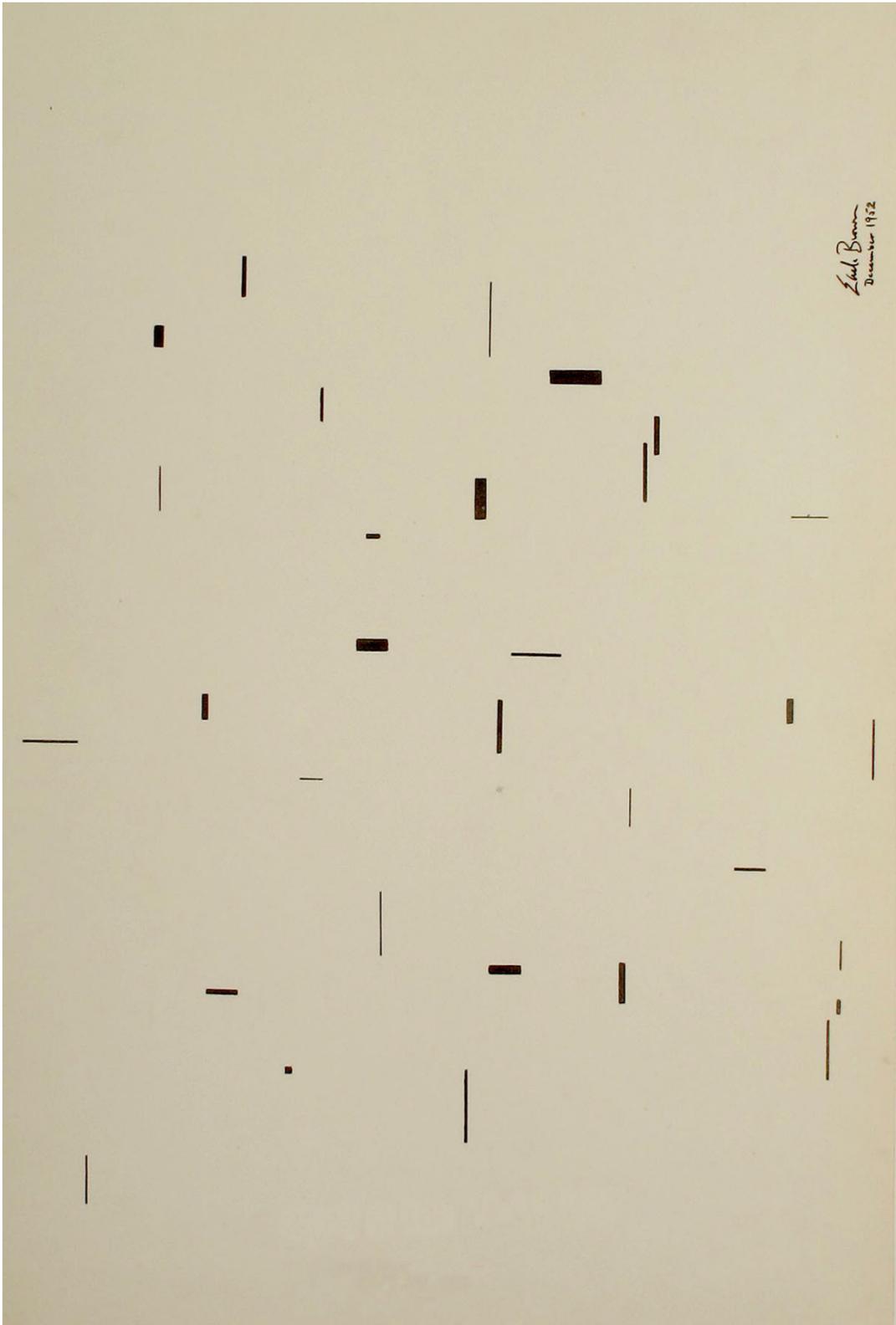


Figura 1.2 Partitura gráfica de Earle Brown, *December 1952*, 1952.

Entre 1951 e 52 Brown desenvolveu um conjunto de partituras gráficas classificadas como “composições de forma aberta”<sup>12</sup>, as quais deram origem à série *Folio*. Em uma delas, *December 1952* (**Figura 1.1 e 1.2**), descrita pelo artista como uma imagem do espaço em um instante da performance (JOHNSON, 2002), os instrumentos são indefinidos, a leitura da partitura se inicia em qualquer direção e a execução em qualquer ponto no espaço definido, período de tempo e sequência. Três e quatro dimensões<sup>13</sup> podem ser ativadas sendo que no primeiro caso, a espessura dos elementos verticais e horizontais indica intensidade ou/e formação de *clusters*<sup>14</sup>. No segundo, todas as características do som e relações entre eles são objetos de contínua transformação e modificação nos quais a espessura relativa e comprimento dos eventos são funções de suas posições conceituais (BROWN, 1961). Brown propõe que a performance seja executada diretamente da partitura gráfica (uma para cada intérprete), sem que haja qualquer outra definição preliminar dos eventos, a não ser um acordo geral sobre o tempo da performance.

Na descrição das partituras de *Folio*, o esboço da estrutura de um cubo, representa um objeto físico tridimensional, uma caixa, onde elementos motorizados correspondentes aos elementos verticais e horizontais de *December 52* (e de duas outras composições da mesma série, *October* e *November 1952*) se movimentam (BROWN, 1970). Originalmente, a caixa seria colocada sobre o piano e os elementos motorizados se moveriam em diferentes direções e velocidades, ativando a própria partitura. O pianista deveria executar a peça através da observação em tempo real do movimento destes elementos (se cruzando, aproximando e sobrepondo uns aos outros), resultando em maior espontaneidade na performance, uma vez que a própria partitura transformaria continuamente a relação entre os elementos na caixa. Esta referenciava os móveis motorizados de Alexander Calder, entretanto, a caixa nunca foi construída, e anos depois Calder e Brown trabalharam em colaboração na peça *Calder Piece* (1966) para quatro percussões e um móvel.

Nos dois anos que antecederam a criação de *Folio* o músico procurou compor de forma espontânea e rápida, para registrar, como definiu na época, algo que fosse extremamente fresco em sua concepção, antes que pudesse implicar seu conhecimento técnico em relação à improvisação (BROWN, 1970). O próprio método de composição neste período se assimilava a uma performance

---

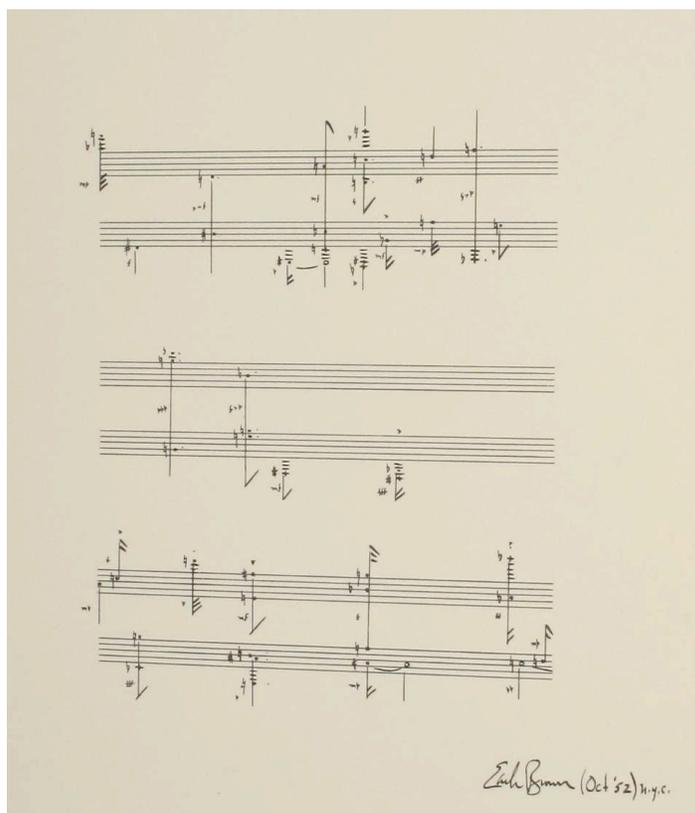
<sup>12</sup> Open-form compositions.

<sup>13</sup> Na partitura de Brown as três dimensões correspondem à vertical, horizontal e temporal e a quarta dimensão ao movimento dos próprios elementos da composição.

<sup>14</sup> A tradução literal de “clusters” é “aglomeração” ou “grupo”, neste caso, o músico sugere uma aglomeração de sons instrumentais.

espontânea. As partituras gráficas visavam à expressão do som em suas múltiplas facetas, sendo a sequência e tempo indefinidos. A música era estruturada durante a performance pela relação entre um som e outro. Ao comparar Brown a John Cage, Feldman afirma que:

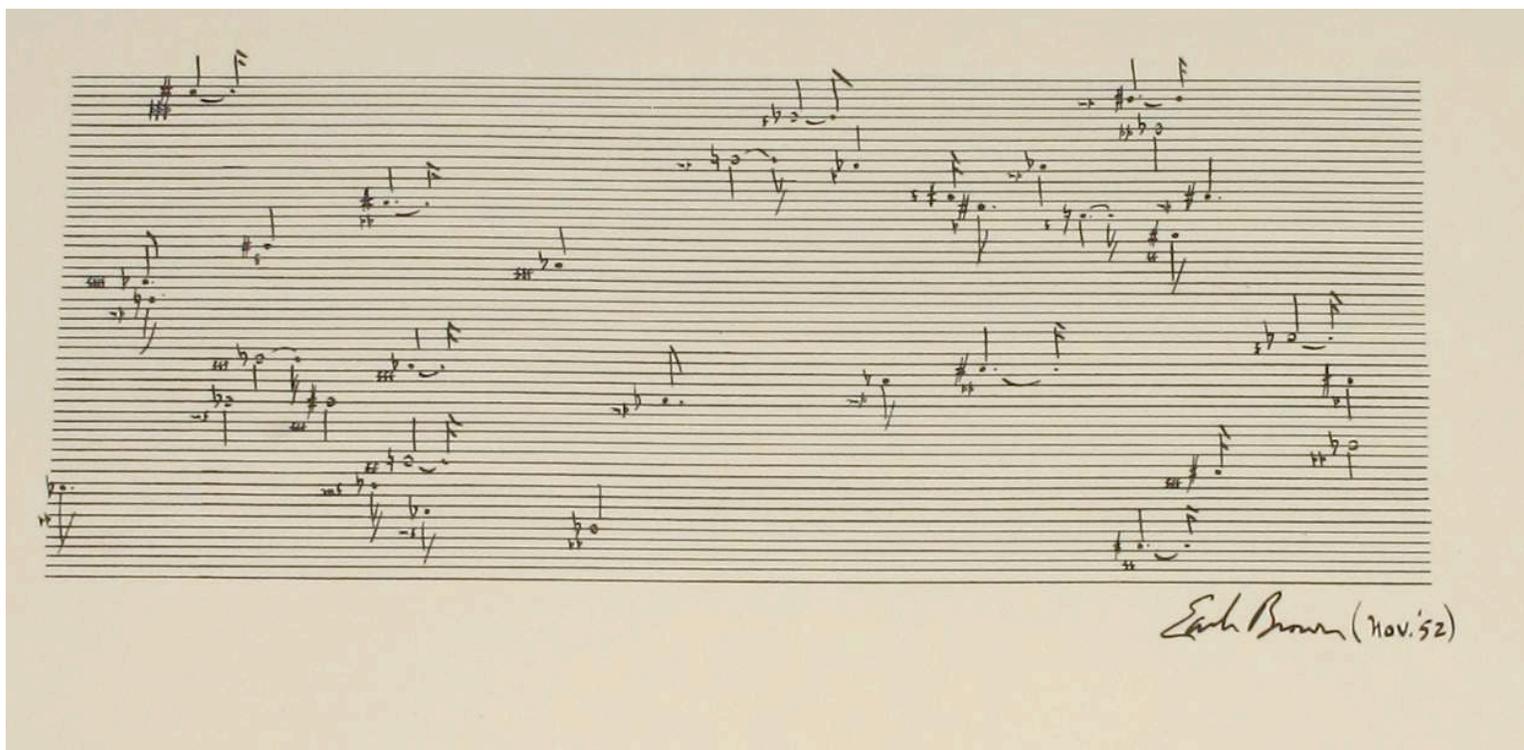
Ambos (...) dramatizam o aspecto estrutural do processo. Brown se diferencia de Cage quanto ao seu material inicial que é pré-estabelecido, do qual ele alcança o máximo de possibilidades ao permitir que a forma da música seja improvisada. Com o Cage ocorre o oposto<sup>15</sup>. (FELDMAN, 2000 p. 43)



**Figura 1.3** Partitura gráfica de *October 52* para piano. As claves estão na relação de graves agudos habitual. A altura, intensidade, duração da obra e a relação métrica de tempo implícita entre os eventos devem ser determinadas pelo intérprete. Este pode percorrer o espaço da partitura a partir de tempo constante ou variável de velocidade relativo ao tempo "real" ou intuitivo.

---

<sup>15</sup> “Both Cage and Brown dramatize the structural aspect of process. Brown differs from Cage in that while his initial material is preestablished, he achieves maximum possibilities through allowing the form of the music to be improvisatory.”



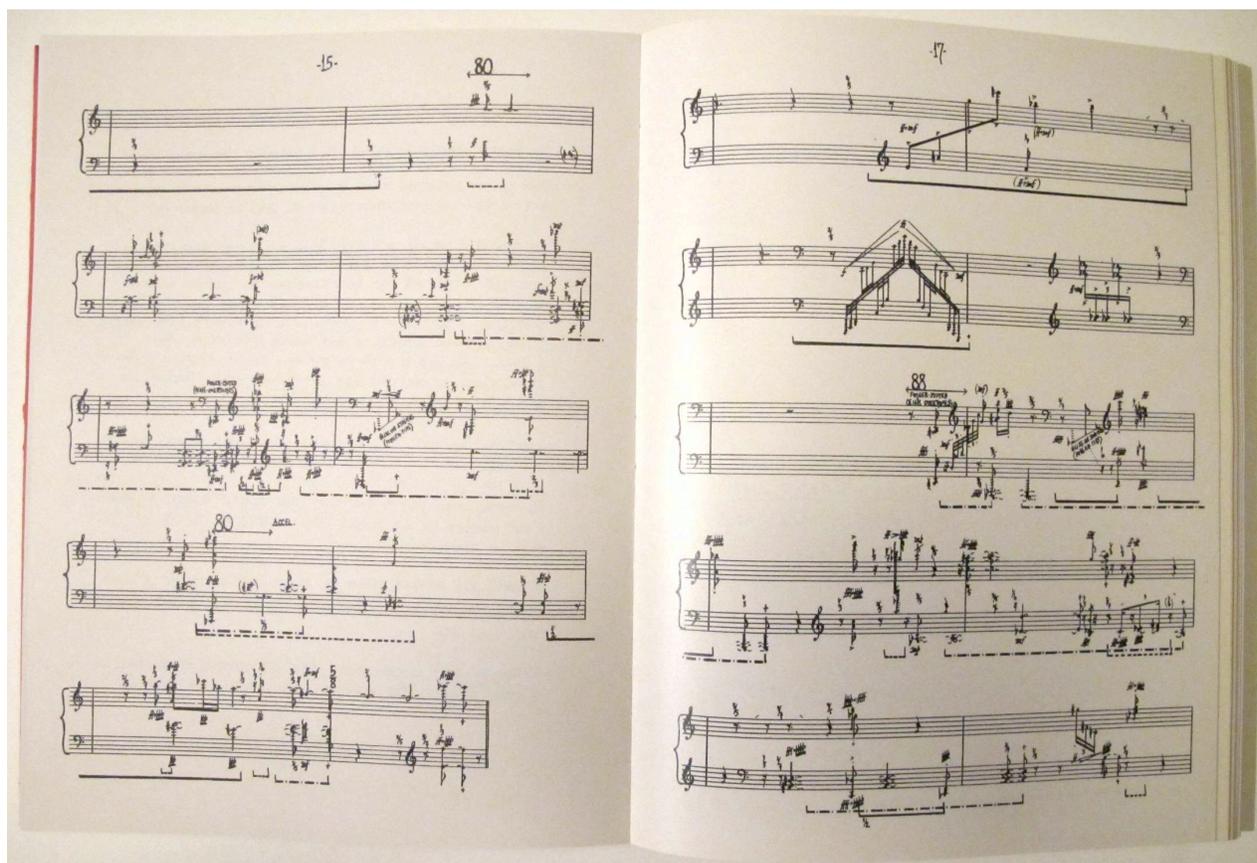
**Figura 1.4** Partitura gráfica de *November 52* para piano e/ou outros instrumentos ou meios produtores de som. A faixa de frequência relativa a cada instrumento pode ser executada em qualquer direção, ponto do espaço definido e período de tempo, sendo este último, do mais rápido ao mais lento possível.

### 1.3 John Cage

Com ponto de vista similar, Brown considerava que Cage criou a estrutura rítmica e preencheu-a com o acaso, enquanto ele próprio fez o oposto, ao criar um preenchimento, deixando a forma livre para quem fosse conduzir a obra (BROWN, 1970) e, portanto, assumindo o acaso no ato da performance, na qual os intérpretes atuavam de forma improvisada, interagindo com a partitura, a partir de suas referências pessoais. A esta condição Cage se opunha de antemão uma vez que seu processo composicional fazia da relação do intérprete com a obra, uma relação impessoal (CAGE, 1973). A variedade das versões provém da ação do acaso e não, como no caso de Brown, pela improvisação do intérprete ao interagir com a partitura de forma aberta. Ao descrever *The Music of Changes* Cage afirma que:

“(…)a estrutura, que é a divisão do todo em partes; o método, que é o procedimento nota a nota; a forma, que é o conteúdo expressivo, a morfologia da continuidade; e os

materiais, os sons e silêncios da composição são todos determinados. Mesmo assim não existem duas performances de *The Music of Changes* que serão idênticas (...). Mesmo que operações de acaso tragam as determinações da composição, estas operações não são disponíveis na performance”<sup>16</sup>. (CAGE, 1973, p. 36)



**Figura 1.5** Páginas 15 e 17 de *Music of Changes*, John Cage, 1951 (reprodução do livro “The Anarchy of Silence. John Cage and Experimental Art” (PLASENCIA, 2009)).

A tentativa de Cage de eliminar a subjetividade do artista (dele próprio e do intérprete), através de procedimentos que utilizavam o acaso para determinar a estrutura, o método e a forma da composição (como o jogo do I-Ching<sup>17</sup>) criou tal impessoalidade a ponto de tornar a obra “mais

<sup>16</sup> “(...) structure, which is the division of the whole into parts; method, which is the note-to-note procedure; form, which is the expressive content, the morphology of the continuity; and materials, the sounds and silences of the composition, are all determined. (...) Though chance operations brought about the determinations of the composition, these operations are not available in its performance.”

<sup>17</sup> O I-Ching ou livro das Mutações designa um antigo texto chinês datado de 1150-249 a.C e usado desde a antiguidade na China como oráculo e . Segundo Richard Wilhelm, considerado um dos principais tradutores do I-Ching para uma língua ocidental (o alemão), a autoria desta obra pode ser atribuída a quatro sábios: Fu Hsi, Rei Wen, o Duque de Chou e

inumana que humana, uma vez que o acaso é que a traz à vida”<sup>18</sup> (CAGE, 1973, p. 36). Entretanto, se suas composições eram impessoais, o método era idealizado pelo compositor e, portanto pessoal. Este ponto de vista foi motivo de forte crítica de Morton Feldman, o qual se referindo a um enigma Zen<sup>19</sup>, criticou Cage:

(...) de acordo com o enigma devemos sempre manter em suspenso a dúvida entre as duas possíveis respostas. Nunca, sob pena de perder nossa própria divindade, somos autorizados a decidir. Minha briga com Cage é que ele tomou uma decisão<sup>20</sup>. (FELDMAN, 2000, p. 30)

Para Feldman, ao entregar ao acaso todos os elementos da composição, Cage restringiu o processo condicionando-o a um ideal – o da impessoalidade - e impôs a este, uma idéia pré-concebida. Esta condição o distanciou de seu próprio dito “O processo deve imitar a natureza em seu modo de operação”<sup>21</sup> (CAGE, apud FELDMAN p. 29).

Em 1952 Cage compôs *Water Music* para piano, na qual objetos diversos (muitos de lojas de “\$1.99”) são utilizados como instrumentos. A partitura indica a ação do intérprete em relação à sequência e tempo de ativação dos objetos. A performance, como descreve o próprio Cage, pode ser vivenciada como teatro, sendo tão visual quanto sonora (CAGE, 1960). A exposição da partitura para o público e o movimento do intérprete ao interagir com os objetos, ao longo da execução, enfatizam sua expressão teatral.

A partitura constitui-se de dez folhas de papel numeradas, as quais, montadas de acordo com a numeração, formam uma única folha de aproximadamente 86 por 140 cm. A performance adquire seu próprio nome, o qual se refere ao dia de sua apresentação, sendo *Water Music* apenas o genérico. Os materiais (além do piano) que compõe a peça são: três apitos (*water warbler*, *siren*, e *plastic duck*), uma vasilha de água, dois receptáculos para colocar e despejar água, um rádio, um

---

Confúcio. Sendo a base do conhecimento das duas principais vertentes da filosofia chinesa, o Taoísmo e o Confucionismo.

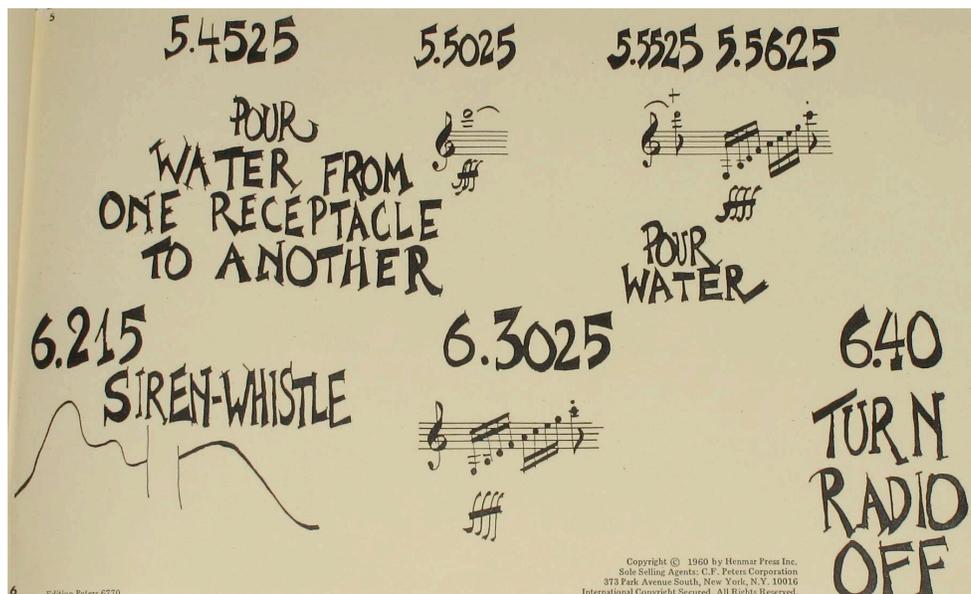
<sup>18</sup> The Music of Changes is an object more inhuman than human, since chance operations brought it into being.

<sup>19</sup> O enigma Zen apresentava através de um questionador a pergunta “existe a natureza de Buda em um cachorro?” para afirmar que qualquer resposta, positiva ou negativa, o questionador perderia a sua própria natureza de Buda.

<sup>20</sup> “(...) according to the riddle, we must always hover, uncertain, between the two possible answers. Never, on pain of losing our own divinity, are we allowed to decide. My quarrel with Cage is that he decided. “

<sup>21</sup> “Process should imitate nature in its manner of operation.”

maço de baralhos; uma vara de madeira e quatro objetos para piano preparado (i.e. porcas, parafusos, tripas de borracha, etc.). Os números registrados acima de cada ação indicam o tempo (em minutos e segundos) de início de cada som ou grupo de sons. A composição divide-se em vinte “sistemas parciais” (dois para cada folha) correspondendo a 40 segundos cada. (CAGE, 1960)



**Figura 1.6** Última página de *Water Music*, John Cage, 1952.

*Water Music* não oferece qualquer grau de liberdade de interpretação. A intenção de Cage não referenciava a libertação do intérprete, mas dos sons, de forma que estes “pudessem ser eles mesmos”. Para Cage, qualquer interferência “humana” envolveria o gosto e a tradição, fatores com os quais procurou romper. Ao se referir à relação dos membros da Escola de Nova York de compositores, Cage afirma que, “onde as pessoas sentiram a necessidade de aglomerar sons para criar uma continuidade, nós quatro sentimos a necessidade oposta de descolar os sons para que os sons pudessem ser eles mesmos<sup>22</sup>.” (CAGE, apud. JOHNSON, 2002 p. 47)

<sup>22</sup> “where people had felt the necessity to stick sounds together to make continuity, we four felt the opposite necessity to get rid of the glue so that sounds would be themselves.”

RADIO AT 102.5  
(DYNAMICS CHANGED AT DISCRETION OF PLAYER  
WITHIN RANGE OF 5 AND 6)

2.15  
DICK WHISTLE IN  
BOWL OF WATER  
(AS LONG AS BREATH HOLDS -  
BUT NOT PAST 32.5)

1.00  
1.185

1.20 1.25 1.30-1.35  
WATER  
WATER

2.15  
SLAM KEYBOARD LID SHUT (mf) (PERAL)  
SHUFFLE DECK OF CARDS; DEAL 7  
LIFT PIANO STRINGS; (ALL THIS)  
AS RAPIDLY AS POSSIBLE

2.4825 2.5475 3.02 3.0425 3.0825  
TUNE RADIO RAPIDLY TO 75  
TUNE RADIO TO 88  
PREPARE PIANO WITH 4 OBJECTS

3.2175 3.55  
(BE OPER MUST BE FINISHED BY THIS TIME)

3.45 3.47 3.49 3.4975 3.505  
WOOD STICK OR PEN (BESIDE) OPEN  
TUNE RADIO TO 102 AND THEN OFF

4.0075 4.03 4.0375  
4.3925; 4.3975  
RADIO ON TUNED TO 135 (DYNAMICS 5-6)

4.4875 4.5675 4.5975  
POUR WATER FROM ONE RECEPTACLE TO ANOTHER AND BACK AGAIN (FAST; SLOWER)  
GRADUALLY CHANGE RADIO TO → 125

5.4525 5.5025 5.5525 5.5625  
POUR WATER FROM ONE RECEPTACLE TO ANOTHER  
POUR WATER

6.0275 6.05  
DICK WHISTLE GRADUALLY INTO WATER

6.215 6.3025 6.40  
SIREN WHISTLE  
TURN RADIO OFF

Figura 1.7 Partitura gráfica de John Cage, *Water Music*, 1952.

## 1.4 Morton Feldman

Cage, Brown e Feldman apresentam maneiras muito distintas de “libertação do som”. Para Brown o som precisava se libertar do controle do compositor e, para tanto, a estrutura simples da composição, na qual não haviam definições instrumentais, temporais ou sequenciais, permitia maior improvisação do(s) intérprete(s) e maior fluidez e espontaneidade na interação entre este(s) e os elementos da composição. Cage, por outro lado, procurou libertar o som de qualquer controle subjetivo, deixando com que o acaso moldasse a obra. E Feldman libertou o som dos instrumentos, descaracterizando-os através da composição de peças silenciosas, sem que o tempo e o ritmo fossem precisos na partitura. Morton Feldman diferenciava o som (de uma forma mais genérica) do som de um instrumento, afirmando que:

“Novamente existe uma dicotomia aqui – o que é o som e o que é o som de um instrumento? Muito do que a música indeterminada tem feito, eu acho, é quebrar todo esse negócio da identidade do instrumento. Por exemplo, John Cage pode fazer coisas, em certo sentido, que mudaram completamente a natureza do som, a fim de se livrar da identidade instrumental, ou da associação instrumental. Eu, por outro lado, posso produzir um som tão natural, tão sem ataque que (...) é como se não conhecêssemos mais o instrumento, se apresentado sem seu aspecto vulgar de performance”.<sup>23</sup> (FELDMAN, 2006, p.27)

---

<sup>23</sup> “Again, there is a dichotomy here – what is sound, and what is the sound of an instrument? What much of indeterminate music has done, I think, is to brake down this whole business of that instrumental identity. For example, John Cage can do things, in a sense, which have completely changed the nature of sound, in order to get rid of that instrumental identity, or that instrumental association. I on the other hand might produce a sound so naturally; so much without attack (...) it is as though we don’t know the instruments any more when presented without their more vulgar aspects of performance.”

TO JOHN CAGE

INTERSECTION #1 FOR ORCHESTRA

Morton Feldman

1.

2.

3.

Figura 1.8 Três primeiras páginas da partitura gráfica de Morton Feldman, *Intersection #1*, 1951.

Feldman experimentou, como Cage e Brown, criar sua própria forma de notação gráfica, flexibilizando o controle da composição através da indefinição do ritmo e controle do tempo. Em *Intersection #1*, de 1951, a partitura foi escrita em quatro pautas, uma para cada grupo de instrumentos: sopros, metais, violinos/violas e violoncelos/baixos. A entrada do intérprete ocorre no início ou entre cada duração determinada. As alturas relativas (alta, média e baixa) são indicadas por alto □ (representação do quadrado ou retângulo localizado na região superior do limite de área de cada instrumento), médio ◻ (localizado na região central da mesma) e baixo ▣ (localizado na base da mesma). Qualquer tom, dentre os valores apresentados, pode ser tocado. Os limites entre os valores são livremente determinados pelos intérpretes. A duração é indicada pela quantidade de espaço ocupada por um quadrado ou retângulo, sendo que, a separação pela linha pontilhada corresponde a 4 pulsos, nos quais uma unidade apresenta valor de tempo em torno de 72 milissegundos. As dinâmicas são livremente escolhidas pelos músicos, mas, uma vez definidas devem ser mantidas até o término. Um mínimo de vibrato (técnica de oscilação de uma corda de instrumento musical com o dedo, provocando uma vibração diferenciada) deve ser usado por todos os instrumentos. Para cordas: P = pontuação, H= harmonia e Pz= pizzicato (modo de tocar instrumentos de corda, pinçando-as com os dedos). A ausência de qualquer símbolo designa arco (uso tradicional do violino, na sequência de um pizzicato).

## 1.5 A Superfície do Som

Giulio Carlo Argan, ao descrever a obra do pintor que marcou o início das vanguardas do século XX, Paul Cézanne, indica que a matéria pictórica e o objeto de representação são elementos indissociáveis na estrutura de sua pintura, da qual “não se pode pensar a realidade senão enquanto é recebida de uma consciência; [e] não se pode pensar a consciência senão enquanto é preenchida pela realidade.” (ARGAN, 1999, p. 110). As paisagens de Cézanne se diluem no gesto que se organiza em camadas de tinta. Estes elementos agregam à obra uma qualidade sensorial que direciona o olhar para ação do pintor. Diante de colinas, casas, florestas ou frutas, corpos nus ou retratos, o gesto organiza a figura através de conjuntos cromáticos, nos quais, mesmo o suporte cru – a ausência de tinta - atua como elemento da composição.

Considerando que a estrutura da composição pictórica expõe uma constante transformação, a obra adquire um caráter processual, na medida em que é a expressão desta. Por apresentar-se com tal onipresença, sobre o objeto representado, a matéria pictórica potencializa o aspecto temporal da obra, a qual não se limita à representação da passagem do tempo (como fizeram seus colegas Impressionistas<sup>24</sup>), mas a sua vivência. Como descreve o músico Morton Feldman “ao invés de nos levar para um mundo de memória, nós somos empurrados para algo mais imediato em sua insistência sobre o plano da pintura. (...) a busca da superfície.”<sup>25</sup> (FELDMAN, 2000, pg. 84).

Sobre esta superfície, na qual a percepção interage com os afetos do sujeito e responde à sensação, ao invés da representação (de um objeto externo ao corpo), os pintores de Nova York, expressaram a interação entre a fluidez do gesto e consciência do artista. As qualidades materiais perceptivas da pintura interagiam com a subjetividade. Se, por um lado, estes pintores colocaram em evidência o conteúdo da matéria pictórica (sua diversidade material) - como descreveu o crítico americano Arthur C. Danto “(...)sua fluidez, viscosidade, a maneira como forma uma pele, a maneira como enrugam e seca rapidamente (...)”<sup>26</sup>(JOHNSON, 2002, p.175) - por outro, esta inevitavelmente personificou a presença do artista. Como enfatizou Franz Kline “Não existe ‘experiência plástica’. Nós não nos colocamos de trás da pintura e a sustentamos. Não existe pintura em seu sentido ordinário(...) Não existe nada além da integridade do gesto criativo”<sup>27</sup>. (KLINE, apud. JOHNSON, 2002, p.190)

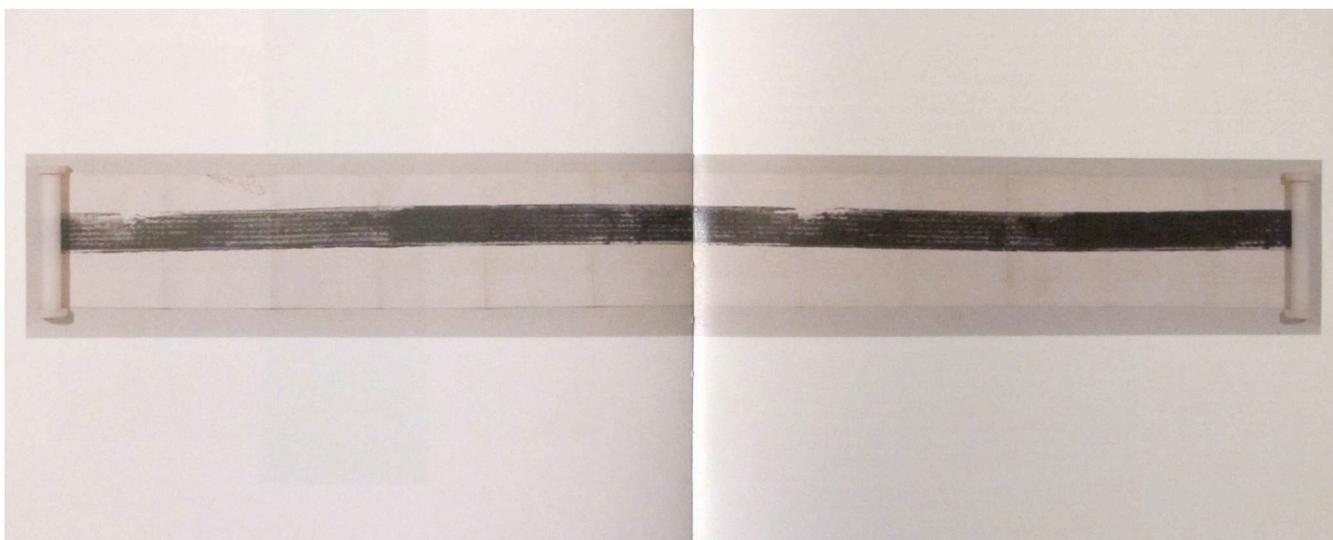
---

<sup>24</sup> O pintor se opunha ao rompimento proposto pelo impressionismo com a pintura acadêmica, em prol da criação de uma nova técnica que se autenticasse no contexto científico de sua época. Consideravam, como afirma Argan, que: “a técnica pictórica é (...) uma técnica de conhecimento que não pode ser excluída do sistema cultural do mundo moderno, eminentemente científico” (ARGAN, 1999, pg. 76).

<sup>25</sup> “Rather than taking us into a world of memory, we are pushed into something more immediate in its insistence on the picture plane.”

<sup>26</sup> “ (...) its viscosity, the way it forms a skin, the way it wrinkles when it dries too quickly, the way it conceals and reveals, the way it pours, spatters, splashes, holds the hair marks of brushes – and the way it drips.

<sup>27</sup> There is no ‘plastic experience’. We don’t stand back and behold the ‘painting’. There is no ‘painting’ in the ordinary sense(...) There is nothing but the integrity of the creative act”.



**Figura 1.9:** *Automobile Tire Print*, Robert Rauschenberg e John Cage, marca de pneu de carro sobre papel, 1953 (reprodução do livro “The Anarchy of Silence. John Cage and Experimental Art” (PLASENCIA, 2009))

O gesto criativo não depende de meios ou materiais pré-estabelecidos, mas se expressa através deles. Uma cama, vasilha de água, o que estiver à mão, a impressão dos sulcos da roda de um carro indicam que na composição basta a relação que o artista estabelece. “Mas quem dirigiu o carro?” pergunta Cage, “sei que Rauschenberg pintou o pneu” antecede a pergunta. Pneus, camas e cabras compuseram as pinturas de Robert Rauschenberg – no que chamou de *Combines* - vasilhas de água, rádios e platéias instrumentaram as composições de Cage.

A composição pictórica *White Paintings* – telas pintadas de branco nas quais a incidência de luz do ambiente (gerando variações de sombras sobre as mesmas) onde são expostas concede à pintura a plasticidade através do acaso – inspirou a composição musical 4’33’’ – sem notas ou indicação de ações (separada em três atos) os músicos permanecem em silêncio durante o tempo que dá nome à peça, para que o som ambiente modele de forma imprevisível cada performance. A coesão entre a diversidade de materiais e a redução dos mesmos ao extremo, reside na superfície processual dessas obras, as quais comportam a interação momentânea ou contínua com o ambiente.

Em conversa com o artista Brian O’Doherty, Feldman sugere a possibilidade da existência de uma superfície na música:

- Brian (...) qual a superfície da música da qual estou sempre falando? Como você a definiria ou descreveria?
- A superfície do compositor é uma ilusão sobre a qual ele coloca algo real – som. A superfície do pintor é algo real de onde ele cria uma ilusão.
- Brian – você poderia diferenciar (...) a música que possui uma superfície daquela que não possui?
- A música que possui uma superfície se constrói com o tempo. A música que não possui uma superfície submete o tempo e se torna uma progressão rítmica<sup>28</sup>. (FELDMAN, 2000, p.85)

Para Feldman os sons poderiam existir livremente se não estivessem vinculados de antemão a uma diferenciação (o que os colocaria inevitavelmente em sequência) e, desta forma, a progressão rítmica deixada de lado, possibilitava uma percepção do tempo que se estrutura durante a execução da obra. Neste caso, a superfície da música modela-se em camadas de instrumentos que sobrepostas criam uma homogeneidade, uma trama de sons encapsulados em conjuntos de sequências, separadas por momentos de silêncio.

---

<sup>28</sup> “Brian (...) what is the surface of music I’m always talking about? How would you define or describe it?”  
“The composer’s surface is an *illusion* into which he puts something real – sound. The painter’s surface is something *real* from which he then creates an illusion.”  
“Brian - would you now please differentiate,” (...) between a music that has a surface and a music that doesn’t.”  
“A music that has a surface *constructs* with time. A music that doesn’t have a surface *submits* time and becomes progression.”



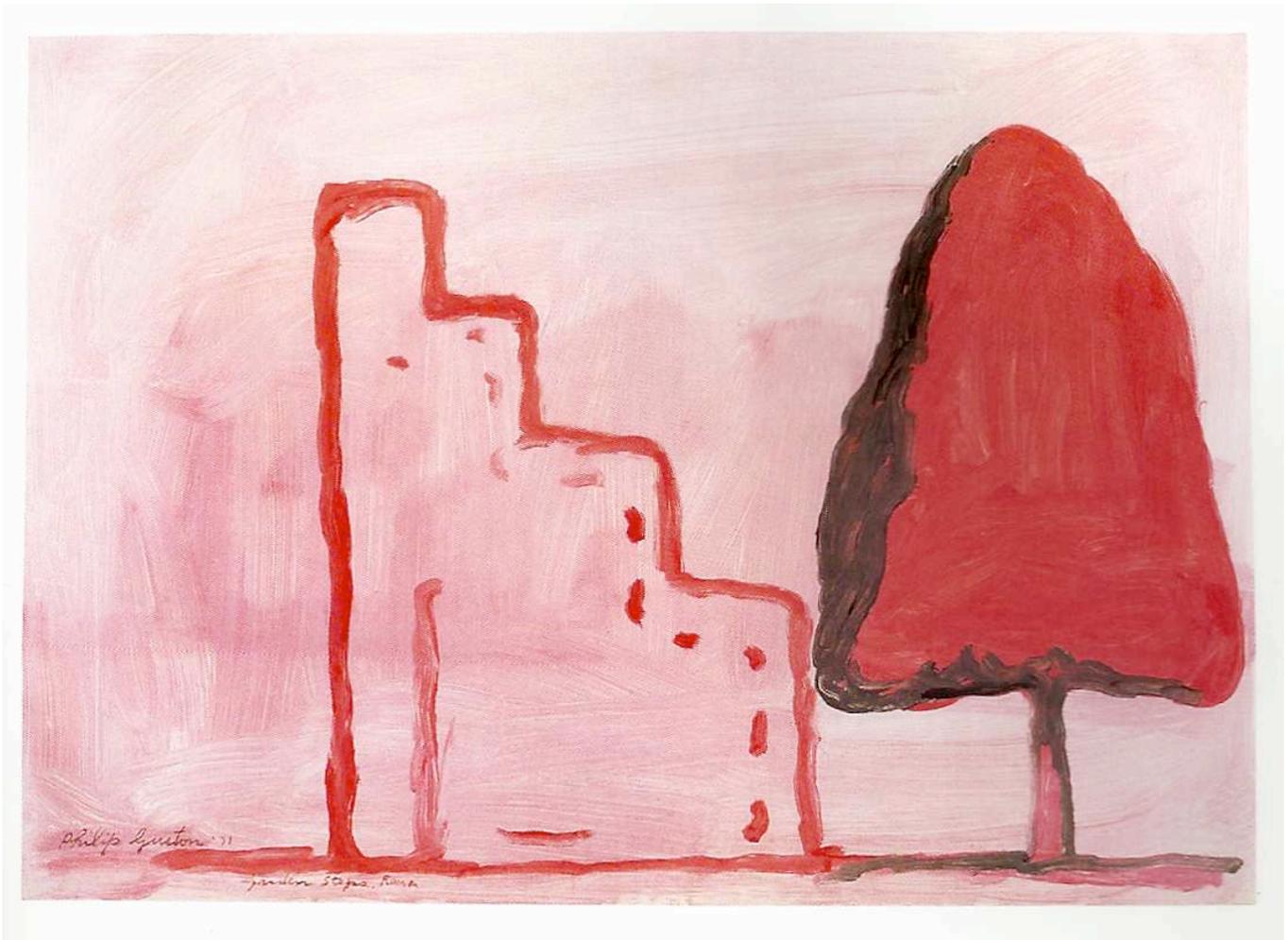
**Figura 1.10:** *Air*, Philip Guston, óleo sobre cartão, 1971

Em longas composições, como *String Quartet N° 2* (duração em torno de 6 horas) e *For Philip Guston* (em torno de 4 horas), padrões sonoros com pequenas variações organizam os sons (em sua maioria de baixa intensidade de volume) através de longas pausas de silêncio, entremeadas com sequências de maior intensidade. A baixa intensidade de volume e o silêncio enfatizam o som ambiente, o qual se integra como uma camada polifônica (que ocupa todo o espaço da platéia). Mediante a longa duração, incontrolavelmente, a atenção se esmaece na exaustão do corpo, dispersando o foco sobre a mesma. Feldman leva os interpretes e o público a experienciar a imprecisão do tempo, quando livre da sequência cronológica. Para ele:

O tempo em relação ao som não é diferente de um relógio de sol cuja mão enigmática viaja imperceptível ao longo de sua jornada. Mas se o som possui sua natureza quase sendo natural, vamos então observar nosso relógio de sol nos momentos em que não há mais sol, mas ainda assim luz em abundância. Paradoxalmente, é neste momento que o tempo é menos elusivo. Todas as sombras se foram, nos deixando um objeto atmosférico. Nestes momentos o próprio tempo torna-se menos perceptível como movimento, mais concebível como imagem<sup>29</sup>. (FELDMAN, 2000 pg. 13).

---

<sup>29</sup> Time in relation to sound is not unlike a sundial whose enigmatic hand travels imperceptibly throughout its journey. But if sound has its nature almost being nature, let us then observe our sundial in those moments when there is no longer sun, yet abundant light. Paradoxically, it is at this moment that time is less elusive.



**Figura 1.11:** *Garden Steps, Roma*, Philip Guston, óleo sobre cartão, 1971.

## 2

# MO(vi)MENTO: Marca e Memória

Os vestígios de intervenções sobre o corpo (cicatrizes) - matéria viva e nervosa de um indivíduo – são o objeto inicial de representações em registros que se desenvolveram em uma ação, uma resposta do corpo através de um movimento repetitivo, resultando na formação de um gesto impresso em nanquim sobre papel. Nestes registros deflagram-se a vivência repetitiva do cotidiano, a aprendizagem do corpo no desenvolvimento de um gesto e a influência do ambiente interno e externo, os quais convergiram para a formação de padrões.

## 2.1 Memória e Registro

Em 2005 iniciei uma série de ilustrações baseadas nas cicatrizes de meu corpo. Os desenhos eram figurativos e auto-referenciais. Desenhava as cicatrizes como as enxergava, formas similares a elipses e linhas de espessuras e ângulos variados, as quais representavam lembranças entalhadas na pele. Suporte destas lembranças, a pele expressava com maior nitidez aquelas que detinham duas possíveis características: a proximidade temporal ou um maior impacto emocional. No papel ângulos e espessuras das linhas e elipses seguiam a mesma sequência das cicatrizes e as medidas do suporte acompanhavam a proporção das pernas e braços. Os desenhos eram figurativos e executados a partir de exercícios de observação. O objeto observado era o registro de ações recorrentes sobre o corpo.

Tais ações reagiam a um bloqueio emocional do corpo, fruto de uma drástica mudança do ambiente ao seu redor, e agiam sobre ele de forma a provocar uma resposta. A ação filtrava os estímulos eferentes, mediando a interação do ambiente externo e as emoções através de superfície nervosa da pele.

Intuitivamente me perguntei: O que se observa? A representação das cicatrizes na forma como se organizavam na pele não correspondia ao seu significado. Intuitivamente perguntei: O que é uma cicatriz? A indicação de uma ação do passado.

**1** Tecido fibroso que se forma ao longo do processo de cicatrização e que substitui os tecidos normais lesados ou seccionados, geralmente deixando uma marca **2** ANAT. BOT neoformação de tecido em certos órgãos que recompõe a área lesada pela queda natural ou extirpação de outros órgãos ou partes vegetais; escara **3** *p.an.* ou fig. qualquer vestígio visível e relativamente duradouro que revela dano ou destruição por calamidade da natureza, guerra, etc. **4** *p.metf.* sentimento duradouro deixado por um grande sofrimento moral, por um abalo psíquico etc.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> Definição de cicatriz pelo dicionário Houaiss. HOUAISS, Objetiva, Rio de Janeiro, 2009.



**Figuras 2.1** *s/título*, Mariana Shellard, gravura em metal, 60x25cm, 2005.

Reiterei a questão: O que se observa? Os vestígios do processo de adaptação a uma nova relação do corpo com o ambiente. O dano emocional criou um bloqueio que levou o corpo a agir sobre si mesmo através de um gesto repetitivo e da criação de um hábito que o estimulasse a reagir ao ambiente. Tendo em vista esta ação, a observação deslocou-se do objeto visível e concreto (as cicatrizes) para a lembrança da ação que a gerou. Assim como o corpo agiu sobre si, passei a agir sobre o papel como se fosse a pele e assumi que: “o papel tornara-se meu corpo e a pena minha navalha. A intensidade aplicada a ambos é a mesma”.

O desenho deixou a representação de uma imagem externa (as cicatrizes) para a representação de uma imagem interna (a lembrança de uma ação repetitiva). A repetição deflagrou a interação do gesto com os estímulos externos (ambiente) e internos (emoções e lembranças), o qual ao reiterar-se diariamente durante dez meses incorporou na variação entre os registros resultantes, uma condição análoga ao cotidiano. A interação entre a memória, o corpo e o ambiente, reveladas em registros de um gesto repetitivo resultou em uma reflexão sobre o processo como expressão da obra artística.



**Figura 2.2** *Marcas de Proteção*, Mariana Shellard, desenhos em nanquim sobre papel arroz, (dimensões variadas entre 44x20cm), 2005.

## 2.2 O Processo

No âmbito das artes plásticas a noção de processo enfatiza, por um lado, a própria produção da obra como expressão da mesma. A ação do artista e os materiais por ele manipulados se organizam na composição final de maneira a evidenciar o processo que a antecedeu, estruturando a forma. Por outro lado, a explícita continuidade do “processo” propõe uma conciliação da arte com a vida cotidiana, a qual oferece ao artista os materiais e ações necessários para a produção da obra. Como na vida cotidiana que a cada momento se renova, o mesmo ocorre com as ações e materiais.

A obra analisada na sequência apresenta ambas as abordagens de processo e exprime duas vertentes temporais - a continuidade e o imediato. O momento da ação, de atos contínuos (o ritmo do movimento) e descontínuos (o acaso), definiu a base heterogênea do tempo que estruturou na repetição a sua plasticidade. A heterogeneidade moldou-se na interação dos elementos variáveis, do ambiente e das emoções, e invariáveis, dos materiais e do gesto.

O processo não foi constrangido a um estilo artístico, através do qual um discurso e um produto resultariam no objeto perseguido. Ele não foi exteriorizado, mas orientou o olhar para a consciência do corpo em relação à memória, a qual agiu intuitivamente sobre a ação, resultando na expressão de uma sequência de momentos que carregavam uma condição de continuidade. Cada momento registrou uma experiência específica e, sob a influência do acaso, interferiu na progressão, resultando em uma quebra de padrão. Cada momento acompanhou seu antecessor de forma incondicional, uma vez que o controle não proveio da consciência e dedução, mas da adaptação resultante da repetição.

## 2.3 Os Materiais

Para o registro do gesto, o material que havia utilizado até aquele momento foi revisto e organizado em três categorias para teste: suporte (papel), instrumento condutor (pinças, penas ou canetas) e material de registro (tinta).

Dentre as tintas testadas a nanquim preta alcançou rapidamente o resultado desejado. A tinta nanquim se adequava à dinâmica do gesto e, sendo a cor preta neutra, não provocava ruído no registro. A utilização da cor acrescentaria informação desnecessária, um ruído que se sobreporia a expressão do gesto. Mesmo no caso do uso de uma única cor (vermelho ou amarelo, por exemplo) a

interação da luz com pigmento e a inevitável variação do tom resultariam no impacto de sua percepção em detrimento da expressão do gesto. Enquanto cada cor reflete uma frequência de luz a ela correspondente (no caso, o vermelho absorve todos os espectros de cores que não sejam o vermelho), a preta não reflete, ou seja, ela absorve todas as frequências de luz e desta forma, é percebida como a ausência de luz. A ausência de luz resultaria em maior ênfase à percepção repetitiva do gesto e conseqüentemente a suas sutis variações – importante enfoque da obra.

A idéia inicial para o suporte foi a utilização de grandes folhas de papel arroz, nas quais o registro do gesto de diversos dias seriam impressos. Este se tornou inviável devido à alta quantidade de folhas necessárias e o custo do material. Sua fragilidade exigiu maior controle do movimento, limitando a expressão do gesto. Uma vez descartada esta opção, experimentou-se o papel jornal, um suporte mais adequado para o registro do gesto cotidiano, e que ainda carregava, simbolicamente, esta noção. Uma possibilidade seria a utilização de um cilindro industrial de papel jornal, sobre o qual o gesto seria executado diariamente. O resultado seria uma única peça contendo todos os registros do movimento. Entretanto, o aspecto do papel jornal (em especial a cor acinzentada) apresentou uma rudez que contrastava com a qualidade da tinta nanquim, tornando-a inexpressiva e a sua apresentação, como um todo, não permitiria a exposição da densa repetição do gesto, a qual era necessária. Por fim o papel filtro de café foi o material que melhor se adequou as demandas do gesto. Sua superfície porosa funcionava como um mata-borrão, a tinta rapidamente secava, deixando o rastro do movimento ao invés de uma espécie de acomodação da mesma ao suporte (no caso de uma secagem mais lenta). As medidas do suporte foram determinadas após um período de treinamento do braço e seguiram a necessidade espacial do movimento.

Os instrumentos de registro testados variaram entre pinceis de Sumi-ê<sup>31</sup>, penas de bambu e penas de metal. As penas de metal logo foram descartadas devido às finas espessuras de suas pontas, as quais rasgavam o papel antes mesmo da tinta registrar o gesto. Este implicava em um grau de intensidade (força) que a pena de metal não resistia. A ponta mole do pincel também exigia do gesto maior delicadeza, o que era inviável, considerando que sua referência derivou da ação reativa. A pena de bambu apresentava um meio termo e permitia um maior contato com o suporte, adequando-se à

---

<sup>31</sup> Técnica de pintura chinesa original do século II D.C.. O Sumi-ê mistura desenho com elementos de caligrafia e é essencialmente monocromático. Seu aprendizado requer muito treino e ocorre através da repetição e variação de um mesmo tema, inicialmente mais simples e o qual muda conforme o desenvolvimento do aluno.

agilidade do gesto. Uma vez estabelecido, o material (papel filtro, tinta nanquim preta e pena de bambu) permaneceu o mesmo ao longo do processo.

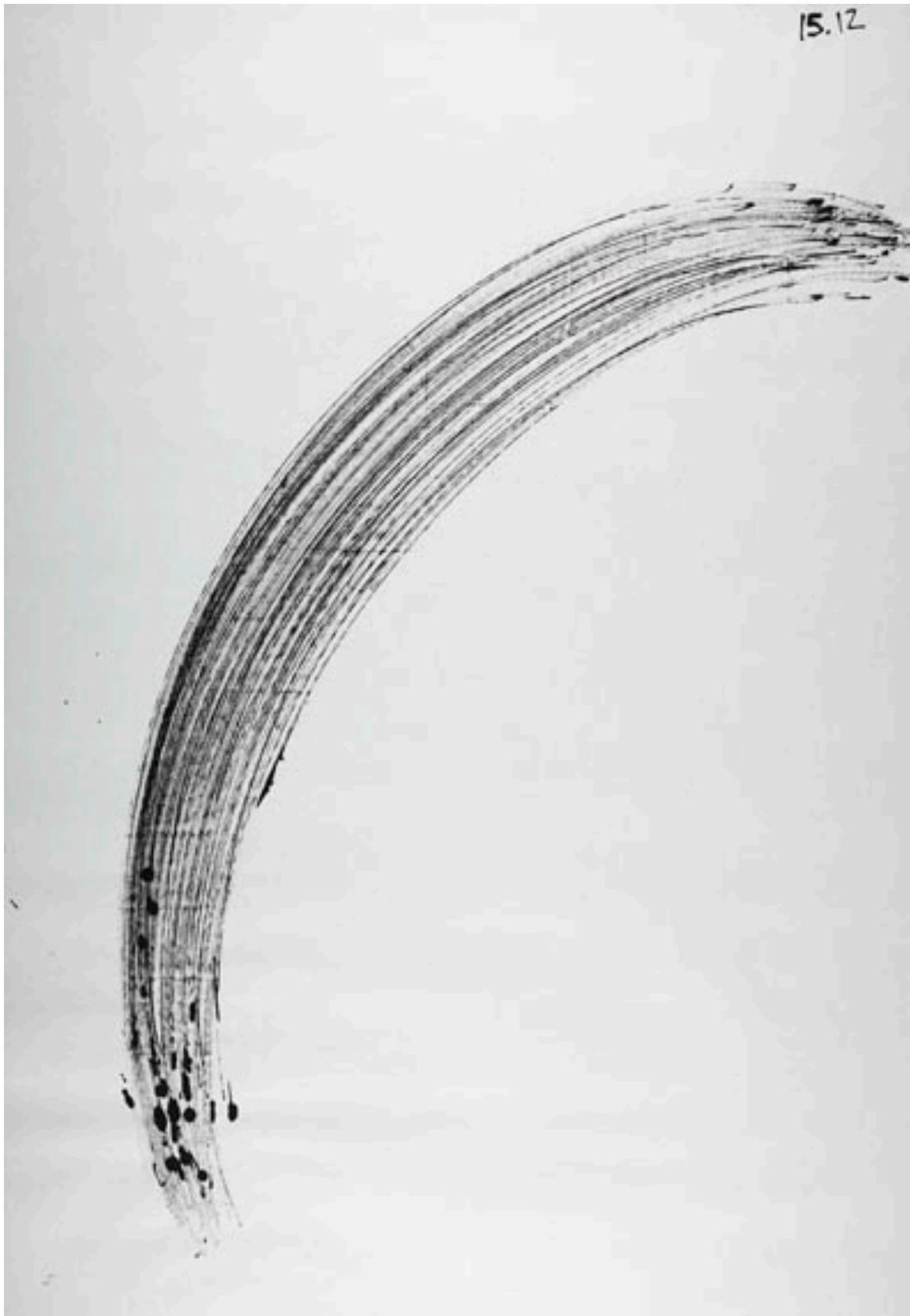


**Figura 2.3** Registros do gesto em período de teste de materiais, nanquim sobre papel, (dimensões variadas), 2005.

## 2.4 O Hábito

Inspirada em uma estória sobre um imperador chinês e o calígrafo, explorei o gesto como expressão de exercícios diários, os quais levariam a um movimento ideal e estável. Na estória, um imperador pediu ao melhor calígrafo do império que fizesse um ideograma de seu nome. O calígrafo exigiu seis meses para realizar o trabalho e, após este período, mais outros seis meses. Após doze meses, ansioso, o imperador foi à casa do calígrafo cobrar o seu pedido. Imediatamente, o artista puxou um papel e desenhou o ideograma do nome do imperador. Este, furioso, disse ao calígrafo "Como ousa me pedir um ano para um trabalho que fez em poucos segundos". Em resposta, o calígrafo levou-o a uma porta e ao abri-la, milhares de folhas com o ideograma de seu nome apareceram-lhe à vista.

Durante um período acordei diariamente por volta das 5 horas da manhã, antes que a cidade iniciasse sua ruidosa rotina de trabalho, e, após alguns minutos de concentração, iniciava o movimento. De joelhos no chão, com o papel sobre uma placa de vidro e mediante procedimentos rígidos de execução, procurei alcançar o que chamei de gesto Zen. A definição do material, o horário regular, o silêncio da rua e a meditação que antecedia a ação rapidamente agiram sobre o movimento de forma a gerar um padrão, um movimento alongado - uma curva de espessura estreita - e concentrado em uma região do papel.





**Figura 2.4** Registros após definição do material, tinta nanquim sobre papel filtro (100x70 cm), 2005.

A vida cotidiana repetia alguns processos como se nunca houvessem ocorrido – três refeições, café da manhã, almoço e jantar – e no dia seguinte a fome havia esquecido a sequência. A vida cotidiana acumulava processos que pareciam à beira de um transbordamento – papéis e livros empilhados em colunas com diferentes aproximações de pensamentos. O acúmulo e a repetição intensificavam a relação com o acaso. A vida cotidiana não existia em laboratório, o ambiente não era estável. Certo dia o vidro quebrou. O fluxo de pensamentos durante a ação gritava mais alto a cada repetição e o ambiente intensificava esta voz. Troquei o vidro e passei a anotar as vozes, procurando ser fiel a sua forma.

### 08.03

volto a síntese  
desenho  
ruidos do pensamento  
desenho  
pensamento sintetizado  
o que se vê?  
Registro de emoções  
Registro de sensações  
Registro do movimento  
Registro  
Síntese das ações e dos pensamentos  
Síntese constante  
Transformação  
O que se vê?  
Dia após dia  
Síntese do pensamento e da ação  
Dia após dia



**Figura 2.5** Registro realizado no dia 8/03/2006 e a respectiva anotação do dia. (página anterior)

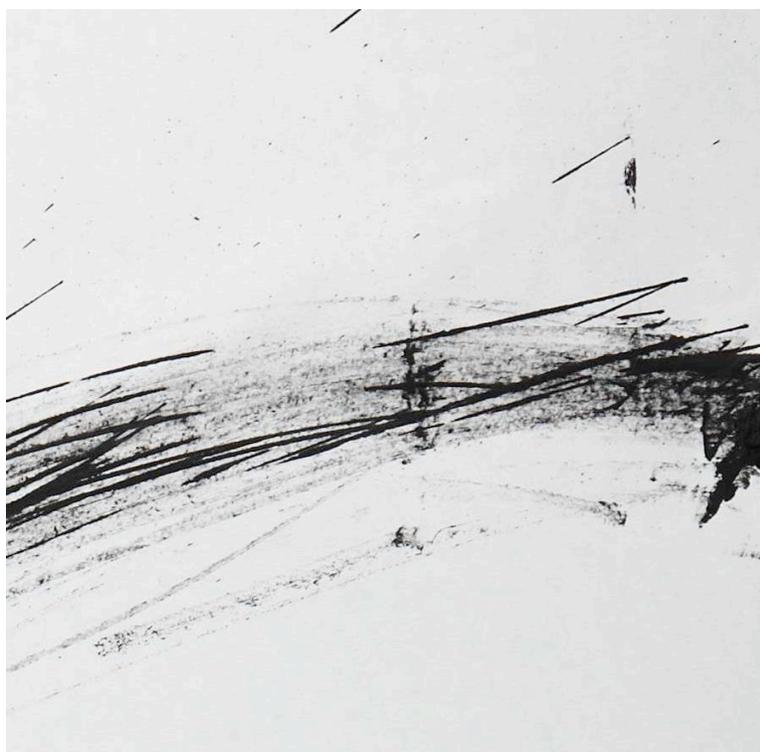
O segundo vidro quebrou, rachou ao meio. Percebi que manter a rotina rígida, os horários, o local, suporte de vidro (para não criar marcas no papel) e o período de concentração que antecedia a ação do dia, contradizia a noção do processo que procurei descrever através dos registros. Com a atenção voltada à Cage pensei no registro do gesto como uma síntese intuitiva e casual da interação entre a ação e as inferências do entorno físico e mental. Ouvi Cage:

Pensamentos surgem não para serem colecionados e amados, mas para serem descartados como se fossem vazios. Pensamentos surgem não para serem colecionados e amados, mas para serem descartados como se fossem madeira podre. Pensamentos surgem não para serem colecionados e amados, mas para serem descartados como se fossem pedaços de pedras. Pensamentos surgem não para serem colecionados e amados, mas para serem descartados como se fossem cinzas frias de um fogo a muito tempo apagado<sup>32</sup>. (CAGE, 1973, p. 39)

Abandonei o vidro e deixei que os tacos de madeira do chão do quarto marcassem o papel, registrando elementos físicos do ambiente. Abandonei o horário fixo e passei a desenhar quando a intuição despertava o interesse. Os locais variaram, as anotações se tornaram uma extensão do gesto e eram executadas mesmo sem a ação do desenho. O processo implicou em um registro contínuo e não referencial dos elementos da vida cotidiana e esta, não se restringia aos limites de um único horário e local.

---

<sup>32</sup> “Thoughts arise not to be collected and cherished but to be dropped as though they were void. Thoughts arise not to be collected and cherished but to be dropped as though they were rotten wood. Thoughts arise not to be collected and cherished but to be dropped as though they were pieces of stone. Thoughts arise not to be collected and cherished but to be dropped as though they were the cold ashes of a fire long dead.”



**Figura 2.6** Detalhe de registros com marcas do taco de madeira do chão do quarto onde a ação foi executada.

O momento da ação correspondeu à síntese de um conjunto de elementos do cotidiano, de sua relação com a memória e projeção da mesma. O momento da ação correspondeu aos detalhes de um instante estanque, impresso no papel. Cada registro é uma imagem instantânea dos elementos que implicaram a ação naquele momento, que já não era de meditação e abstração do entorno, mas da absorção e introversão para sua projeção - a adaptação do braço em relação aos limites do papel, a presença da pena de bambu, a expressão da tinta, a influência do acaso e a manifestação do ambiente. Em determinados dias alguns padrões (como posicionamento do corpo) confrontavam os da tendência de evolução do gesto. Estas variações resultaram da oscilação do controle do corpo sobre o ambiente e o reverso (controle do ambiente sobre o corpo). Se, por um lado, houve uma tendência gradual e progressiva de adaptação do gesto e estabilização do desenho, por outro, o momento da ação de cada registro dava margem à influência do ambiente (física e emocional) e interferia neste processo, resultando em quebras de padrões.

A ação relacionava-se ao cotidiano, o qual se apresentava como uma repetição com variações. A rotina compunha-se de condições externas ao corpo, as quais interagem com ele. A repetição das ações do cotidiano influenciava a repetição das emoções de forma que ambas interagiam em um movimento crescente. Eventualmente, um acaso (quebra do vidro) ou uma nova inferência (anotação dos pensamentos e emoções do momento) provocava a mudança, a qual deflagrava uma nova repetição.

## 2.5 As Variações de Padrão

Mesmo com a definição do material e movimento, ao longo do processo (nos primeiros meses) experiências foram realizadas e resultaram em padrões isolados. O derramamento de tinta sobre o papel, por exemplo, visou à fruição da constância do movimento (interrompido pela necessidade de carregar a pena de tinta), porém o papel amolecido pela tinta se tornou frágil à intensidade do gesto, rasgando com facilidade. As grandes manchas interferiam na formação do traço e os respingos de tinta, em alguns casos, se avolumavam em todas as direções devido à concentração de tinta no centro do papel, ao invés de acompanharem o gesto.

Outra experiência deu-se com a utilização de uma pena de bambu diferente da usual. A original era menor sendo que os dois lados da ponta triangular encerravam em uma linha paralela com uma pequena fissura, onde a tinta se depositava. A pena experimental apresentava uma ponta triangular arredondada com um corte no centro como fissura. As linhas do desenho adquiriram forma mais espessa e apagada, os respingos e as manchas encobriam o registro das repetições das linhas, gerando excesso de ruído.

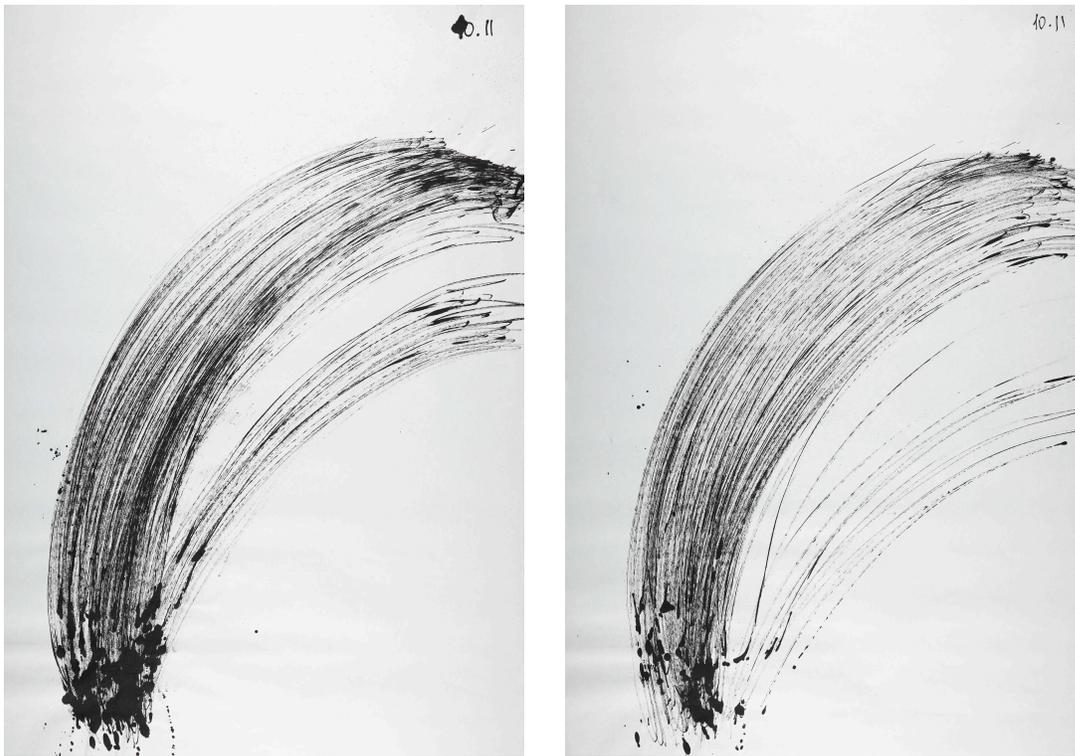
A quebra de padrão, entretanto, não resultava apenas da mudança no material de registro. Padrões identificados em determinados dias correspondiam à mudança de posição do corpo em relação ao papel, durante sua execução, formando um vale, entre uma área e outra, de repetições do gesto. Este padrão resultou de um provável desconforto do corpo em relação à sua posição no ato da ação, a qual pode ter se originado em uma noite mal dormida, ou fruto de uma torção ou machucado. Esta formação alterou a relação destes registros com os de outros dias, apresentando uma forma distinta do conjunto.



**Figura 2.7** Registros dos dias 28 e 30/10 com padrão de derramamento de tinta, 2005.



**Figura 2.8** Registros do dia 24/12 com padrão de pena de bambu alternativa, 2005.



**Figura 2.9** Registros do dia 10/11 com padrão de mudança do ângulo do corpo, 2005.

## 2.6 As iterações

A invariância do material e movimento, assim como a rotina de repetições, modelaram a expressão do gesto nos registros e realçaram as variações de padrão. Pequenas mudanças no dia a dia influenciaram a rotina de trabalho, resultando nas variações. Estas expressaram a tendência evolutiva do gesto (em momentos específicos) e quebra de padrões dados por intervenções materiais, ambientais ou emocionais, no decorrer do processo.

A expressão da adaptação do gesto tornou-se regular após certo período de exercício do braço, entretanto sua estabilização integral não ocorreu, uma vez que, acompanhando o gesto havia o fluxo de pensamentos, a oscilação emocional e a interferência do ambiente (interrupção dada por qualquer objeto externo ao corpo), os quais apresentavam novos elementos no decorrer do processo. A rotina automatizou o gesto e o acaso no processo se sobrepôs a automação, estimulando a variação.

A anotação diária dos pensamentos, sensações e reflexões também estimulou a quebra da automação do gesto. A escrita, após a execução dos registros, aticava o fluxo de pensamentos,

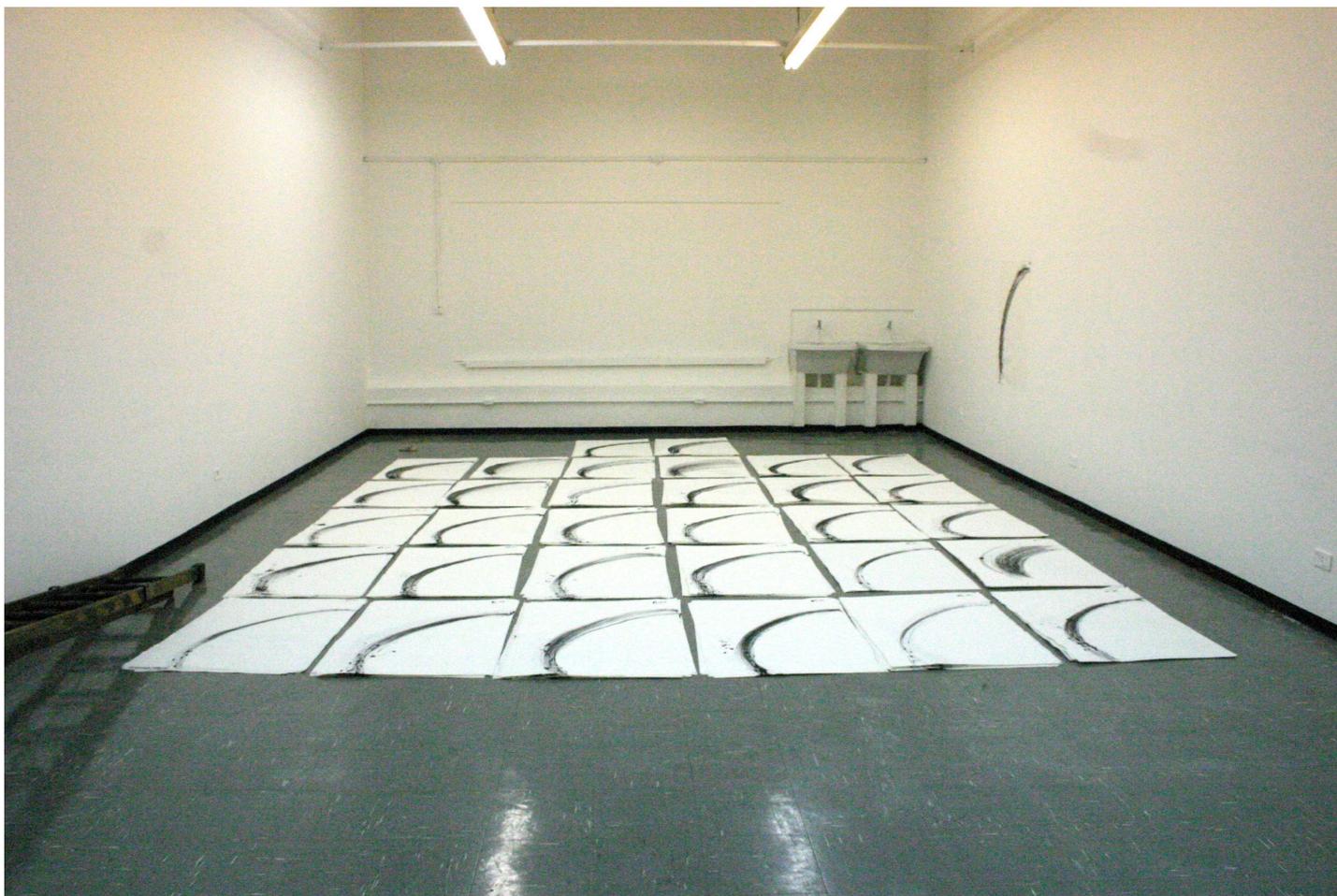
estimulando a inserção de novos elementos no processo. Como registrado na anotação realizada no dia 03 do mês de março de 2006, “não é o que se busca, é o desvio durante a busca”.

### 03.03

Repetição  
movimento é repetição  
o movimento  
é  
a repetição  
o pensamento  
repete  
o tempo recebe  
a repetição  
o tempo  
não recebe  
o tempo flui  
imóvel  
as ações se repetem  
o movimento  
se repete  
o pensamento  
valsa  
através do tempo  
a ação constrói  
o tempo  
nascer  
é ação  
crescer  
é ação  
morrer  
é ação  
não é o que se  
busca  
é o que recebe  
quando se procura  
não é  
a busca  
é o que transforma  
a busca  
não é o que  
se busca  
é o desvio durante  
a busca

## 2.7 A Instalação: MO(vi)MENTO

Após dez meses desenhando praticamente todos os dias, repetindo o mesmo movimento, o qual gerou inúmeros registros, o processo se encerrou em uma instalação que ocupou um dos ateliês da Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP. As paredes do ateliê tornaram-se suporte para os registros, os quais foram dispostos aleatoriamente e fixados com cola de outdoor. Os registros que restaram (pois as paredes já estavam saturadas) foram organizados em duas fileiras centralizadas no chão do local. As anotações diárias ao longo do processo foram embaralhadas (sequências aleatórias de raciocínio), gravadas em dois canais estéreos (arquivo de áudio no CD em anexo) e apresentadas em quatro caixas de som, dispostas nos quatro cantos da sala. O emaranhamento das frases deu-se em analogia ao fluxo inconstante de pensamentos no momento da ação do gesto.



**Figura 2.10** Espaço da instalação MO(vi)MENTO (pé direito de aproximadamente 7 metros), 2006.

A instalação provocava uma sensação de imersão no momento da ação dos registros, uma imersão no processo sem a localização de um instante preciso. No ambiente, o tempo era descontínuo, os registros não se apresentavam na sequência das datas de sua realização, obscurecendo a evolução do gesto. A imersão no processo implicou na percepção da variedade de uma ação repetitiva, um reflexo da interação do corpo (de seu movimento mecânico e emocional) com o ambiente, no contexto da evolução do cotidiano. Enquanto a ação se repetia o gesto se renovava. Cada repetição implicava no acúmulo do movimento que a antecedeu. Entretanto este acúmulo não se expressou através da sequência, na qual um evento está encadeado a outro, mas em uma espécie de descompasso, no qual a percepção ocorre na interrupção do movimento contínuo, ou seja, na quebra do padrão.

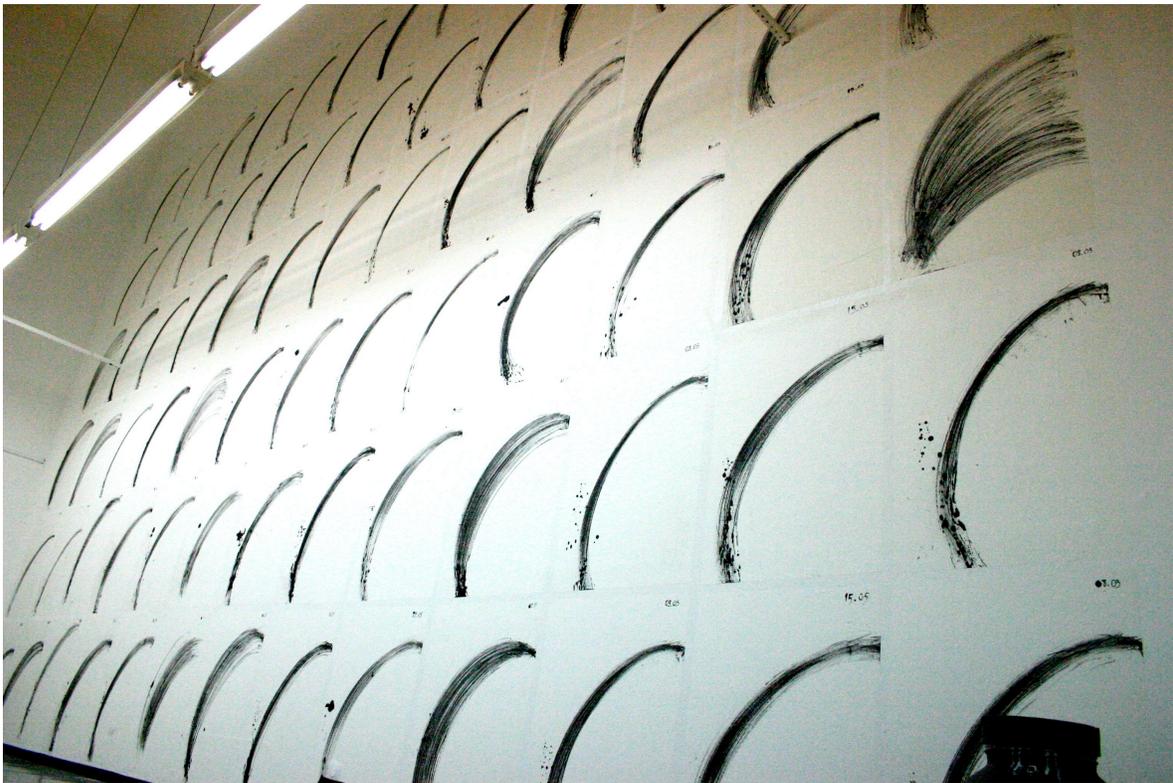
Como o *Aleph* de Borges (BORGES, 1992) - a vida de uma e todas as pessoas, da história de um e de todos os países, um e todos os momentos contidos em um único espaço e em um único momento, prestes a se extinguir - a instalação expôs o fim do processo, no qual os registros visuais e verbais eclodiram em um único momento. Este momento único e homogêneo representou o de cada movimento, do registro de cada gesto. Entretanto, detendo-se por mais tempo no espaço, a variedade dos registros e das reflexões nas vozes, expressavam a heterogeneidade do processo.



**Figura 2.11** Equipe de montagem no início da colagem dos registros de MO(vi)MENTO.



Figura 2.12 Montagem no período final da colagem dos registros.



**Figura 2.13** Parede com colagem dos registros concluída.

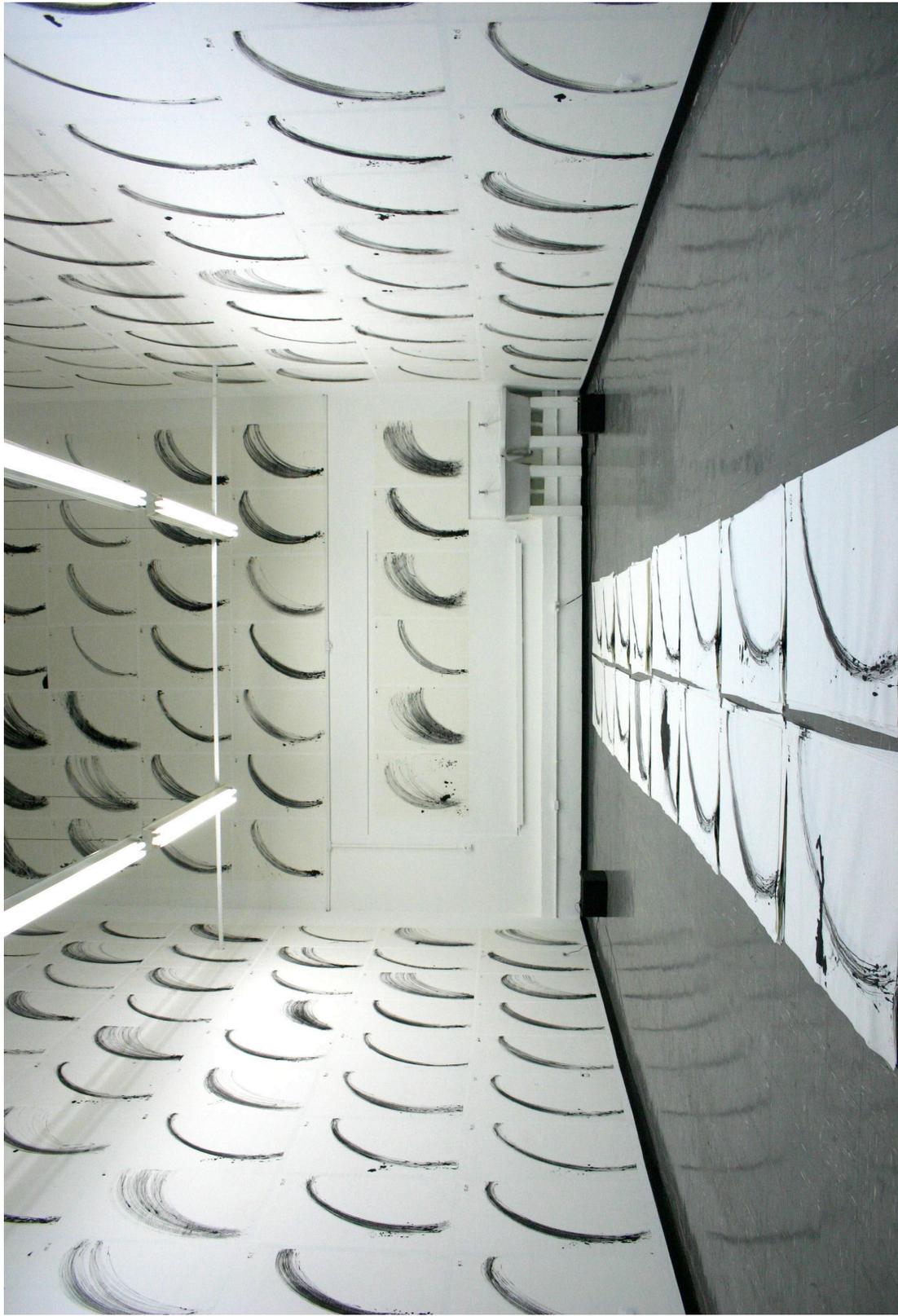


Figura 2.14 MO(vi)MENTO, instalação multimídia, 2006.



# 3

## De MO(vi)MENTO a RePartitura: Partitura #1

Este capítulo descreve o processo de criação de representações sonoras dos registros visuais do gesto repetitivo de MO(vi)MENTO através da digitalização e parametrização dos registros e manipulação de diferentes fontes sonoras. A origem deste estudo deu-se com os exercícios realizados durante as aulas de composição eletroacústica do professor Jônatas Manzolli (IA/UNICAMP), no segundo semestre de 2008 e resultaram na obra Partitura #1. Nestes exercícios, a representação de um meio por outro, visou à classificação das características visuais de determinado objeto (série de registros) e a manipulação de materiais sonoros (mixagem de sons gravados e gerados digitalmente).

Em “MO(vi)MENTO” o processo que estruturou a obra foi associado à evolução de um gesto repetitivo ao longo do tempo, resultando em centenas de registros visuais similares. Na instalação de 2006, quando os registros foram colados lado a lado nas paredes da sala de exposição - criando um ambiente imersivo - o processo tornou-se evidente na mobilidade serial da repetição, a qual estabeleceu um ritmo visual. O ritmo apresentou-se na repetição e no gesto dos registros. Em um contexto musical, no caso as aulas do professor Jônatas Manzoli (IA/UNICAMP), a associação da instalação MO(vi)MENTO à representação sonora foi imediata. A evidência temporal, dada pela repetição dos registros, e a dependência do som ao tempo<sup>33</sup>, facilitaram a analogia dos gestos visuais com possíveis representações sonoras. Sob orientação de Manzoli, iniciei uma investigação baseada na sonoridade do gesto dos registros.

Em *Partitura # 1* analisou-se a expressão do gesto destacando as características comuns a todos os registros. Estes foram manipulados em uma espécie de partitura gráfica, na qual se descreveu densidades, âmbito e registro de frequências de som senoidais. Os registros foram explorados pelo viés sonoro sob um contexto macro estrutural, baseado no conceito de processo como estruturador da obra artística e da variação do tempo entre contínuo e discreto, e micro estrutural, no qual as características materiais e gestuais dos registros orientaram a organização dos elementos sonoros e suas características plásticas.

### 3.1 Elementos da Imagem: Digitalização

O processo de representação dos registros em composições sonoras iniciou com a digitalização dos mesmos. Estes foram fotografados em estúdio, com câmera digital, e as imagens RAW<sup>34</sup> processadas e comprimidas em arquivos JPEG. As imagens JPEG foram processadas novamente para a filtragem da escala de cinzas e conversão em imagens binárias<sup>35</sup>. O histograma que segue analisa a imagem do registro **09.11 (Figura 3.1)** a partir das variações de cinzas (eixo horizontal) e quantidade de pixels por valor de cinza (eixo vertical).

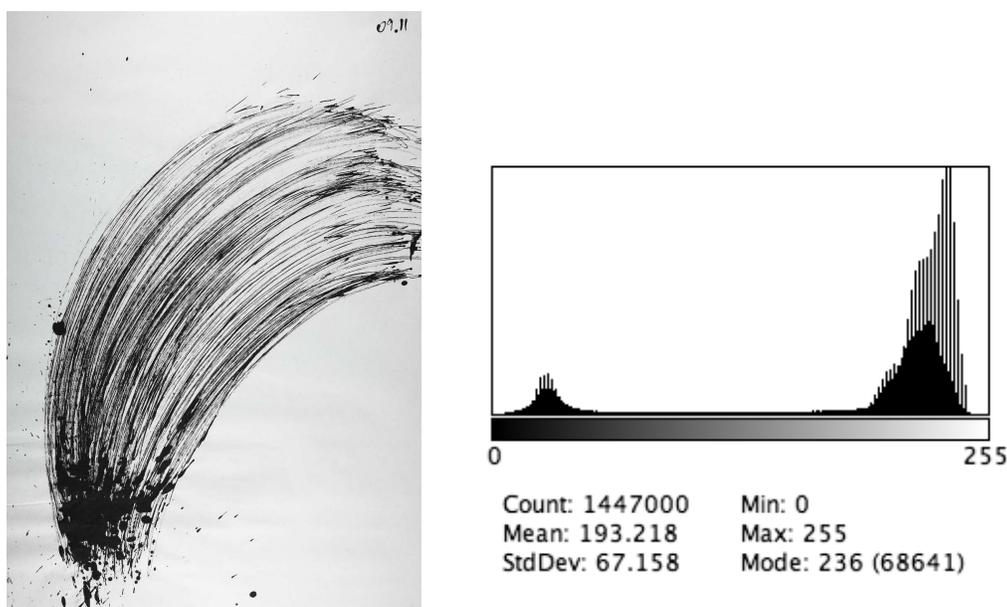
---

<sup>33</sup> Um som fixo com frequência constante é incômodo e logo perdemos a capacidade de percebê-lo, ao menos que o som seja desligado. Música é construída a partir de tons cujas características físicas mudam ao longo do tempo, esta dependência do tempo faz do som um elemento musical. (1973, Roederer)

<sup>34</sup> RAW é um formato de arquivo digital de imagens sem compressão, ou seja, ele contém a totalidade dos dados da imagem tal como foi captada pelo sensor digital da câmera fotográfica. Em contraste com o formato RAW, o formato JPEG é o método comumente usado para comprimir imagens fotográficas. O grau de redução pode ser ajustado, resultando na variação do tamanho do arquivo e na qualidade da imagem.

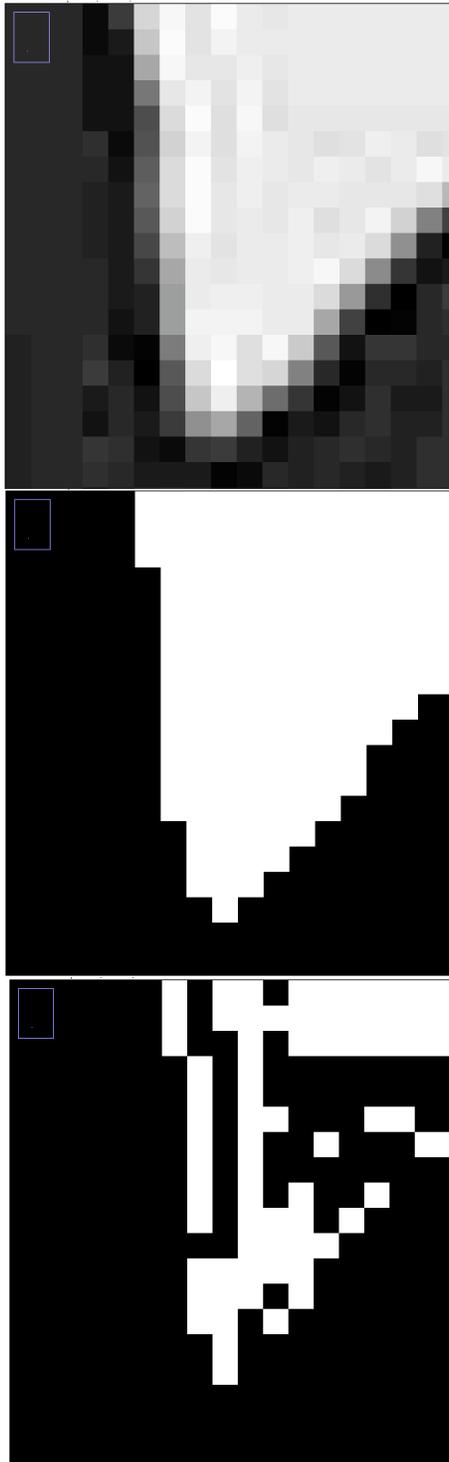
<sup>35</sup> A imagem binária apresenta apenas dois valores possíveis 0 e 1, ou seja a variedade da escala de cinzas de uma imagem comum, ao ser convertida em imagem binária divide a informação em preto e branco.

A quantidade de pixels para os valores próximos ao preto (0 no histograma), é muito menor que para os valores próximos ao branco (255 no histograma), ou seja, a informação da imagem digital referente ao registro do gesto (figura), corresponde a um valor numérico menor que aquele do papel (fundo). A filtragem do cinza em preto e branco (figura e fundo) varia, neste caso, conforme a interação entre o método de limiarização e o processo de digitalização (a abertura da lente da câmera fotográfica, tempo de exposição e iluminação do local onde foram fotografados) e as características do suporte (a cor e textura do papel).



**Figura 3.1** Imagem fotográfica de registro e seu respectivo histograma.

As imagens abaixo (**Figura 3.2**) correspondem a três versões do mesmo detalhe da imagem do registro (**Figura 3.1**), nas quais a primeira refere-se ao arquivo fotográfico JPEG (escala de cinzas), e as duas seguintes, a aplicação de dois métodos distintos de limiarização (*threshold*). Enquanto a imagem em escala de cinzas quantifica o pixel conforme os níveis de intensidade, a imagem binária restringe a informação a dois valores: 1 ou 0 (figura e fundo). O cálculo para esta classificação varia conforme o resultado desejado e pode ser determinado pelo controle do limiar. A operação de limiarização envolve a identificação de um conjunto de limiares ideais, com base no qual a imagem é dividida em várias regiões significativas para a conversão em 1 ou 0.



**Figura3.2** Três versões do mesmo detalhe da imagem fotográfica do registro respectivamente em escala de cinzas e dois métodos de limiarização, *Default* e *Otsu*.

O método *Default* (**Figura 3.3**), é uma variação do método *Isodata* e corresponde à limiarização automática do software *Image J*<sup>36</sup>, utilizado neste trabalho para o processamento, análise e mapeamento dos registros de MO(vi)MENTO. O método *Isodata* baseia-se em um processo iterativo, o qual inicia com a divisão da imagem em figura e fundo, a partir de um limiar inicial de intensidade de luz. Subsequentemente as médias dos pixels são calculadas no nível ou abaixo do limiar inicial, e as dos valores acima. Um novo limiar é definido pela média dos valores obtidos. Este processo é feito até o valor do limiar superar a média. Outro método, *Otsu*<sup>37</sup> (**Figura 3.3**), no qual o limiar é definido pela minimização das variâncias entre os dois grupos (figura e fundo), apresenta resultado extremamente diferente do *Default*.

Deve-se notar que existem diversos métodos de limiarização, sem que nenhum seja universal. Como será discutido no próximo capítulo, o mesmo tipo de desenho, como no caso em análise, o métodos de limiarização apresentaram resultados diferentes, levando a revisão do método utilizado inicialmente.

O histograma das imagens apresenta uma “janela” correspondente à abertura do limiar de cada método. Para a digitalização dos registros de *Partitura #1* utilizamos o método *Default*, referente ao limiar com menor abertura, a fim de eliminar o registro do fundo da imagem. A análise visou às características do gesto impressas no papel em tinta nanquim, ou seja, apenas os pixels com valores baixos (próximos ao preto) foram considerados.

Os gráficos abaixo (**Figura 3.4**) representam no plano tridimensional, as imagens limiarizadas (**Figura 3.3**) com a aplicação dos métodos *Default* e *Otsu*. Eles oferecem melhor visualização da relação de predominância da figura e fundo. Enquanto no primeiro gráfico o volume expressa a curva do desenho e as regiões com respingos e concentração de tinta, no segundo, o volume ressalta o suporte do desenho, ou seja, a área do papel e o registro da luz, tornando a forma do gesto inexpressiva.

---

<sup>36</sup> ImageJ é um software livre (de domínio público) de processamento de imagem baseado em Java desenvolvido no Instituto Nacional de Saúde (agência governamental norte americana). O Image J foi inicialmente desenvolvido para o processamento e análise de imagens tridimensionais de células vivas. Entretanto, devido a sua arquitetura aberta, a qual permite ao usuário a programação de *plug-ins* em Java e oferece interface amigável, tornou-se uma plataforma popular para o ensino de processamento de imagens em geral.

<sup>37</sup> Nome de seu criador Nobuyuki Otsu.

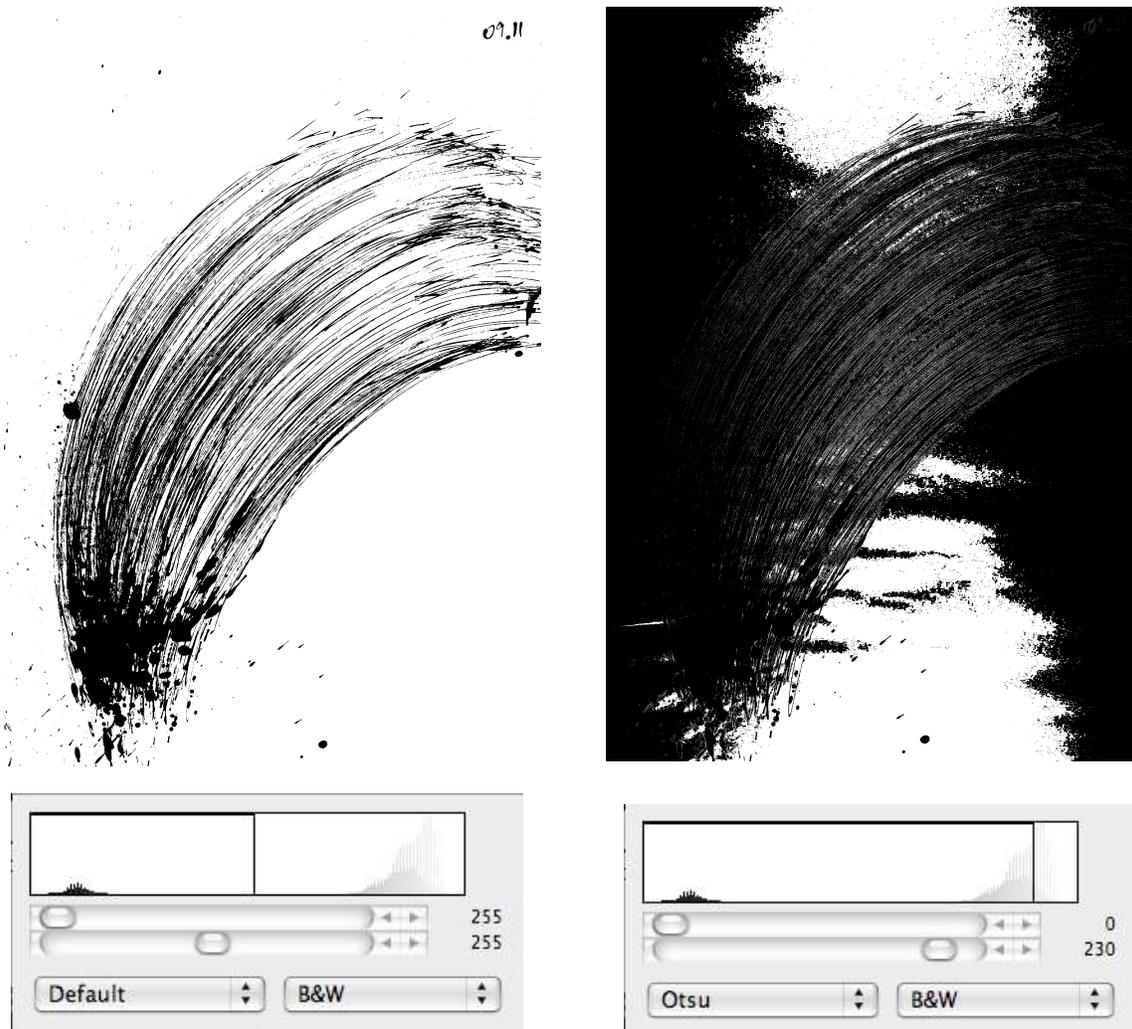


Figura 3.3 Resultado da limiarização pelo método *Default* e *Otsu* e seus respectivos histogramas.

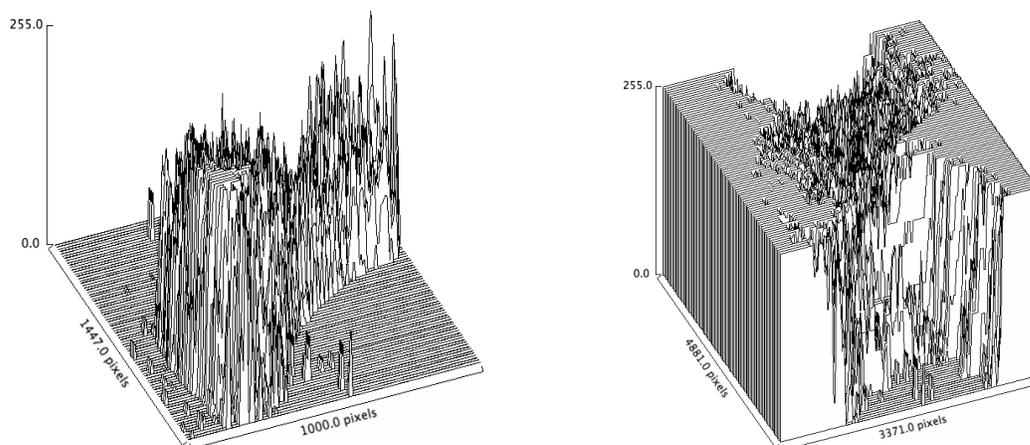


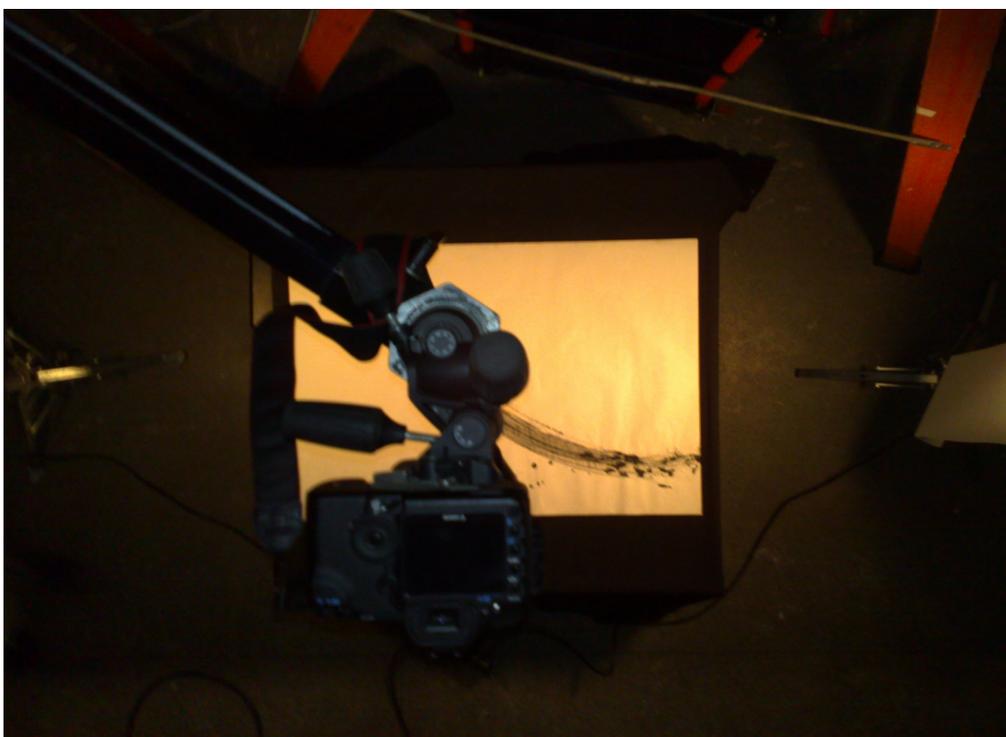
Figura 3.4 Gráficos da superfície da imagem limiarizada respectivamente com os métodos *Default* e *Otsu*.

O método *Otsu* (**Figura 3.3**) registrou a iluminação do ambiente onde os registros foram fotografados, ou seja, ruídos ao longo do processo de digitalização. As áreas em branco próximas às margens da imagem limiarizada pelo método *Otsu* decorrem do posicionamento dos refletores em relação ao desenho. As manchas pretas (na área central inferior) que permeiam a área branca definem as sombras das dobras do papel. As imagens (**Figuras 3.5 e 3.6**) confirmam a justificativa do método de limiarização e apresentam a maneira como os registros foram fotografados.

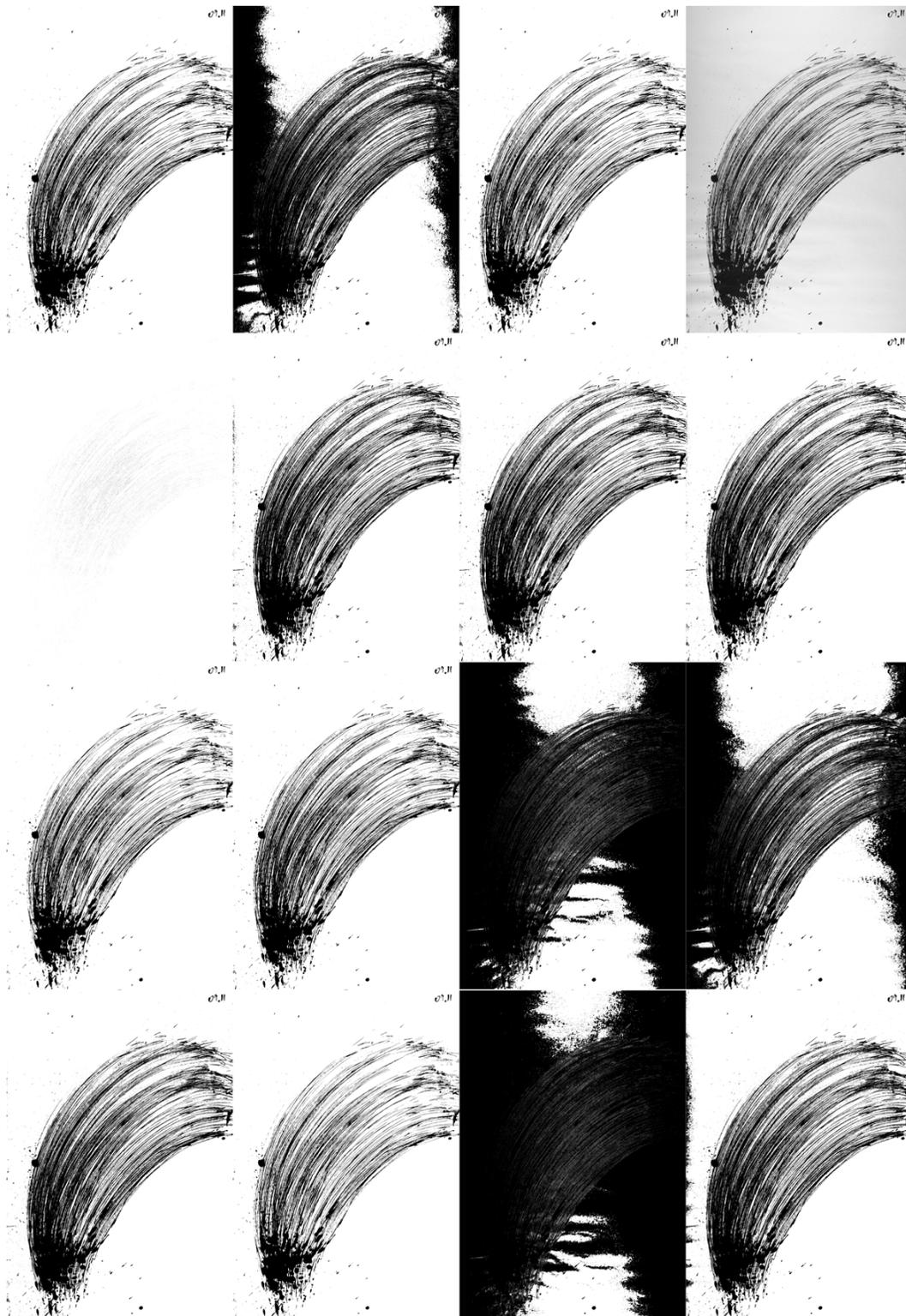
A digitalização dos registros apresenta uma analogia em relação à execução dos mesmos. Ambos envolvem processos iterativos com a influência do ambiente. A execução dos registros gerou duas tendências nas quais a quebra de padrão em dias específicos e o aprendizado do braço em relação ao movimento (tendendo a estabilidade), caracterizaram um contraponto. A digitalização dos mesmos gerou duas tendências análogas, nas quais a influência da variação de luz no ambiente interferiu na escolha do método de limiarização e conseqüentemente na análise (automatizada) de cada registro, gerando quebras de padrão.



**Figura 3.5** Imagem do posicionamento dos refletores sobre os registros no estúdio onde foram fotografados.



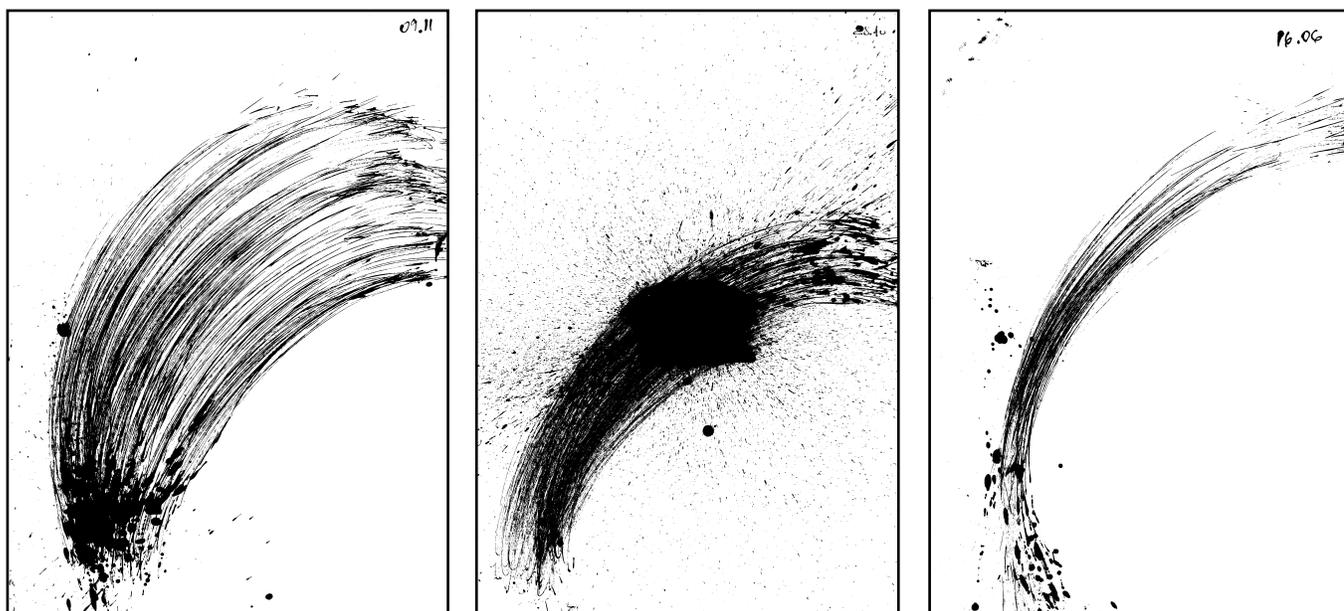
**Figura 3.6** Imagem do posicionamento da câmera fotográfica em relação ao registro.



**Figura 3.7** Imagem produzida através do *ImageJ* com aplicação de possíveis limiares para um mesmo registro.

### 3.2 Elementos da Imagem: Análise

Com a digitalização as características visuais comuns a todos os registros foram identificadas, levando em consideração a expressão do material e do gesto. A partir destas, foi desenvolvido um modelo de parametrização baseado em três características comuns a todos os registros: respingos (**Fragmentos**), curvas (**Repetição**) e manchas de tinta (**Acúmulo**).



**Figura 3.8** Três exemplos de imagens de registros limiarizadas.

No momento da execução dos registros a qualidade líquida da tinta nanquim e a intensidade do gesto repetitivo provocavam respingos e manchas que se organizavam aleatoriamente na área do papel por onde o braço corria. Estes variavam em quantidade conforme o número de repetições e concentração de tinta na pena de bambu. O aumento da intensidade emocional influenciava a expressão do gesto, resultando no aumento de respingos e manchas de tinta no papel. Os respingos foram classificados como **Fragmentos**. Estes variam em localização, quantidade e área, porém sua forma é sempre arredondada.

As imagens abaixo (**Figura 3.9**) apresentam exemplos de variações dos **Fragmentos**, a partir das ampliações de três registros, algumas com formas circulares bem definidas e outras mais alongadas.

O segundo exemplo apresenta condição particular devido à experimentação do início do processo de execução dos registros (vide **Capítulo 2**), na qual o derramamento de tinta proposital gerou a profusão de respingos no papel. Neste caso, a pena foi suprida com tinta derramada no papel, resultando em espalhamento (ao invés do depósito) da mesma.

No decorrer da ação, as repetições do movimento ressecavam a pena de bambu, tornando necessária a recarga de tinta. Contida em um pequeno pote, onde após poucas repetições a pena era mergulhada, a tinta modelava a expressão do gesto pela saturação e ressecamento da pena de bambu. O mergulho da pena e a reiteração do movimento ocorriam com rapidez, provocando manchas de tinta concentradas principalmente na região inicial do movimento. A concentração de tinta foi classificada como **Acúmulo (Figura 3.10)**.

A reiteração do movimento em cada registro determinou a principal característica de **Repetição**. Nesta, curvas espaçadas apresentam maior definição como mostram as imagens (**Figura 3.11**). Na primeira e terceira imagens as linhas são bem definidas, já a segunda, devido à concentração de tinta no centro do papel, houve na perda de definição e a repetição gesto ao invés de linhas, formou uma grande mancha preta.

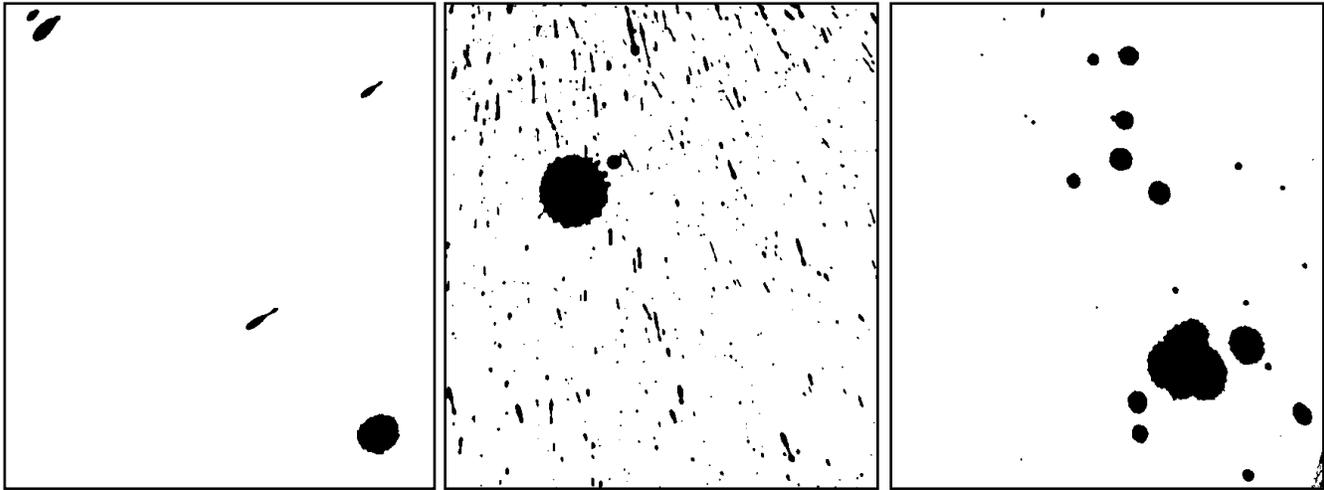


Figura 3.9 Detalhes de Fragmentos dos três registros da Figura 3.8.

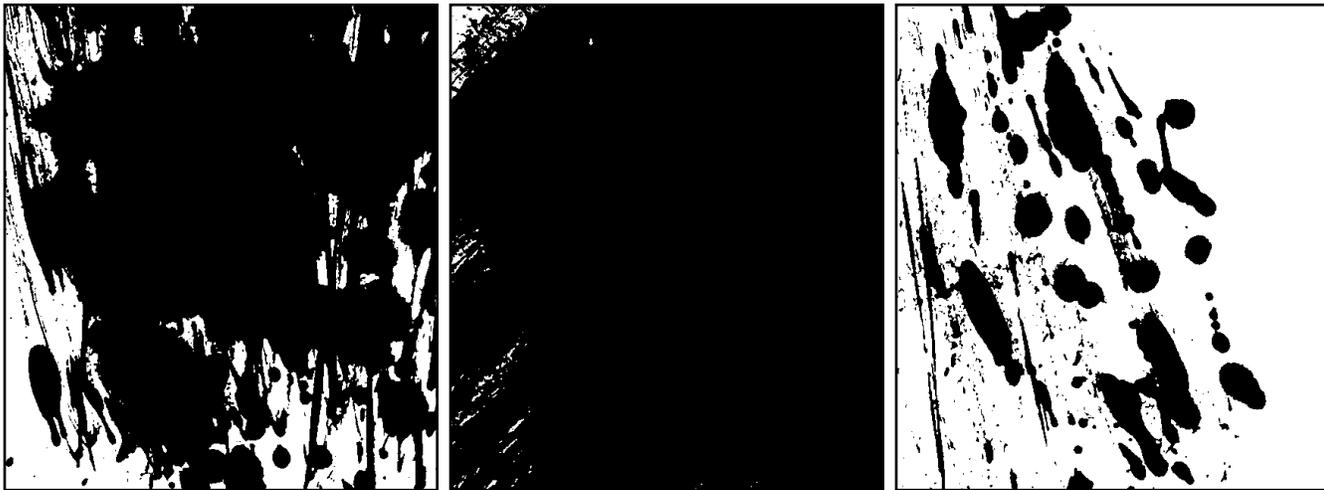


Figura 3.10 Detalhes de Acúmulos dos três registros da Figura 3.8.



Figura 3.11 Detalhes de Repetições dos três registros da Figura 3.8.

### 3.3 Elementos do Som

A interpretação sonora das três características **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos** partiu da pesquisa de materiais. Assim como em MO(vi)EMNTO, onde foram testados diferentes materiais de desenho, em *Partitura #1* o mesmo ocorreu com fontes sonoras gravadas e geradas digitalmente. O referencial dos sons gravados somou ruídos captados em ambientes com movimento de carros e pessoas, ruídos de vento, a manipulação de uma bexiga de borracha (de festa) e o som da voz. A captação deu-se através de microfone digital estéreo e portátil, próprio para gravação em ambientes abertos. Os arquivos foram gerados em WAV<sup>38</sup> e o som editado nos softwares *Garage Band*<sup>39</sup> e *Sound Forge*<sup>40</sup>. Estes arquivos de som foram considerados materiais de representação dos registros. A investigação destes materiais sonoros visou à melhor resposta para a representação das três características dos registros.

### 3.4 Série de Exercícios: Ótica

A gravação em ambientes abertos e movimentados como ruas com tráfego de carros e pessoas, baseou-se na representação sonora da influência do ambiente sobre o gesto, o qual, neste caso, modelou o som do ambiente ao invés sofrer a interferência dele. O som procedia de uma única região, a Praça do Patriarca, no centro da cidade de São Paulo. Ao fundo, máquinas nas construções e carros em movimento criavam um ambiente sonoro acinzentado, ininterrupto e quase imperceptível, devido à adaptação do ouvido. Neste ambiente destacavam-se as vozes de anunciantes:

- Ótica, ótica, ótica

(com ritmo de três repetições)

- Ótica, ótica, ótica.

---

<sup>38</sup> WAV é um formato padrão de arquivo de áudio de alta qualidade e sem compressão.

<sup>39</sup> Os primeiros exercícios sonoros baseados nos registros de MO(vi)MENTO foram editados em um software aplicativo desenvolvido pela Apple Inc. ® denominado Garage Band®, uma estação de produção e edição de áudio digital (DAW) e sequenciador de música. Dentre as principais características do software que se destacou para este trabalho foi a gravação e edição em tempo real de instrumentos, “reais” e de “software”. Como o programa é voltado para a composição musical para iniciantes, as ferramentas que este oferece induzem para a geração, permutação e sobreposição de loops sobre uma timeline. Neste sentido o software influenciou os primeiros exercícios, nos quais se trabalhou principalmente loopings de segmentos sonoros gravados através de um microfone portátil.

<sup>40</sup> Sound Forge é um software aplicativo desenvolvido pela Sony Creative Software para a produção e edição de áudio. Dentre as características que se destacaram para a realização deste trabalho estão a mixagem de sequências de som distintas e os geradores de ruído branco, rosa e marrom e síntese de tom (senóides). Passamos a criar as composições de Partitura #1 através da construção de objetos sonoros gerados a partir da mixagem de envelopes de senóides.

Enquanto estes permaneciam em diferentes pontos fixos no espaço da praça, transeuntes respingavam - um movimento contínuo emitindo trechos de conversas que, ao se somarem, soavam como palavras ou frases desconexas, com timbres femininos e masculinos. O movimento do corpo (que carrega o microfone) influenciava a captação de som ambiente e as correntes de ar, ao atravessar os blocos de prédios entre uma rua e outra, cercavam os dois sentidos do microfone, ocultando o som com ruído que remetia ao branco. A sonoridade do ambiente em constante transformação representou o aspecto processual dos registros. O material sonoro resultou em três qualidades dos mesmos:

- **Repetição:** ritmo repetitivo dos anunciantes das óticas;
- **Fragmentos:** movimento disperso e variado dos transeuntes; e
- **Acúmulo:** o ruído das correntes de ar.

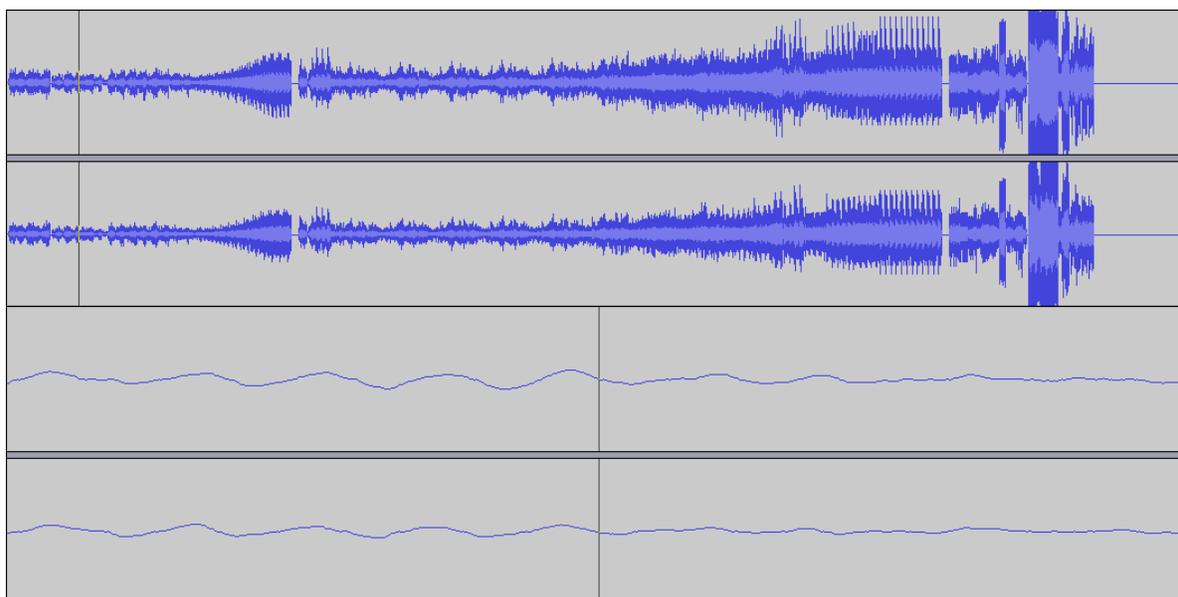
Entretanto, a complexidade sonora das ruas dificultava a seleção auditiva, ou seja, o som heterogêneo caminhava em qualquer direção, sendo o gesto, irreconhecível. A repetição dos anunciantes de ótica tornou-se o principal material sonoro. Pequenos trechos de som com a sílaba Ó foram extraídos do arquivo original e organizados em sequência, com breves intervalos de tempo para representar **Fragmentos**. Assim como nos registros visuais a repetição do movimento intensificava o gesto, na manipulação do som aumentou-se intensidade da repetição da sílaba Ó, culminando no looping “ótica, ótica, ótica”. Este ritmo constante e de menor intensidade de volume representou **Repetição**. Após um curto período de tempo, o looping dissolve-se na mixagem de curtíssimos trechos de som da fala ótica (menores que a sílaba Ó de **Fragmentos**), formando uma concentração de pulsações aceleradas para a representação de **Acúmulo**.

A imagem (**Figuras 3.12**) apresenta o desenvolvimento da composição *Ótica #1* (arquivo de áudio 1, no CD em anexo). Nela (**Figura 3.12**) a intensidade do som das vozes é mascarada<sup>41</sup> pelo ruído de fundo (rua). A composição se divide em três partes. A primeira inicia com uma breve sequência de **Fragmentos** seguida por loopings de **Repetição** mais extensos e encerra em **Acúmulo** com um corte abrupto. A segunda parte reinicia a sequência com sessão breve de **Fragmentos** seguido por loopings de **Repetição**, a qual é gradualmente mascarada (até desaparecer) pelo som ruidoso de

---

<sup>41</sup> O termo "mascaramento do som" designa a adição de som natural ou artificial (frequentemente "ruído branco" ou "ruído rosa") em um ambiente para cobrir (ou mascarar) sons indesejados. O termo também é tido como uma técnica de composição na música eletro-acústica.

**Acúmulo.** A última parte, com quatro segundos de duração, apresenta uma breve sessão de **Acúmulo.**

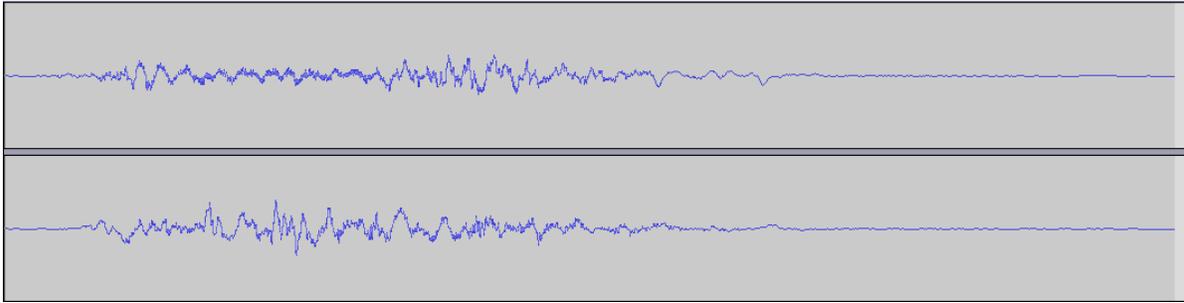


**Figura 3.12** Representação visual do formato de onda (parte superior) e detalhamento (parte inferior) do segmento destacado pela linha na região esquerda da parte superior, da sequência sonora de *Ótica #1*. (arquivo de áudio em anexo **Ótica #1**)

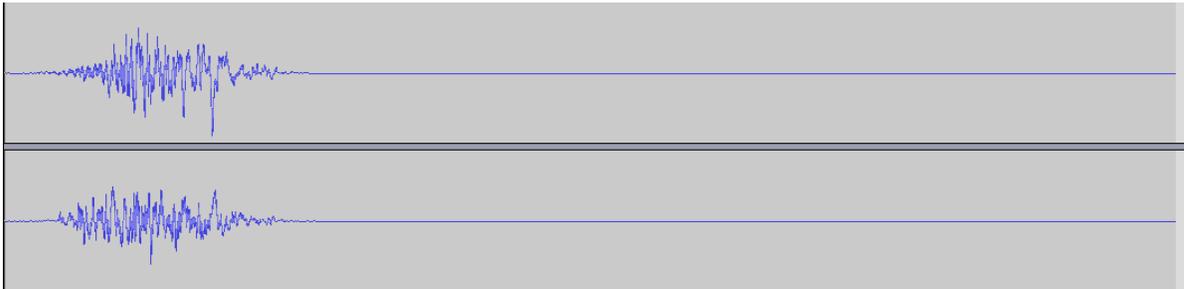
O contraste entre a informação referencial do material sonoro e a construção de objetos que representassem a plasticidade do desenho (baseada na geração de loopings a partir de trechos com diferentes comprimentos temporais) apresentou um descompasso que distanciou a composição sonora da composição visual, e, portanto, descartou-se o som das ruas.

### 3.5 Série de Exercícios: Vento/Ar

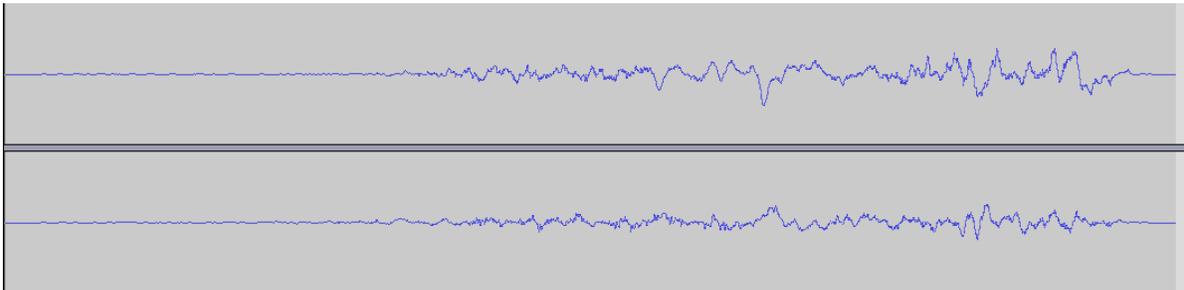
O ruído do movimento do corpo em *Ótica #1* apresentou uma característica plástica interessante, na medida em que atingia o microfone com a similaridade de um toque. O movimento do corpo em analogia ao do braço ao tocar o papel (em MO(vi)MENTO) originou esta nova série de exercícios, a partir da captação do som do movimento do braço segurando o microfone. A aceleração do movimento do braço gerava altas frequências e desaceleração baixas, sutis a percepção auditiva em variados envelopes de onda. A mixagem do material enfatizou estes envelopes e gerou novos com variados ataques e decaimentos, sendo o gesto reconstruído através da mixagem.



**Figura 3.13** Representação visual da forma de onda do som de vento, captada com gravador estéreo (arquivo de áudio em anexo **Vento1**).



**Figura 3.14** Representação visual da forma de onda manipulada do som de vento (1). (arquivo de áudio em anexo **Vento2**)

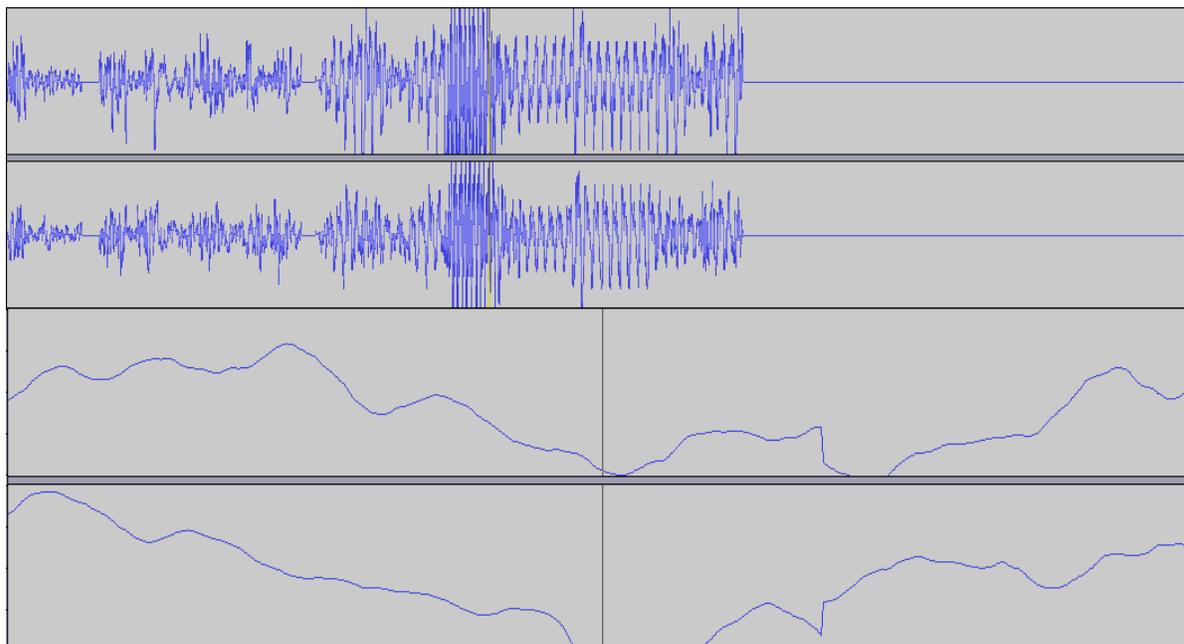


**Figura 3.15** Representação visual da forma de onda manipulada do som de vento (2). (arquivo de áudio em anexo **Vento3**)

As imagens (**Figuras 3.13, 3.14 e 3.15**) correspondem a três arquivos de som (CD em anexo), da captação do som do vento que derivou do movimento do braço. A partir deste, variações resultantes da modelagem de envelopes deram forma a inúmeros outros gestos. Na (**Figura 3.13**) a forma de onda apresenta ataque e decaimento suaves, ou seja, o movimento do braço que gerou o som foi lento e suave. Com a aplicação do envelope, a intensidade do som aumentou em sua região mais pronunciada e acentuou o decaimento (**Figura 3.14**). Outra variação resultou do deslocamento da intensidade do som (**Figura 3.15**), da região inicial do envelope para a final, reduzindo a intensidade da primeira e aumentando da segunda, porém mantendo ataque e decaimento suaves. As modificações na forma de onda dos arquivos de vento multiplicaram a variedade de objetos sonoros

para a criação das composições com **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**. Como as frequências de onda destes materiais não foram alteradas, os objetos sonoros de mesma origem se integraram harmoniosamente de modo que a passagem de um para outro se tornou imperceptível.

A estrutura sonora das três características dos registros foi modelada a partir de fragmentos de gravação som de vento intercalado com espaços curtos de silêncio, de forma não padronizada em **Fragmentos**; loopings constantes em **Repetição** e loopings com aumento de intensidade e sobreposição de camadas de som em **Acúmulo**. As três características apresentam-se com clareza, devido à homogeneidade do material, ou seja, as pausas, repetições e sobreposições de camadas são reconhecíveis como tal.



**Figura 3.16** Representação visual do formato de onda (parte superior) e detalhamento (parte inferior) da área de maior intensidade da parte superior, da sequência sonora de *Vento/Ar*. (arquivo de áudio em anexo *Vento/Ar*)

A analogia com o gesto dos registros deu-se não apenas no movimento do braço, mas também nas qualidades sonoras do material. O som da pena de bambu em atrito com o papel sobre o chão apresentava uma sonoridade similar (a qual se aproximava também a um ruído branco). No caso deste material, o registro do gesto tornou-se, ao invés de tinta sobre papel, a gravação do vento em

atrito com o microfone. A manipulação do som com envelopes gerou novos “gestos sonoros”, possibilitando a composição de diversas sequências de som de **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**, a partir da gravação de uma única ação.

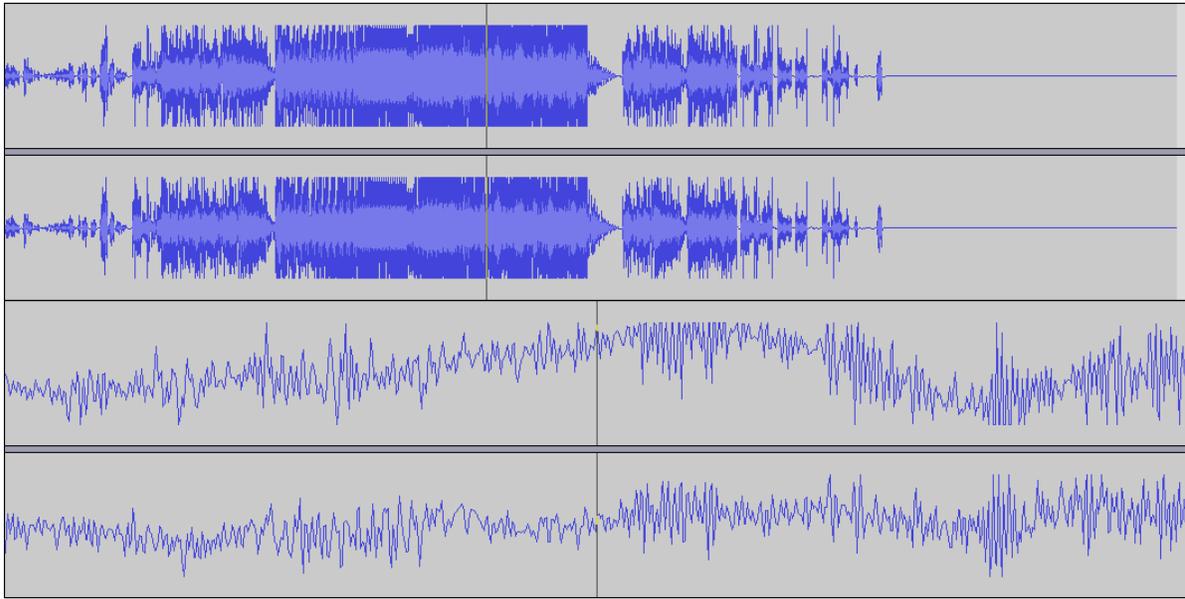
### 3.6 Série de Exercícios: Bexiga de Festa e Fita Crepe

Nesta série, o material sonoro foi gerado a partir do atrito entre a ponta dos dedos e a borracha da bexiga cheia de ar, o qual conforme a intensidade do toque provoca sons rítmicos com acréscimo de força (os dedos repicam na superfície da borracha) e contínuos de baixa intensidade de energia (os dedos deslizam). O toque suave soava um ruído contínuo sem ataque e decaimento. Pedacos de fita adesiva foram utilizados para produzir outra qualidade de ruído de contato. Estes eram colados e arrancados da bexiga, produzindo um ruído com maior intensidade e frequências altas. A aderência da cola da fita adesiva produzia sons com alta rugosidade contrastando com o som do toque. O estalo dos dedos sobre superfície da bexiga resultou uma terceira qualidade de som, com maior clareza de alturas (graves) e ritmo. A perturbação produzida pelo estalo na bexiga ressoava mediante o ar contido na mesma, produzindo maior intensidade de volume em frequências baixas.

O material foi editado (arquivo de áudio **Bexiga e Fita Crepe**) através da modelagem de envelopes<sup>42</sup> para a representação de **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**. **Acúmulo** resultou na sobreposição de curtíssimos trechos de som em looping de estalos dos dedos e manuseio da fita adesiva. A sonoridade rugosa deste material determinou a escolha para esta característica, a fim de produzir uma qualidade similar a de uma mancha disforme. A **Repetição** resultou em loopings de estalos e fricção de dedos e manuseio de fita adesiva. Os loopings formaram trechos integrais de ação, ou seja, um estalo, um toque, ou puxão de fita adesiva. Os **Fragmentos** foram construídos a partir de trechos curtíssimos dos estalos de bexiga ou manuseio da fita adesiva.

---

<sup>42</sup> Envelope é o termo usado para designar a variação de intensidade do som ao longo do tempo.



**Figura 3.17** Representação visual do formato de onda (parte superior) e detalhamento (parte inferior) do segmento destacado pela linha na região central da sequência sonora de *Bexiga e Fita Crepe*. (arquivo de áudio em anexo **Bexiga e Fita Crepe**)

### 3.7 Série de Exercícios: Voz

Os ruidosos sons de vento e manipulação de bexiga e fita crepe apresentavam características interessantes para uma possível discussão sobre a plasticidade do som devido à produção de larga faixa de frequências com baixa e alta intensidade de energia, que associadas provocavam uma qualidade sonora rugosa. Entretanto a proposta destes exercícios focava a construção sonora do gesto a partir de um material (ou movimento), em analogia ao gesto do desenho. Os materiais gravados, até aquele momento, se caracterizavam pelo alto nível de complexidade (grande quantidade de frequências), tornando-os indistinguíveis, conforme a manipulação através da construção de camadas. A voz, neste sentido, se adequou à proposta e ofereceu variados níveis de controle de captação e edição, devido à reduzida variedade de frequências.

A captação do som deu-se no tempo e molde de uma expiração. A expressão da voz variou em altura, ou seja, em cada expiração uma faixa de frequência diferente foi emitida. Os arquivos gerados a partir da gravação das vozes foram editados em loopings e envelopes e mixados a

senóides, geradas por sintetizador digital, com frequências de onda entre 60 e 1300Hz<sup>43</sup> (capacidade mínima e máxima de expressão da voz humana).

A sobreposição do som da voz e de senóides com mesma faixa de frequência provoca ressonância<sup>44</sup> na área da banda crítica<sup>45</sup>, gerando um ruído rítmico (característico do material). Esta condição do material influenciou o modo de sua manipulação e levou a uma mudança de abordagem. Com a sobreposição de senóides e arquivos de som de voz, a pulsação resultante da ressonância entre os dois materiais tornou-se uma forma interessante de representar as características **Acúmulo** e **Fragmentos**, considerando que originalmente (nos registros) estas derivavam da interação entre o gesto e o material. Assim como os respingos e acúmulos de tinta ocorriam devido à interação entre a intensidade do gesto e a expressão do material, a ressonância entre frequências de som derivavam da sobreposição de materiais sonoros com alta intensidade de energia.

A imagem a seguir (**Figura 3.18**) corresponde à representação visual do exercício *Voz #1* (arquivo de áudio **Voz #1**), no qual envelopes de frequência de senóide de 500 Hz foram sobrepostos a loopings do som da voz em uma expiração, com faixa de frequência em torno de 400Hz. Os gráficos da (**Figura 3.19**) apresentam a análise do espectro sonoro<sup>46</sup> de pequenos trechos dos envelopes, nos quais o eixo vertical corresponde à intensidade do som (em decibéis) e o horizontal à variação de frequências. Os gráficos apresentam a relação de intensidade e variação de frequência de uma senóide simples de 300Hz e do som da voz humana.

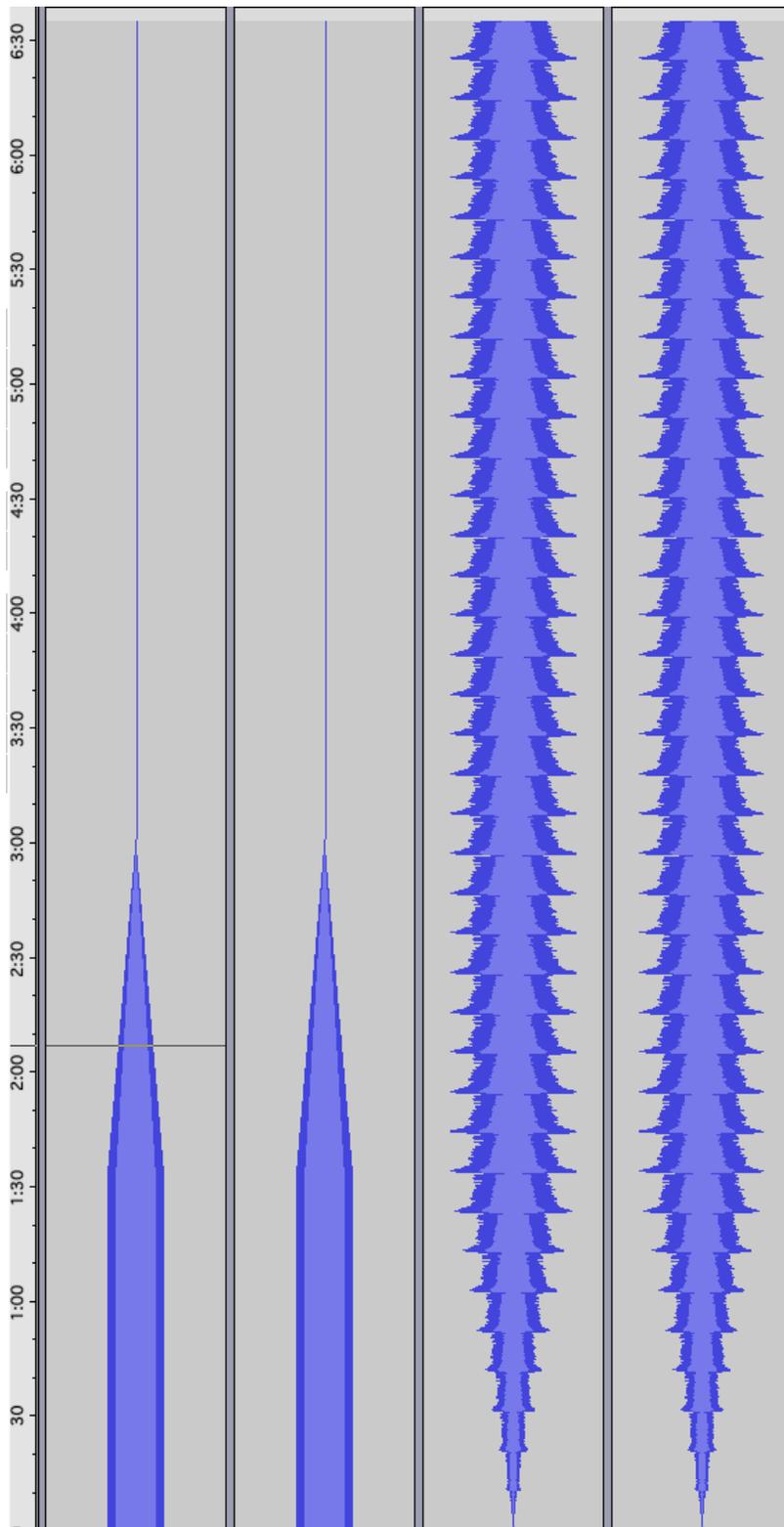
---

<sup>43</sup> O hertz (Hz) corresponde à unidade de frequência expressa em termos de ciclos por segundo a frequência de um evento periódico, oscilações (vibrações) ou rotações por segundo (s-1 ou 1/s). A razão pela qual o valor é calculado a partir da frequência e não do tempo ocorre devido à equivalência do aumento de intensidade de frequência com a sensação de “altura de tom” (relação entre graves e agudos). Se o tempo é dado em segundos, a frequência é dada em ciclos por segundo. Esta unidade é denominada Hertz (Hz) sendo as vibrações entre o intervalo de 20 – 15.000 Hz são percebidas como som por uma pessoa com audição normal.

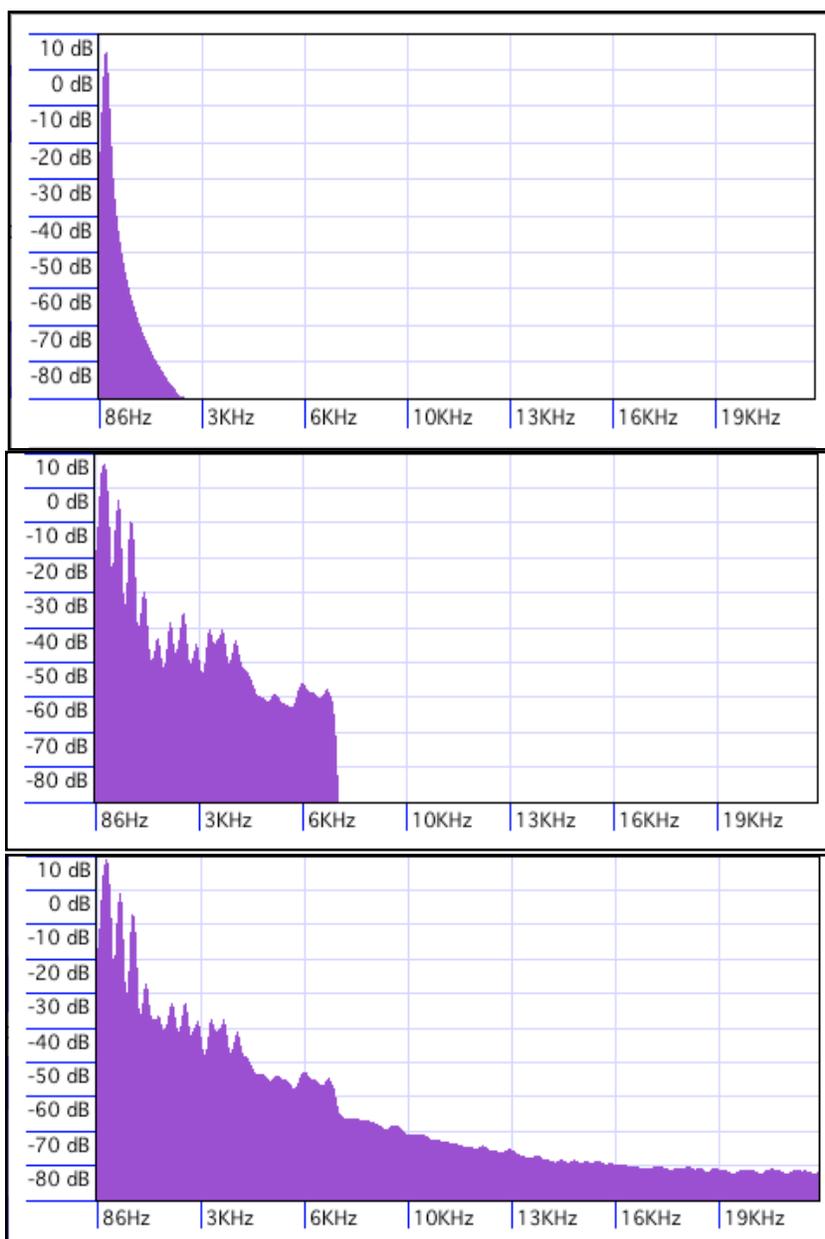
<sup>44</sup> Ressonância é o termo usado para designar a oscilação em máxima amplitude de um sistema em certas frequências. Estas são conhecidas como 'frequências ressonantes'. Nessas frequências, até mesmo forças periódicas pequenas podem produzir vibrações de grande amplitude, pois o sistema armazena energia vibracional.

<sup>45</sup> O termo “banda crítica” designa a região da largura de banda onde a sobreposição de ondas sonoras provoca rugosidade e dissonância no som. Nesta região a diferença entre as frequências sobrepostas não é clara, chegando a ser indistinguíveis.

<sup>46</sup> Espectro sonoro é o conjunto de todas as ondas que compõem os sons audíveis e não audíveis pelo ser humano, segundo uma relação de frequência/amplitude. Um som complexo (formado por mais de uma frequência) é composto por parciais harmônicos e inarmônicos. O termo “parciais” é dado às frequências que são formadas a partir de um som fundamental.



**Figura 3.18** Representação visual de sequência sonora de *Voz #1*. Som mixado em quatro canais.



**Figura 3.19** Gráficos de três regiões distintas de *Voz #1*. Respectivamente o som de senóide, a voz humana e a interação dos anteriores.

A frequência do primeiro é estável (não apresenta variações) e corresponde ao som da senóide de 300Hz, já o segundo, referente a voz humana, comporta inúmeras frequências que variam conforme

a região de intensidade. O terceiro resulta da sobreposição da voz e senóide. As regiões do envelope de som com menos energia apresentam quantidade menor de frequências sonoras. As regiões com maior energia geram novas frequências de som com baixa energia. Estas soam como ruídos e cessam com a queda de energia do som.

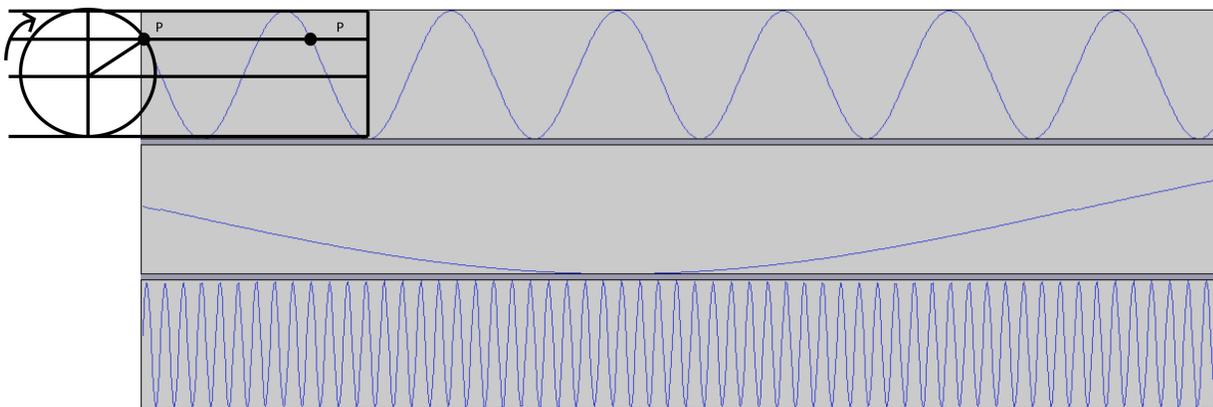
O comportamento instável, natural da variação de energia de sons complexos, comparou-se ao comportamento da tinta no ato do gesto. Como a expressão do material que gerou acúmulos e respingos de tinta, a organização acidental destes tornou-se o comportamento imprevisível da mixagem de frequências e arquivos de som para a representação sonora de **Acúmulo** e **Fragmentos**. Os **Fragmentos** foram modelados a partir de envelopes com forte ataque e rápido decaimento de pequenos trechos de som dos arquivos de voz gravados e senóides geradas. A **Repetição** manteve o sistema de loopings constantes, em envelopes de som com ataque e decaimento brando.

As composições com sobreposição de vozes e senóides visavam à criação de objetos sonoros nos quais os diversos elementos (voz humana gravada e frequência de som gerada digitalmente) se integrassem em uma unidade, sendo a distinção entre eles irreconhecível. Este resultado foi obtido através da sobreposição de frequências muito próximas e envelopes similares dos sons de voz e senóides. Entretanto, o som da voz apresentava um nível de complexidade que, em relação às senóides, tornou-se uma interferência desnecessária. A definição dos materiais de desenho orientou-se a partir da maleabilidade (característica da tinta) e neutralidade (cor preta) dos mesmos. Estas qualidades deveriam ser imprescindíveis à representação sonora que, no entanto não se consolidou nos exercícios anteriores. As senóides se destacaram devido à neutralidade do material – que não remetia a um referencial - e flexibilidade de manipulação.

### 3.8 Série de Exercícios: Senóides

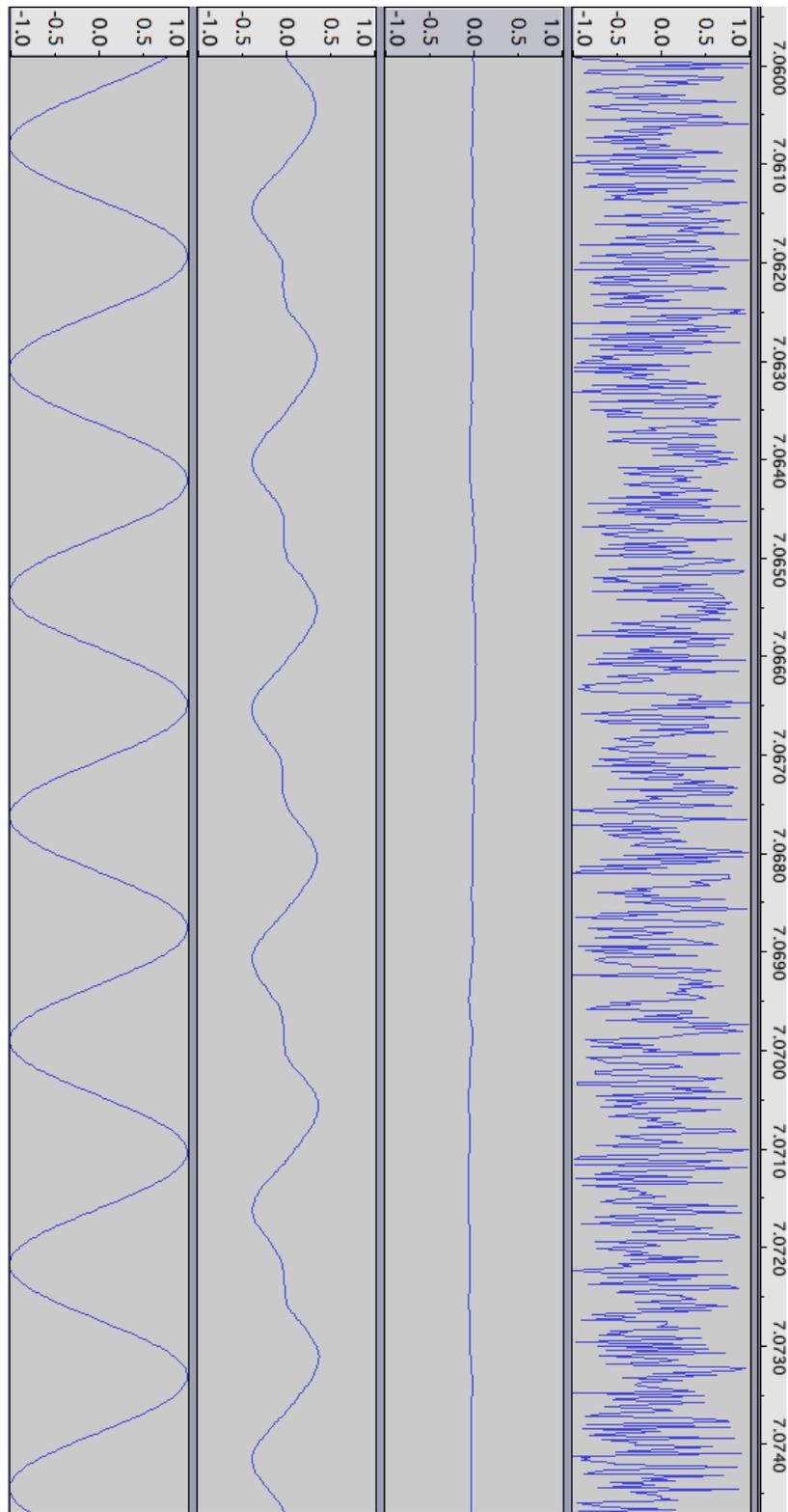
Um movimento simples, como a oscilação de um pêndulo ou de uma mola, é denominado como senoidal ou senóide. Este pode ser representado pela projeção de um movimento circular constante, nos limites do diâmetro de um círculo. Estas ondas produzem sons reconhecíveis pela audição humana, são medidas em Hz (Hertz) e chamadas frequências senoidais. Estas são geradas através de osciladores eletrônicos ou digitais - instrumentos musicais são incapazes de gerar ondas senoidais e mesmo osciladores não garantem que o som que atinge o ouvido não sofre distorções durante o percurso (ROEDERER, 1973). As formas de onda geradas por sintetizadores digitais podem ser

simples e regulares como as senóides ou complexas e aleatórias como os ruídos (branco, rosa e marrom). A imagem a seguir (Figura 41) apresenta o movimento de três formas de ondas senoidais de 400, 40 e 4000Hz respectivamente. Na frequência de onda de 400Hz o desenho representa a projeção circular da mesma, na qual a distância entre os dois pontos P equivale a uma rotação completa do círculo (360°).

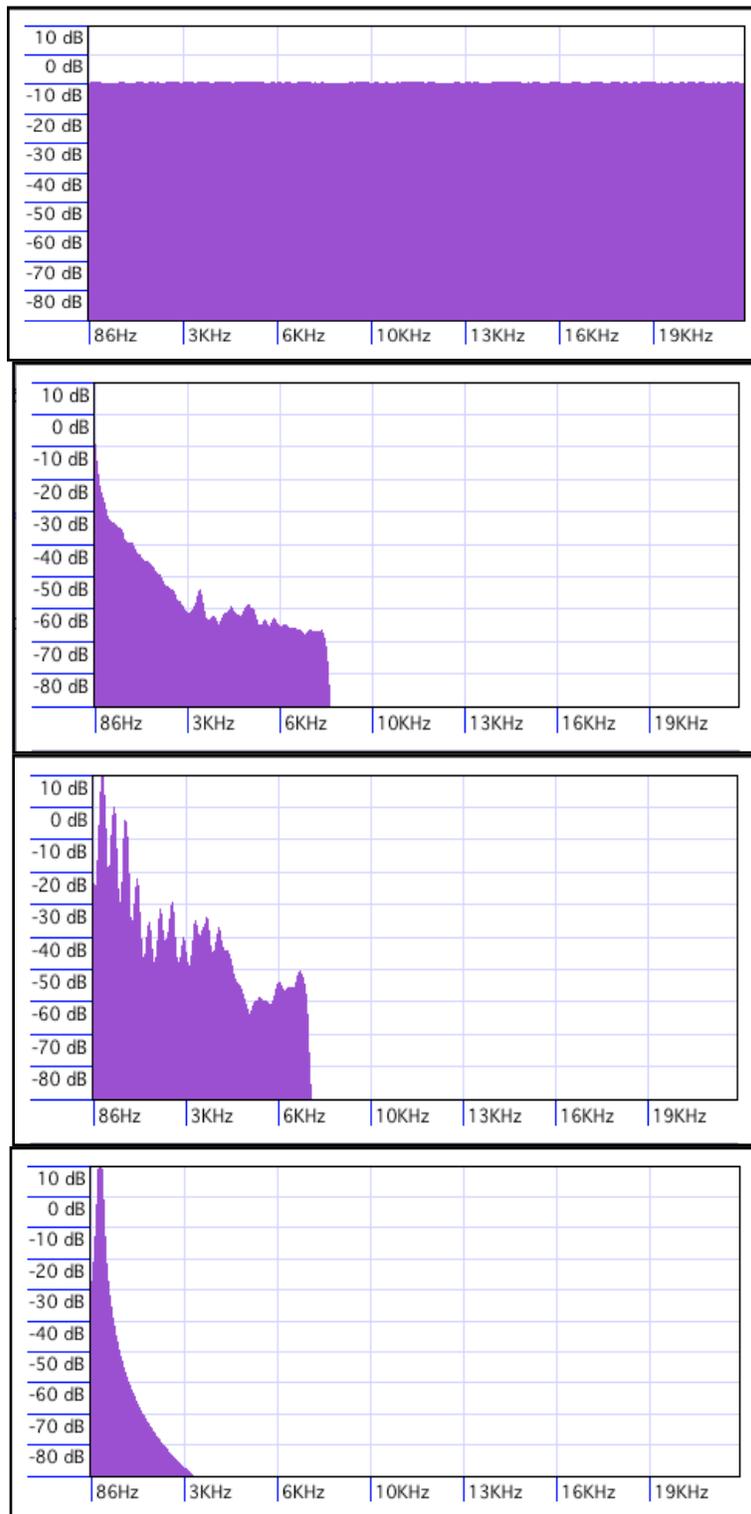


**Figura 3.20** Representação visual de três sequências sonoras de senóides com frequências de 400, 40 e 4000 Hz.

As imagens da (**Figura 3.21**) apresentam quatro formas de ondas sonoras com origens distintas e seus respectivos gráficos demonstram a diferença na percepção sonora entre elas. A primeira corresponde ao ruído branco gerado por sintetizador digital. Este comporta todas as frequências de som audíveis com a mesma intensidade de energia (primeiro gráfico da **Figura 3.22**), resultando na menor sensação de altura entre todas as espécies de ruído, devido à invariabilidade da energia sonora. A segunda, ao som gravado do vento, no qual a forma de onda não apresenta um padrão e comporta frequências de som entre 86Hz e 6000Hz (segundo gráfico da **Figura 3.22**). A terceira, o som da voz, detém um padrão e certa regularidade. As cordas vocais (humanas) produzem ondas com muitas frequências de som, as quais são processadas pelo sistema vocal (boca, nariz e garganta) que atua como um mecanismo de filtragem. E por fim, a quarta sequência corresponde a uma senóide de 400Hz e apresenta, em comparação com as outras formas de onda, maior uniformidade (quarto gráfico da **Figura 3.22**).



**Figura 3.21** Representação visual de quatro sequências de som: ruído branco, som de vento, voz e senóide de 400 Hz.



**Figura 3.22** Respectivos gráficos de regiões das sequências de som da **Figura 3.21**.

Para esta série de exercícios, as senóides foram geradas através do sintetizador digital do programa de edição de áudio *Sound Forge* e, em contraste com o material anterior, a manipulação de envelopes de frequências permitiu uma atuação ampla e, através de processos iterativos e similares a técnica de síntese aditiva<sup>47</sup>, o som adquiriu forma complexa a partir de uma base simples (as senóides).

A construção do timbre dos objetos sonoros a partir de senóides baseou-se na sobreposição de duas ou mais frequências de som com variação de intensidade, a fim de provocar diferentes formas de ressonância<sup>48</sup> e dissonância. As características, conforme foram manipuladas na composição, adquiriram diferentes timbres e mudanças de altura, resultando em distorção de sua forma original. Mesmo tomando como base as orientações descritas abaixo, **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos** se integraram, diluindo suas características no processo de composição. A tabela abaixo resume as principais características de **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**:

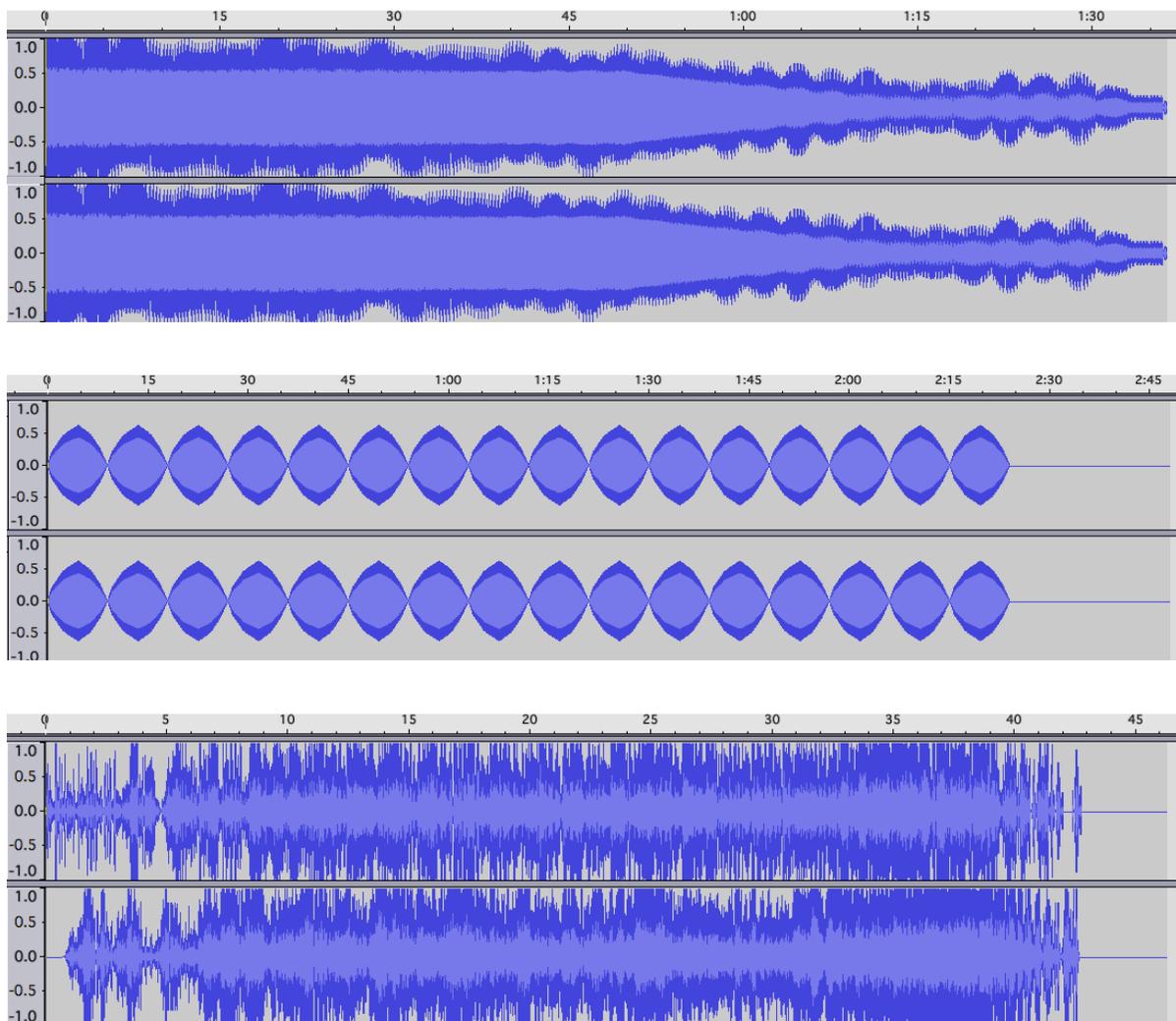
---

<sup>47</sup> A síntese sonora designa o processo de produção de som baseado no processamento de sons existentes (como no caso de materiais sonoros gravados) ou na geração eletrônica e mecânica de som. A síntese aditiva corresponde o processo de adição de frequências sonoras para a produção de um timbre. O timbre corresponde a característica específica de cada instrumento, a qual os diferenciam mesmo na performance de uma mesma nota. A nota *Lá*, *por exemplo*, apresenta um timbre diferente quando tocada em um violão ou em um piano. O timbre também pode ser usado para descrever sons eletrônicos e uma maneira de identificar o timbre de determinado som (ou mesmo instrumento musical) é através da análise do envelope de onda.

<sup>48</sup> Ressonância é a tendência de um sistema a oscilar em máxima amplitude em certas frequências. Estas são conhecidas como 'frequências ressonantes'. Nas frequências ressonantes, qualquer força periódica pequenas pode produzir vibrações de grande amplitude, pois o sistema armazena energia vibracional.

<b>Tabela1:</b> Características sonoras predominantes nas composições de <b>Acúmulo, Repetição e Fragmentos.</b>			
	<b>Acúmulo</b>	<b>Repetição</b>	<b>Fragmentos</b>
<i>Frequências entre</i>	30 e 150Hz	180 e 700Hz	1.000 e 20.000Hz
<i>Envelopes</i>	longo, irregulares e constantes	médios com ataque e decaimento regulares	• curtos com ataque e breve decaimento
<i>Mixagem</i>	Sobreposição de camadas	looping	• sobreposição de camadas
<i>Duração</i>	perdura por toda a composição	inicia em meados da composição	• curta em momentos esporádicos

Os envelopes de tons graves com frequência entre 20 e 200 Hz foram construídos a partir de ataques e decaimentos longos e graduais (estes em alguns casos tinham a extensão de tempo da composição). Os envelopes foram mixados em dois canais de som através de sobreposições de três ou quatro camadas. Com o aumento de sobreposições, as variadas formas de envelopes de som se integraram e provocaram oscilações resultantes desta interação. A grande quantidade de sobreposições fez com que o som puro das senóides tornasse ruidoso. Esta formação caracterizou-se **Acúmulo**. Os envelopes de frequências entre 200 e 800 Hz foram modelados com ataques e decaimentos suaves de curta duração e com loopings perceptíveis e constantes. Estes representavam a repetição do gesto e caracterizaram a **Repetição**. As altas frequências de som modeladas com curtíssimos envelopes com ataque e decaimento rápidos caracterizaram **Fragmentos**. Estes envelopes foram organizados sequencialmente com espaços de silêncio entre um e outro, formando pulsações. A sobreposição de camada de envelopes reduziu o espaço de silêncios entre um pulso e outro, resultando em um ritmo inconstante e acelerado. Em alguns casos o aumento de sobreposições suprimiu o ritmo, deixando perceptível uma espécie de emaranhado de estalos.



**Figura 3.23** Representação visual de seqüências sonoras de **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos** respectivamente. (arquivos de áudio **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**)

### 3.9 Composições Finais

A constituição dos objetos sonoros de *Partitura #1* baseou-se nas características dos registros de MO(vi)MENTO classificadas como **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**. Após a digitalização, alguns registros foram impressos em papel logaritmo para facilitar a visualização e parametrização. As imagens dos registros foram manuseadas como carimbos que compuseram seqüências com registros sobrepostos, invertidos ou espelhados.

Encerrando a pesquisa de materiais com as senóides, duas composições sonoras foram criadas a partir de partituras gráficas compostas com registros digitalizados. A primeira, *Composição #1* (arquivo de áudio **Composição #1**) concebida para um espaço quadrifônico, estruturou-se em seis partes com durações similares e variação do timbre. A primeira parte da composição perdura por 28 segundos. O timbre translúcido formado por altas frequências e pulsos curtos e regulares modela **Fragmentos**. Com o aumento da intensidade, uma oscilação contínua e estável introduz a **Repetição**, até que a oscilação se esvanece permanecendo um som aglutinado e constante, característico do **Acúmulo**. A segunda parte apresenta timbre mais ruidoso e com frequências baixas em relação à primeira, a sequência inicia com **Acúmulo** até que inicia a oscilação ruidosa e constante de **Repetição**, a qual logo se dilui nos pulsos salientes de **Fragmentos**. Uma nova sequência de **Fragmentos** os intensifica até romperem-se na **Repetição**, a qual logo sofre o mascaramento de **Acúmulo**. A quarta parte da composição apresenta uma sobreposição de camadas de **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos** (como pode ser observado na partitura gráfica abaixo) e a quinta o espelhamento da antecessora. O espelhamento apresenta frequências no geral com mais energia. Após o espelhamento a composição encerra com a sequência **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**, cessando repentinamente.

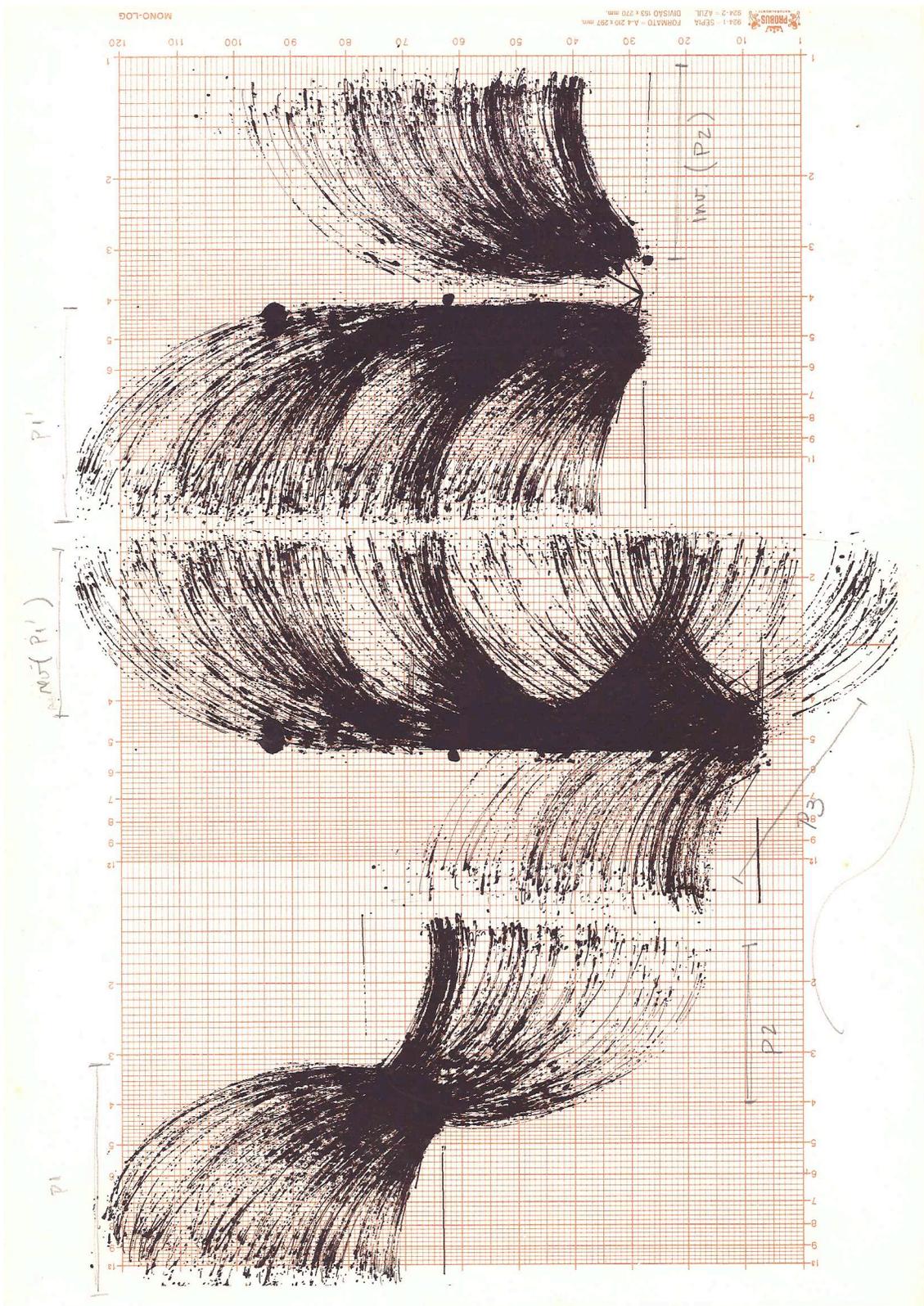


Figura 3.24 Partitura gráfica de *Composição #1*.

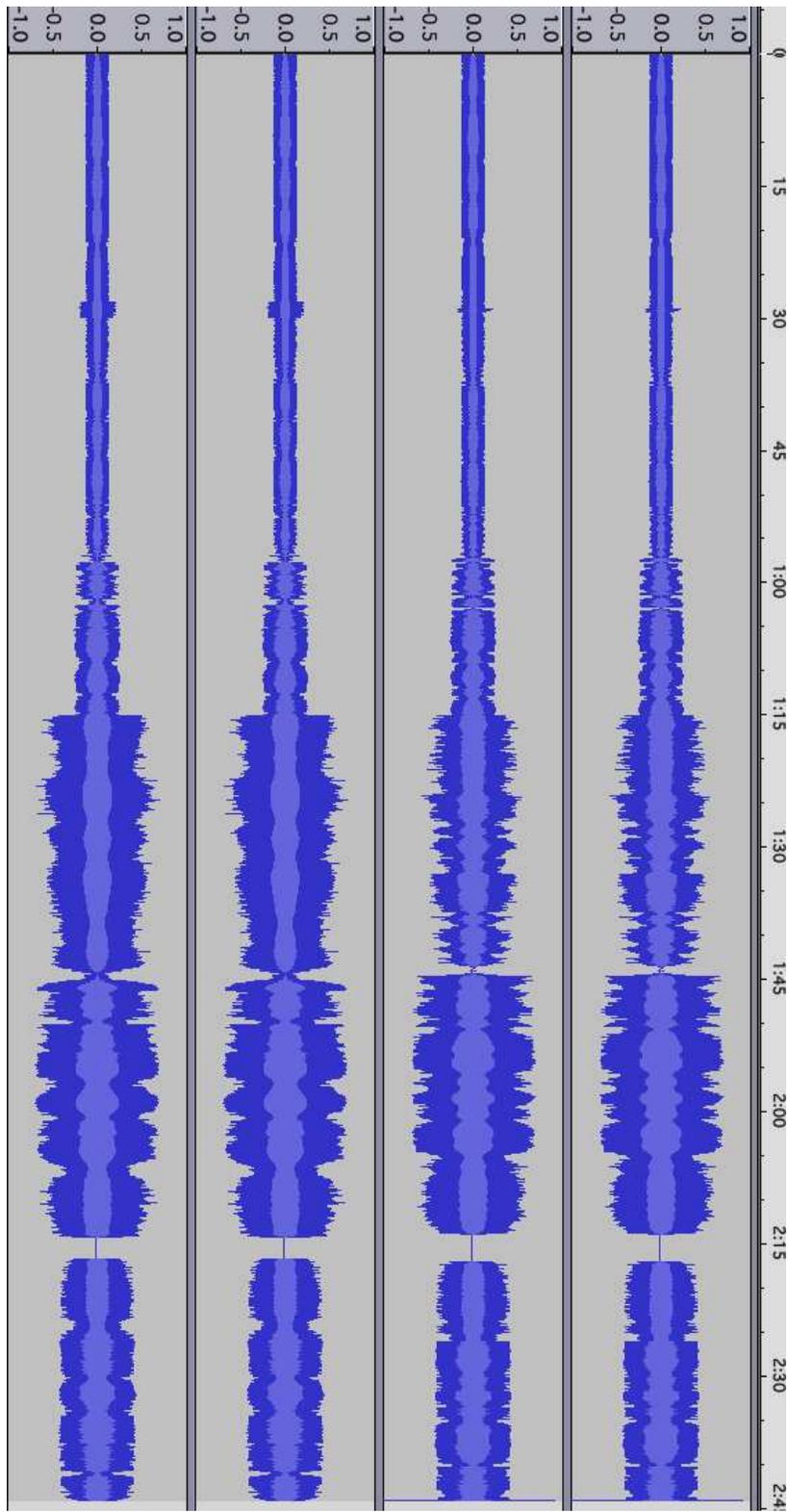


Figura 3.25 Representação visual de sequência sonora de *Composição #1*.

A *Composição #2* (arquivo de áudio **Composição #2**) foi criada para seis canais de som e baseou-se no espelhamento de duas imagens similares, para a construção de duas sequências com duração de 2'45'' cada. A construção da sequência se diferenciou da composição anterior na medida em que **Acúmulo** e **Repetição** permaneceram constantes, cessando próximos ao final de **Fragmentos**, para a representação da passagem de uma imagem para outra. As três características foram separadas por canal, sendo que os quatro primeiros corresponderam a **Acúmulo** e **Fragmentos** e os dois últimos a **Repetição**.

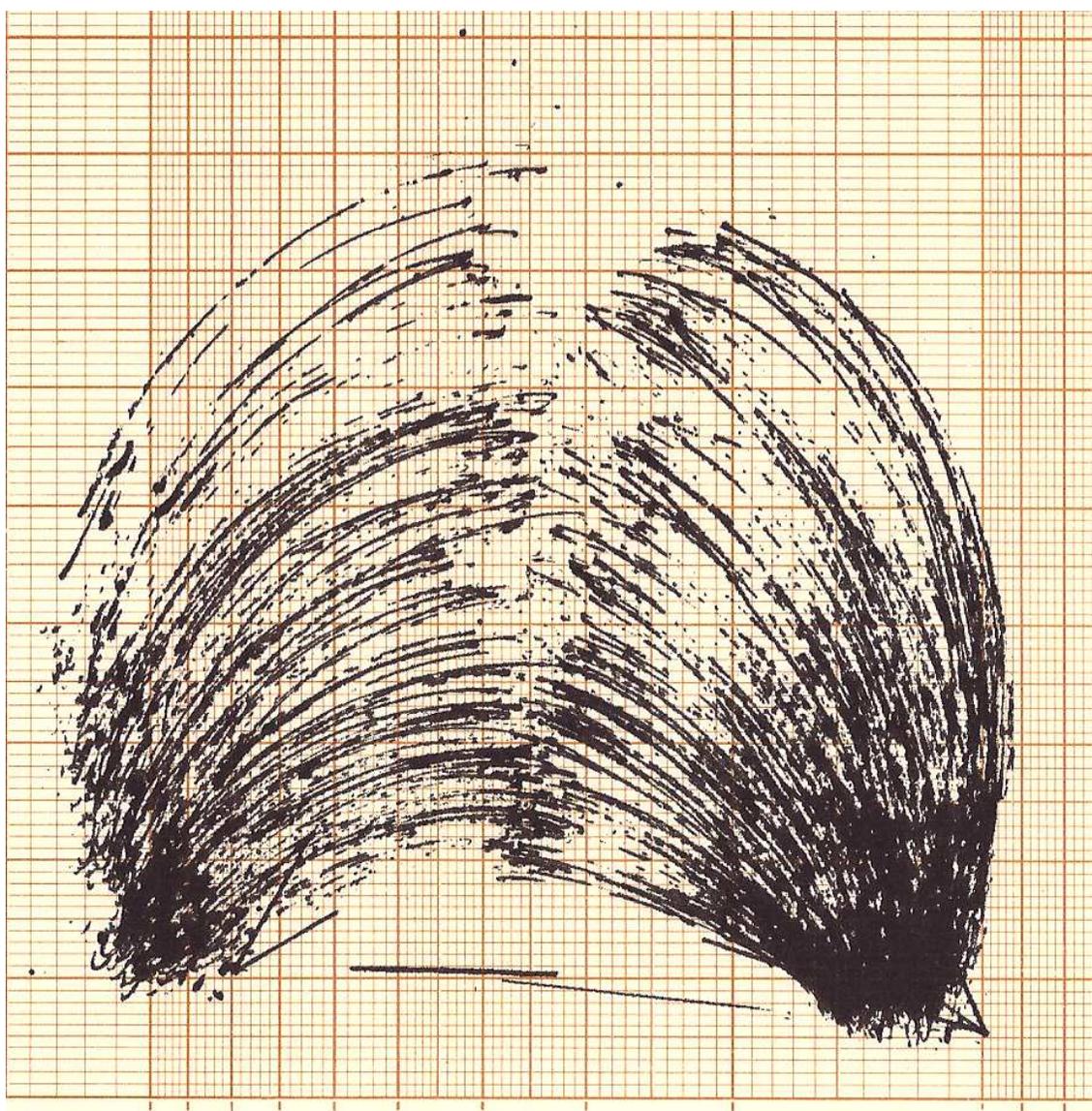


Figura 3.26 Partitura gráfica *Composição #2*.

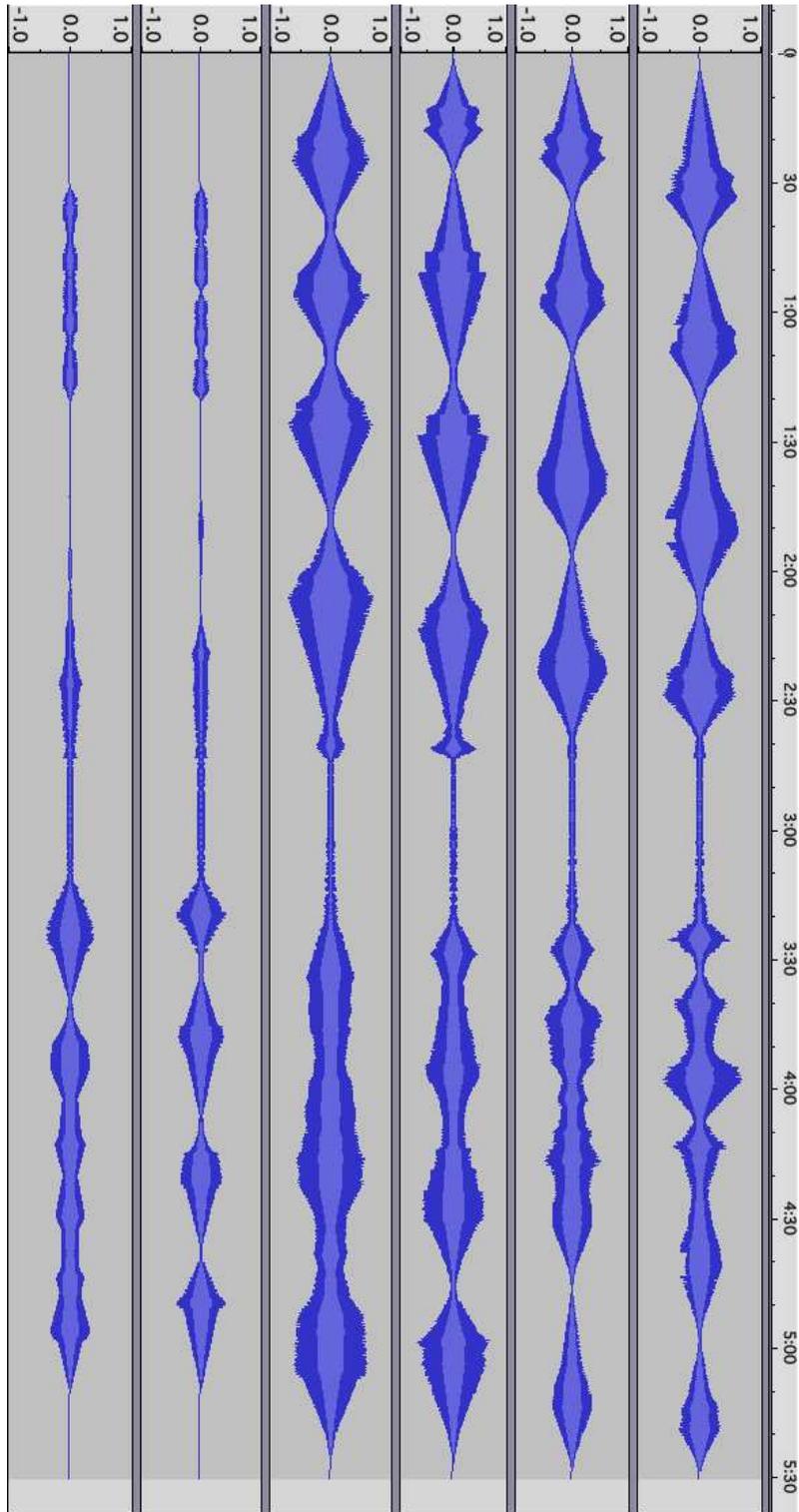


Figura 3.27 Representação visual da seqüência sonora de *Composição #2*.

# 4

## RePartitura: Mapeamento e Análise dos Registros

No decorrer do desenvolvimento de Partitura #1, tive contato com o músico e pesquisador do Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora (NICS/UNICAMP) José Fornari (Tuti), a quem apresentei os registros e a respectiva proposta de sonorização. Fornari ao observá-los e ouvi-los, estabeleceu uma relação com sua tese de Doutorado<sup>49</sup>, a qual propôs um sistema de síntese sonora baseado na computação evolutiva<sup>50</sup>. (FORNARI, 2003)

---

<sup>49</sup> *Síntese Evolutiva de Segmentos Sonoros*, a tese de Doutorado de Fornari, foi defendida no Instituto de Engenharia da Unicamp em 2003.

<sup>50</sup> Computação evolutiva é um ramo da inteligência artificial que envolve problemas de otimização combinatória. A computação evolutiva usa processos iterativos, como o crescimento ou o desenvolvimento de uma população. Esta

A partir da vista fotográfica da instalação MO(vi)MENTO, Fornari vislumbrou o conjunto de registros, como uma população de indivíduos similares que apresentavam características próprias, as quais representavam um código genético específico de cada registro. Assim como na computação evolutiva uma população evolui no tempo, o mesmo ocorreu com o gesto, até atingir um ponto de estabilidade. A partir da perspectiva da evolução do gesto e da computação evolutiva aplicada à síntese de segmentos sonoros, decidimos criar uma parceria para o desenvolvimento de uma obra artística, a qual denominamos RePartitura.

O objetivo deste capítulo é a descrição do processo de mapeamento e análise dos registros para a geração da informação, que resultará nos genótipos sonoros que desencadearão o som da obra RePartitura. Duas versões do mapeamento dos registros foram desenvolvidas. A primeira foi descrita no artigo “Mapeamento Sinestésico: do Gesto ao Objeto Sonoro” (FORNARI, MANZOLLI, SHELLARD) em anexo, e a segunda, em fase de teste, será descrita neste capítulo.

No primeiro mapeamento as três características (**Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**) foram associadas aos seis descritores calculados pelo software *MatLab* (circularidade, área, distância entre objetos, ângulo de cada objeto, maior e menor medida de comprimento), os quais foram normalizados para valores entre 0 e 1 e salvos em arquivos de texto para leitura no sistema sonoro. Estes valores correspondem às medidas utilizadas nos envelopes de som, com seis controles divididos em duas classes: senoidais (intensidade, frequência e distorção) e ruído (intensidade, frequência central e largura de banda Q). No segundo utilizamos o software *ImageJ*, reduzimos a classificação para três descritores (área, AR e circularidade) e executamos em três etapas, descritas adiante.

#### 4.1 Antepassado Sonoro de RePartitura

Quando desenvolveu sua tese de doutoramento, Fornari tinha em vista a criação de um método de síntese sonora que apresentasse independência dos controles de padrões sonoros e a geração de sons com rica complexidade de padrões, baseados em um senso estético musical, através de um baixo custo operacional (FORNARI, 2003). A automatização destes controles propõe que o usuário apresente um conjunto de elementos ideais para o sistema e este através de um processo de

---

população é selecionada em uma pesquisa aleatória guiada, utilizando processamento paralelo para atingir o fim desejado. Tais processos são muitas vezes inspirados por mecanismos biológicos da evolução.

aprendizagem, tentativa e erro, alcance independentemente o resultado almejado. Com isso Fornari desenvolveu um sistema de síntese evolutiva de segmentos sonoros, denominado *ESSynth*, no qual, dadas as características relevantes para usuário, o sistema se adéqua a estas através de um processo evolutivo (FORNARI, 2003).

O sistema desenvolvido por Fornari utiliza a computação evolutiva<sup>51</sup> para a geração de sons sintéticos, no qual segmentos sonoros correspondem a indivíduos de um conjunto denominado população, os quais são iteragidos até atingir uma solução ótima para o sistema. Critérios de escolha do melhor indivíduo (o som sintetizado) são definidos pelo usuário e formam o conjunto alvo. Este orienta a evolução do sistema, na qual a geração de novos indivíduos é determinada pelo cruzamento, reprodução entre os membros do conjunto população e a seleção dos mais adaptados, isto é, os mais próximos ao conjunto alvo. Para Fornari:

A síntese evolutiva tem a possibilidade de automaticamente aprender durante o processo de manipulação da população de segmentos sonoros pelos operadores genéticos como construir um segmento sonoro qualquer. Estas características, de manipulação e busca orientadas por um objetivo definido, dão ao método da síntese evolutiva um grau de inteligência que permite chegar a resultados sonoros inusitados e interessantes. (FORNARI, 2003, p. 72)

A principal relação entre o método de síntese evolutiva (*ESSynth*) de Fornari e o conjunto registros que resultaram na obra MO(vi)MENTO de 2006, é o caráter de aprendizado do sistema sonoro e o do gesto. Ambos, através de processos iterativos, um manual e outro computacional, evoluem no para a estabilidade (o alvo objetivado).

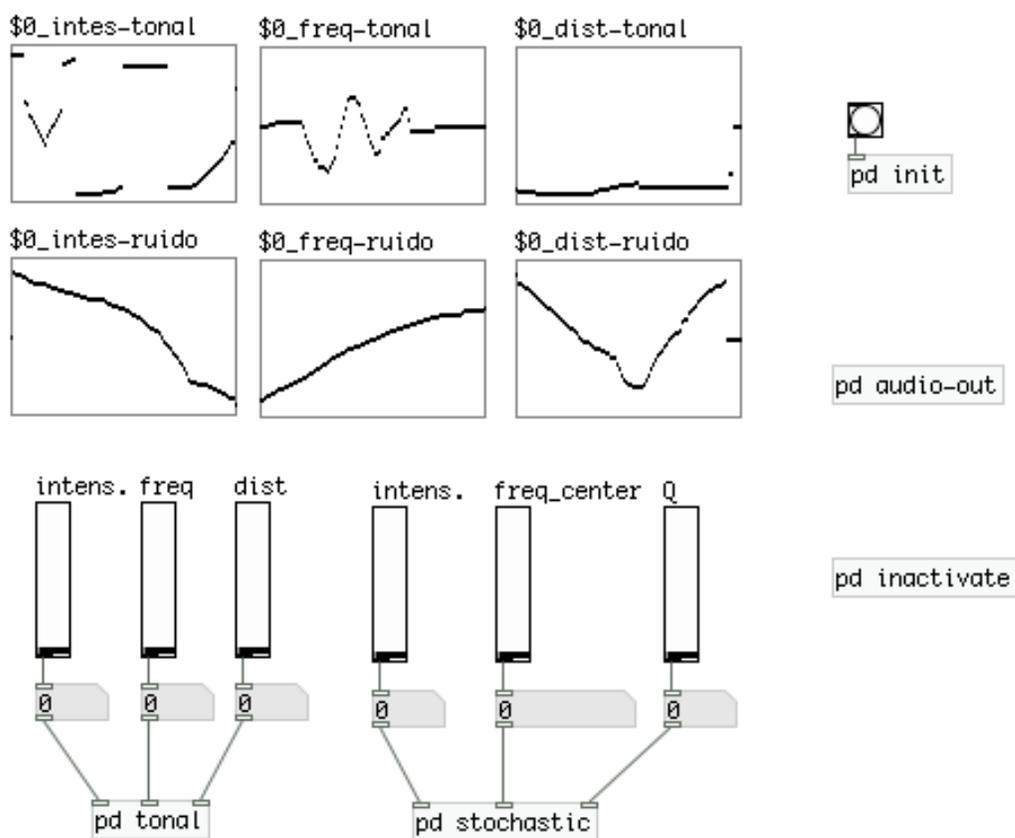
#### 4.2 O Genótipo Sonoro: Acúmulo Repetição e Fragmentos

No sistema sonoro de RePartitura – descrito em dois artigos anexados à dissertação, “Breeding Patches, Evolving Soundscapes” (FORNARI, SHELLARD) e “A Imagem é o Som” (SHELLARD, FORNARI, MANZOLLI) – os indivíduo são sub-módulos (*subpatch*) que compõe o módulo

---

<sup>51</sup> A computação evolutiva é um campo da ciência de computação que envolve processos iterativos para solução de problemas de otimização.

populacional (*patch*) do ambiente de programação *PureData*<sup>52</sup>. Cada indivíduo comporta seis tabelas (*arrays*) que representam seu genótipo e controlam os parâmetros sonoros. Estas tabelas dividem-se em dois grupos: três para o controle de um subpatch tonal (que gera sons aproximadamente periódicos) e três para o estocástico (que gera sons ruidosos). O subpatch tonal possui os parâmetros de controle: 1) Intensidade, 2) Frequência e 3) Distorção. O subpatch estocástico: 1) Intensidade, 2) Frequência central e 3) Frequência de banda Q. A imagem abaixo (Figura 1) apresenta o *subpatch* correspondente de um indivíduo, composto pelos *subpatches* tonal e estocástico. Na parte superior da imagem vê-se um dos seis envelopes que compõem, como um todo, o genótipo do indivíduo.



**Figura 4.1** *Subpatch* do genótipo sonoro de um indivíduo.

<sup>52</sup> Pure Data é um ambiente de programação de áudio e vídeo de processamento em tempo real e foi desenvolvido por Miller Puckette no IRCAM. Por se tratar de um projeto de código aberto o usuário é capaz de programar suas próprias extensões, ampliando a atuação do ambiente.

A população inicial de indivíduos de RePartitura foi obtida a partir do primeiro mapeamento de quatro registros utilizando o software MatLab. O crescimento da população dá-se a partir do cruzamento entre os indivíduos, resultando em novos indivíduos, cujo genótipo é fruto dos genótipos de seus progenitores. A coexistência de todos os indivíduos na população dinâmica corresponde à sonoridade da obra, criando assim uma paisagem sonora sintética. A tabela abaixo apresenta um paralelo entre a expressão das características nas imagens e no som.

<b>Tabela2.</b> Mapeamento dos aspectos formais do desenho em características sonoras		
<b>Aspecto</b>	<b>Aspecto do Desenho</b>	<b>Característica Sônica</b>
<b>Acúmulo</b>	concentração de tinta	ruídos constantes e de baixa frequência
<b>Repetição</b>	movimento repetitivo do gesto	sons senoidais com variação de frequências
<b>Fragmentos</b>	respingos de tinta	pulsos curtos de sons senoidais e ruídos

#### 4.3 Mapeamento dos registros

A partir do mapeamento inicial e tendo em vista a aplicação aos 293 registros, vislumbramos um sistema que registrasse a evolução do gesto ao longo do tempo. Este mapeamento foi organizado em três etapas (tabelas contendo o processo integral do mapeamento de um desenho (G005) segue em arquivo de Excel e Texto no CD em anexo) :

**Primeira:** identificação e avaliação de parâmetros automática de objetos a partir da imagem binária, utilizando o software *Image J*. A análise de objetos avaliou diferentes parâmetros entre eles área, localização, circularidade e elipsidade de cada objeto no espaço da imagem de cada desenho;

**Segunda:** descarte de objetos com área inferior ao limiar mínimo (considerados como ruídos do processamento) e relacionamento entre alguns destes parâmetros e as três características gráficas dos registros (**Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**), a partir de limiares definidos; e

**Terceira:** localização dos objetos nos registros. As imagens foram divididas em 25 linhas horizontais por quatro verticais e foram calculados os valores de cada característica por área. No

final obtivemos 100 valores por característica e 300 por desenho. Estes valores foram normalizados para a escala 0 a 1.

#### 4.4 1ª Etapa: Geração de objetos

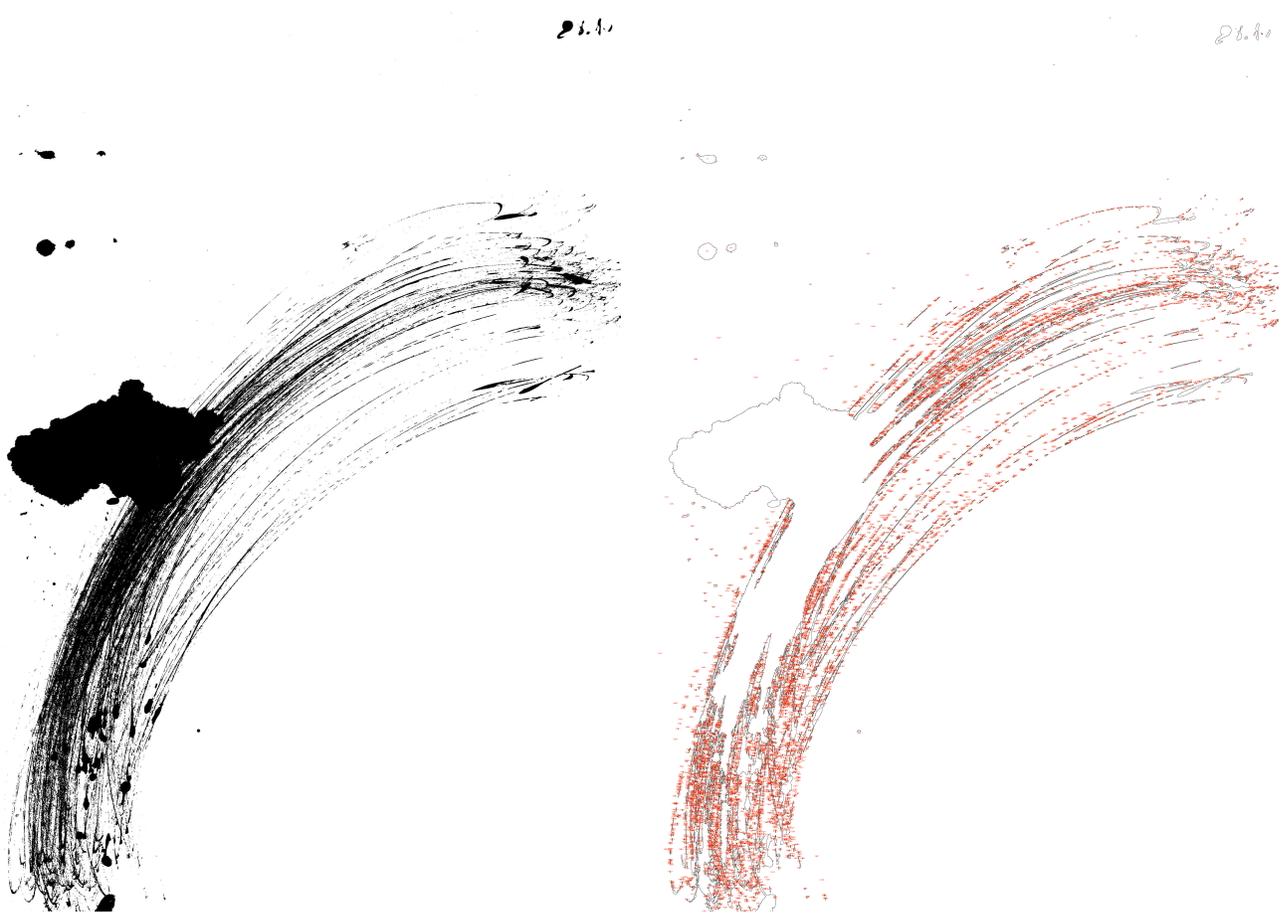
Enquanto para a visão humana uma imagem é percebida como um todo, para um computador não passa de um conjunto de pixels com valores “ON” (figura) ou “OFF” (fundo). A conversão das imagens em uma estrutura binária implica na definição de um valor limite (limiar) na escala de cinzas para definir a presença ou ausência de registro naquela região. Este processo denomina-se detecção automática de região de interesse (ROI). Existem duas estratégias de reconhecimento de regiões: a primeira baseada no contorno do objeto, ou seja, na determinação dos pixels que tangenciam o objeto e a segunda baseada em regiões, nas quais cada pixel é examinado em relação a sua vizinhança e, havendo conexão entre os pixels, uma região é formada pela adição de novos pixels.

O mapeamento de imagem do software *ImageJ* conta e mede objetos na imagem limiarizada (Figura 1) podendo utilizar ambas estratégias, conforme escolha do usuário. Escolhemos para a análise dos registros a estratégia por região. O *ImageJ* calcula uma série de descritores para análise dos objetos que avaliam aspectos de forma, localização e tamanho: área, concentração de massa, circularidade, perímetro, relação do maior eixo e o menor, aspectos da escala de cinzas como “desvio padrão<sup>53</sup>”, valores mínimos e máximos, aspectos da linha como ângulo e a localização dos objetos no espaço da imagem. Para o mapeamento dos registros foram utilizados descritores referentes à forma, tamanho e localização.

As imagens (**Figura 4.2**) apresentam as versões de limiar e mapeamento do desenho G005 (em alta resolução no cd em anexo). Como é possível observar no exemplo, a região com concentração de repetições do gesto no entorno da mancha maior, integrou-se a ela, formando um único objeto. No total foram mapeados 6951 objetos no desenho.

---

<sup>53</sup> O desvio padrão é uma medida de dispersão estatística. O descritor de desvio padrão do *Image J* analisa na escala de cinzas o valor mais comum e a partir dele gera uma média.



**Figura 4.2** Imagens do registro (G005) limiarizado e mapeado, respectivamente, através do software *Image J* (ambas as imagens podem ser visualizadas em alta resolução em arquivo TIFF no CD em anexo).

Os descritores de mapeamento dos registros, calculados no *ImageJ*, são classificados como:

- *Area* – mede a área de cada objeto (em pixels).
- *Circularity* – mede aproximação de cada objeto a um círculo perfeito, sendo que este corresponde ao valor 1 e objetos com forma mais alongada se aproximam a 0.
- *A/R* – divide o eixo maior pelo menor da elipse.
- *Round* (arredondamento) – inverso do *A/R*
- *Solidity* – determina a convexidade do objeto através da divisão da área pela superfície convexa.
- *Perimeter* – perímetro do entorno de cada objeto.
- *X/Y* – localização em pixels a partir do início do eixo X e Y.

#### 4.5 2ª Etapa: Classificação em Acúmulo, Repetição e Fragmentos

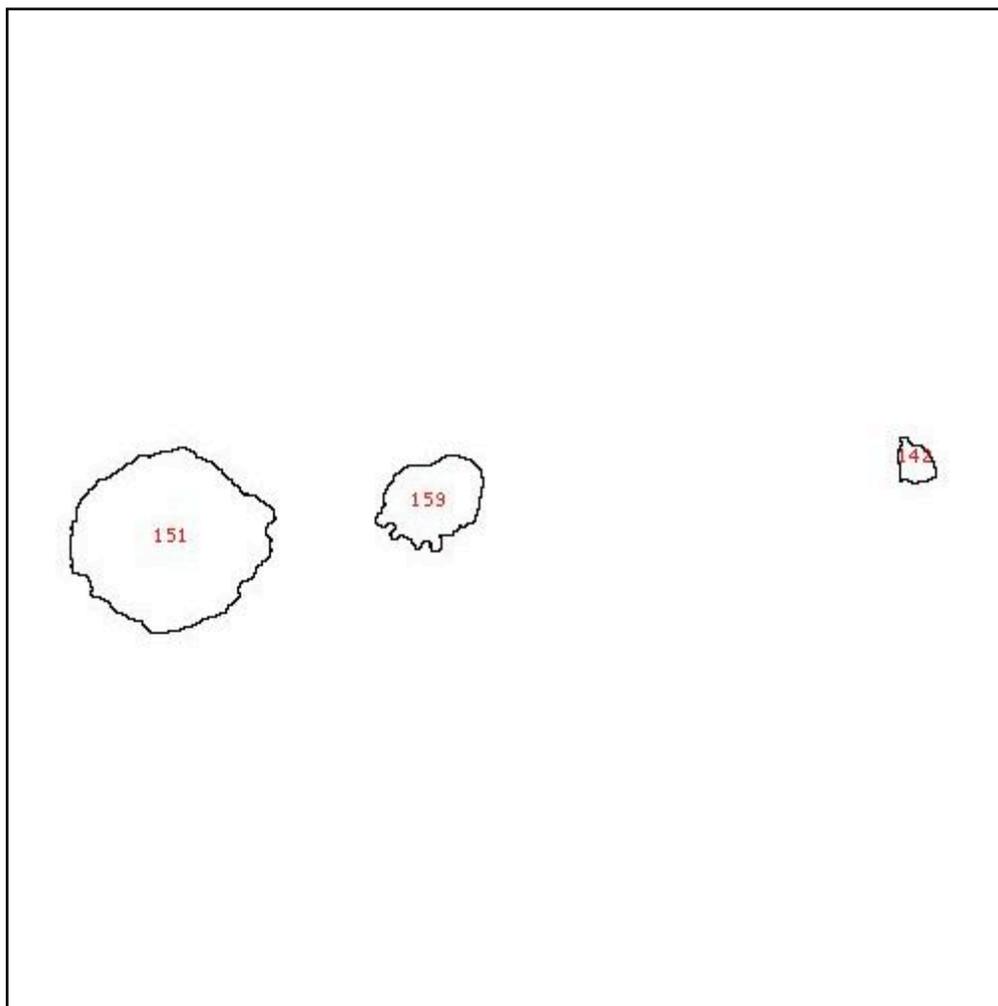
A análise dos valores resultantes da primeira etapa do mapeamento definiu três descritores de forma para a classificação dos objetos em **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**. A escolha dos descritores levou em consideração irregularidade da forma, proporção e circularidade. Nesta etapa, o descritor *Area* definiu apenas o limiar de significância de objetos, sendo os de valor abaixo de 10 pixels, desconsiderados. Foram eliminados 5069 de um total de 6951 objetos, por serem avaliados como ruidos, mesmo porque um fragmento ou uma mancha apresentam maior dimensão.

Conforme mencionado no **Capítulo 2**, as curvas dos registros foram associadas à característica **Repetição**, as manchas à **Acúmulo** e os respingos à **Fragmentos**. No mapeamento as linhas caracterizam-se por apresentar um alto valor na relação entre o eixo maior e o menor e, desta forma, foi escolhida a variável *AR* (divisão do valor do eixo maior pelo menor) para sua definição. Os **Fragmentos** caracterizam-se por tenderem a ter uma forma circular e, assim sendo, a circularidade (*Circularity*) foi a variável escolhida como seu indicador. Os objetos não caracterizados como **Fragmentos** ou **Repetição** foram classificados como **Acúmulo**, isto é, manchas. A tabela abaixo resume a classificação dos objetos nos descritores *Area*, *Circularity* e *AR* e define os limiares de **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**:

<b>Tabela 3:</b> Valores de limiar para os descritores de classificação das características			
<b>Características</b>	<b>Descritor</b>	<b>Critério</b>	<b>Valor</b>
Não considerados	Area	Menor que	10
<b>Fragmentos</b>	Circularity	Igual ou maior que	0,7
<b>Repetição</b>	AR	Igual ou maior que	5
<b>Acúmulo</b>	AR	Menor que	5
	Circularity	Menor que	0,7

A classificação em **Acúmulo** ou **Fragmentos**, no exemplo abaixo (Figura 6) aponta a proximidade, em termos visuais, entre essas características, no seu limite. O registro 151, a despeito de apresentar a maior área, visualmente aparenta uma forma com maior circularidade que os outros dois objetos,

o que é confirmado pelo valor calculado pelo sistema. Entretanto, apesar de visualmente os outros dois apresentarem irregularidades similares levam uma classificação diferente, decorrente do limiar de corte ser contínuo.

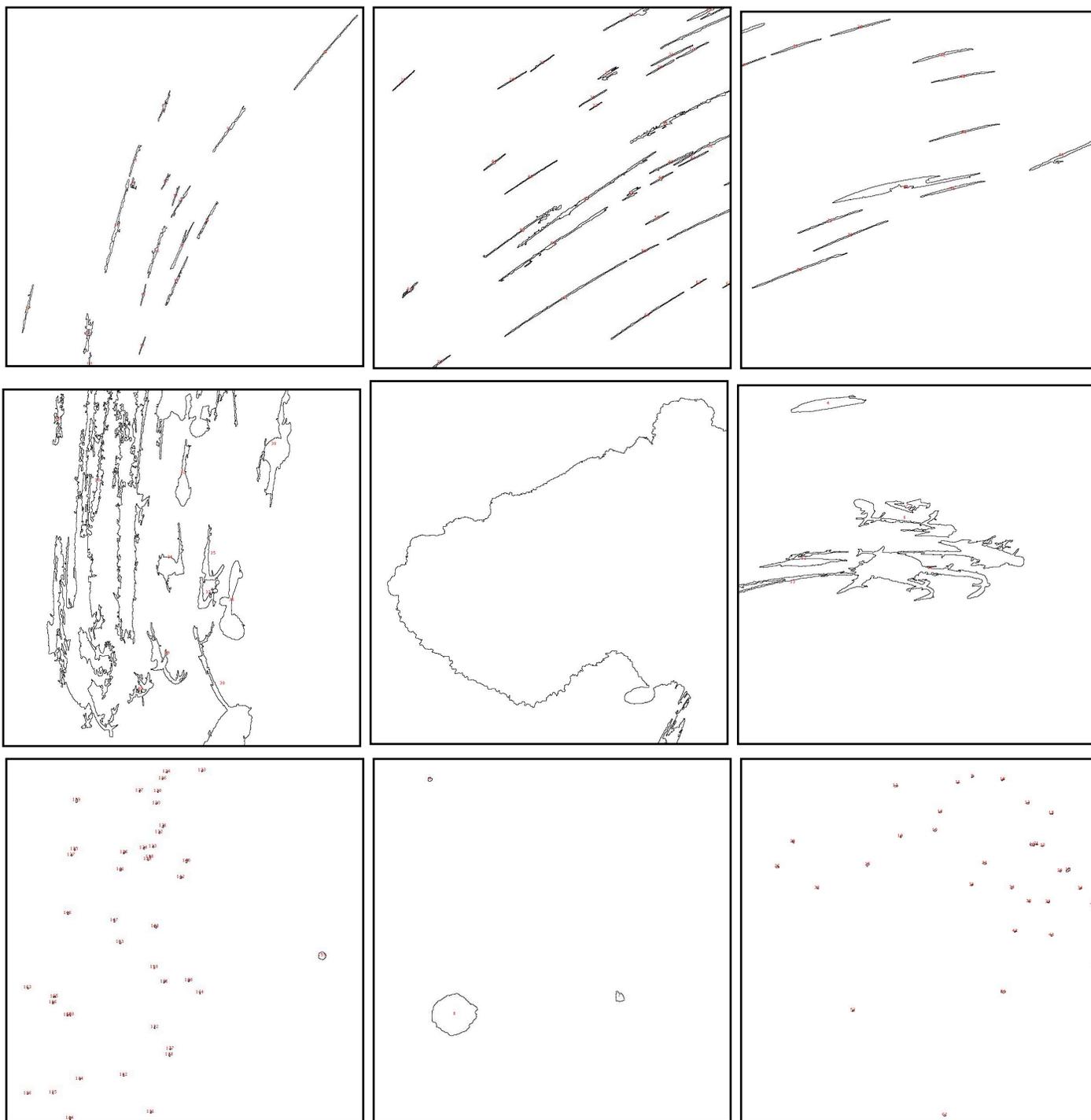


**Figura 4.3** Detalhe de objetos mapeados do registro (G005).

**Tabela 4:** Valores de limiar de alguns objetos no limite de classificação entre **Acúmulo e Fragmentos**

<b>Objeto</b>	<b>Area</b>	<b>Circularity</b>	<b>AR</b>
142	307	0.717	1.363
151	6678	0.782	1.125
159	1724	0.611	1.360

As imagens a seguir (**Figura 4.4**) apresentam detalhes do desenho (G005), nos quais a primeira refere-se à **Repetição**, a segunda **Acúmulo** e a terceira **Fragmentos**, sendo a primeira coluna a inferior, a segunda a central e a terceira a superior. Nas linhas subseqüentes, na mesma ordem de colunas são apresentadas as invariâncias **Acúmulo** e **Fragmentos**. O primeiro conjunto, **Repetição** revela a orientação do gesto através da inclinação dos objetos, onde em regiões inferiores, o eixo tende para a vertical, característica de um movimento em ascensão. Na região central, a pena de bambu manteve maior contato com o suporte (papel), resultando em linhas mais longas. Por fim, a estabilidade do movimento e a interrupção do gesto resultaram na definição de objetos com dispersão e orientação de tendência horizontal. É interessante notar que a orientação do gesto observada na característica **Repetição** também ocorre nas outras duas, demonstrando que a influência do gesto nestas características é muito maior do que se imaginava originalmente.



**Figura 4.4** Detalhes do registro (G005) com três áreas de **Repetição, Acúmulo e Fragmentos**.

#### 4.6 Revisão do Método de Limiarização

No início do **Capítulo 3** foi descrita a aplicação do método *Default* de limiarização para a conversão das imagens binárias. Naquele momento o método *Default* satisfazia as necessidades da obra, uma vez que o registro se apresentava como um único objeto contendo as três características. No mapeamento de RePartitura, os pixels “1” da imagem foram agrupados em objetos e cada objeto foi classificado em uma das características. Este processo de agrupamento de pixels apresentou variações destoantes de leitura de imagens similares. Em especial, a utilização do método *Default* de limiarização resultou na não consideração, em alguns mapeamentos, de grandes objetos. Com isso o método *Default* foi substituído por outro baseado no conceito de entropia para classificar a imagem em figura e fundo. Este método é denominado *Shanbhag*<sup>54</sup>.

As imagens que seguem apresentam o resultado do mapeamento de dois registros com limiarização pelos métodos *Default* (**Figura 4.5**) e *Shanbhag* (**Figura 4.6**). Os objetos maiores (grandes manchas de tinta) das imagens com aplicação do método *Default* apresentam, no mapeamento de objetos, um espaço vazio. As imagens com aplicação do método *Shanbhag* apresentam, no mapeamento, grandes objetos.

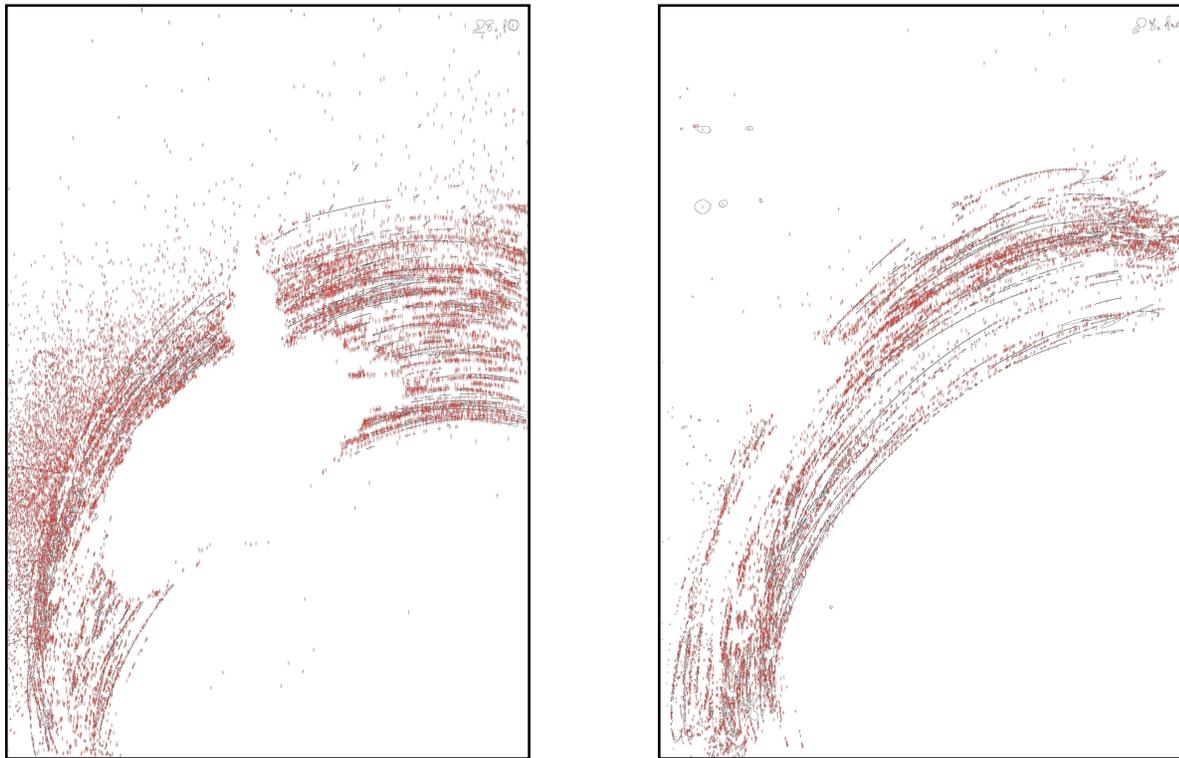
O *Shanbhag* baseia-se no método entrópico de limiarização de Kapur-Sahoo-Wong Kapur (*MaxEntropy* e *RenyiEntropy*), na qual a figura é visualizada como uma composição de dois conjuntos difusos<sup>55</sup> (fuzzy sets), correspondentes a duas classes com os coeficientes dos membros associados a cada nível de cinza em função de sua frequência de ocorrência e de sua distância do limiar intermediário selecionado. Métodos entrópicos de limiarização de imagem utilizam a entropia<sup>56</sup> como uma medida de separação. Este método envolve a separação dos dados da imagem em duas classes, acima e abaixo de uma intensidade limite, e medição da entropia de cada classe. Esta separação ocorre para cada nível de intensidade de cinza, sendo que a soma das entropias das duas classes é o limite máximo ideal.

---

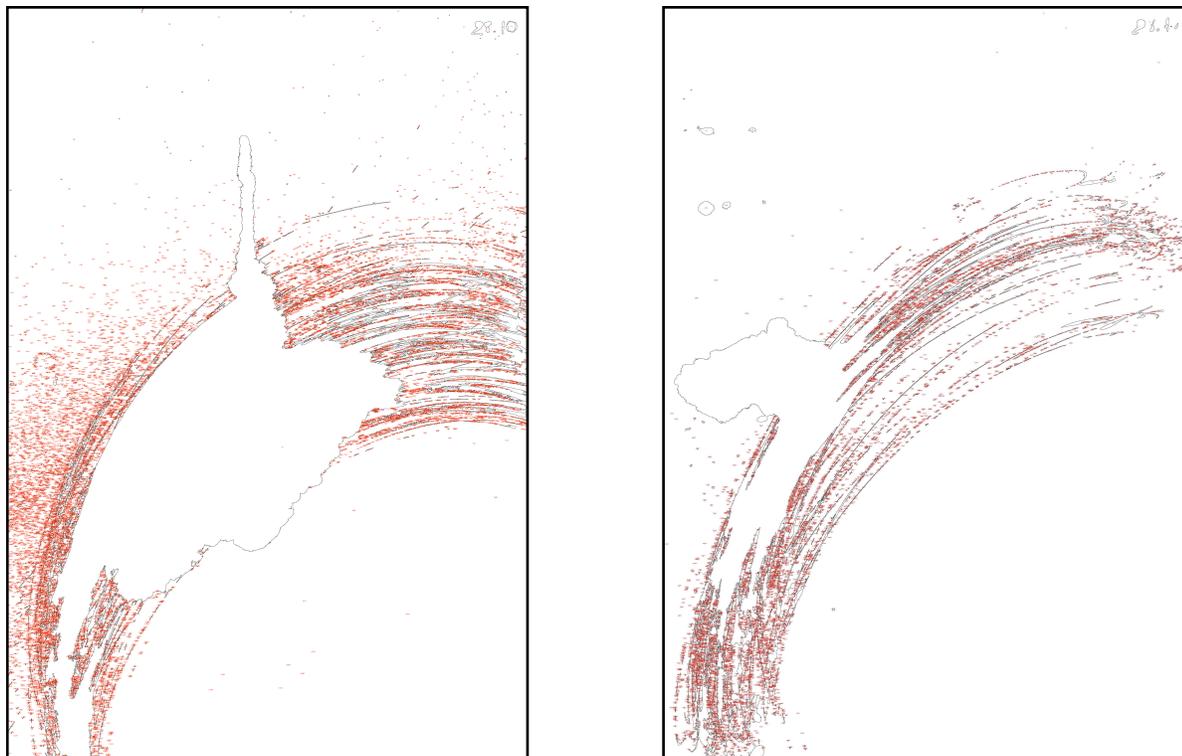
<sup>54</sup> Desenvolvido por Shanbhag, Abhijit G. (1994).

<sup>55</sup> Na teoria dos conjuntos clássicos, a associação de elementos em um conjunto é avaliada em termos binários, de acordo com uma condição bivalente - um elemento ou pertence ou não pertence ao conjunto. Em contrapartida, a teoria dos conjuntos fuzzy permite a avaliação gradual da adesão de elementos de um conjunto, isto é descrito com o auxílio de uma função membro valorizado da unidade real do intervalo (0, 1).

<sup>56</sup> A entropia procura medir o grau de desordem de um sistema e pertence a segunda Lei da Termodinâmica.

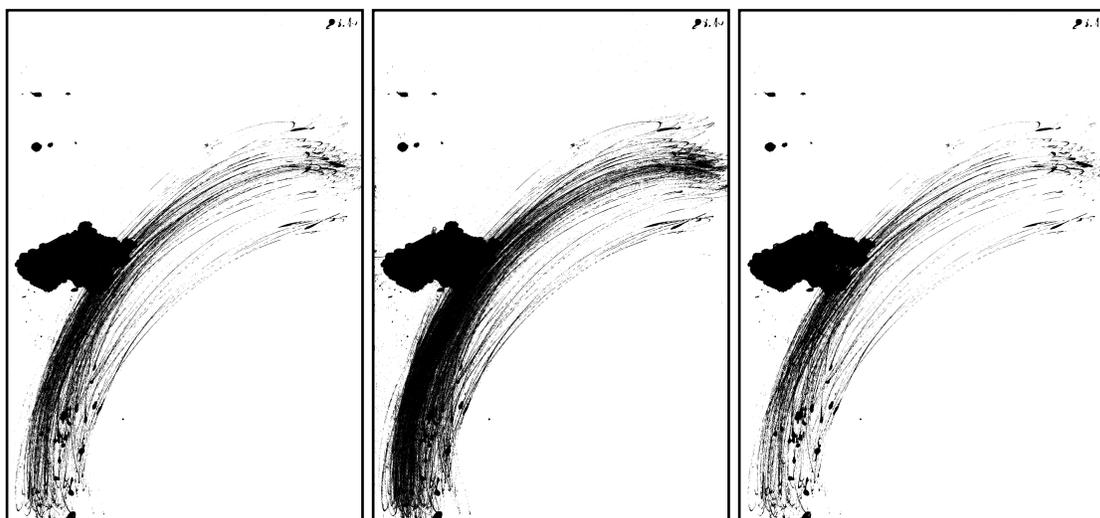


**Figura 4.5** Resultado do mapeamento de dois registros limiarizados com o método *Default*.

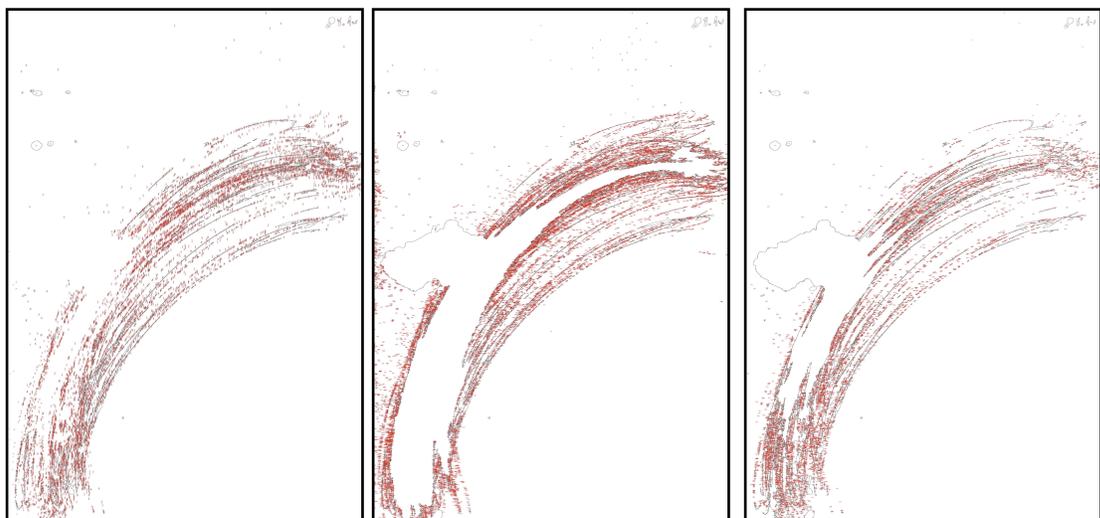


**Figura 4.6** Resultado do mapeamento dos mesmos registros limiarizados com o método *Shanbhag*.

As imagens apresentam codificações que não são visíveis e, desta forma, o cálculo não é absolutamente preciso em relação sua visualização. Uma nova limiarização dos registros acima foi executada com o método *Default* e apresentou resultado diverso daquele que levou a revisão. Entretanto, como este gerou resultados mais imprevisíveis em relação ao método *Shanbhag*, optou-se por manter este último. Mesmo o método *Shanbhag* apresentou algumas distorções, como pode ser observado nas imagens abaixo (**Figuras 4.7 e 4.8**) onde o conjunto que visualmente indica grande concentração de **Repetição** no mapeamento a área foi agrupada em um único objeto, uma mancha que registra um **Acúmulo**.



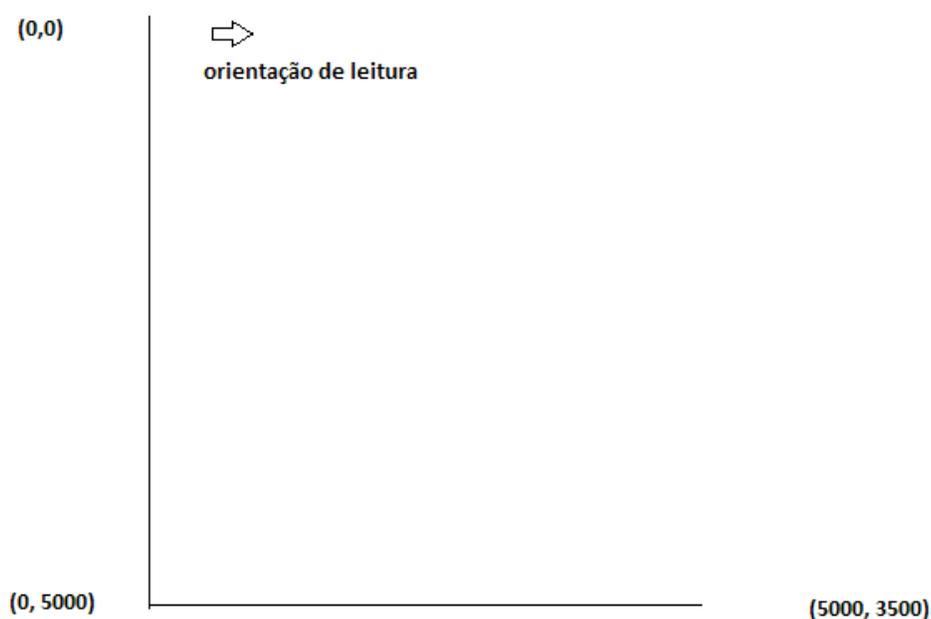
**Figura 4.7** Registros limiarizados a partir de três métodos diferentes: *Default*, *MaxEntropy* e *Shanbhag*.



**Figura 4.8** Resultado do mapeamento a partir dos três métodos de limiarização (**Figura 4.7**), *Default*, *MaxEntropy* e *Shanbhag*.

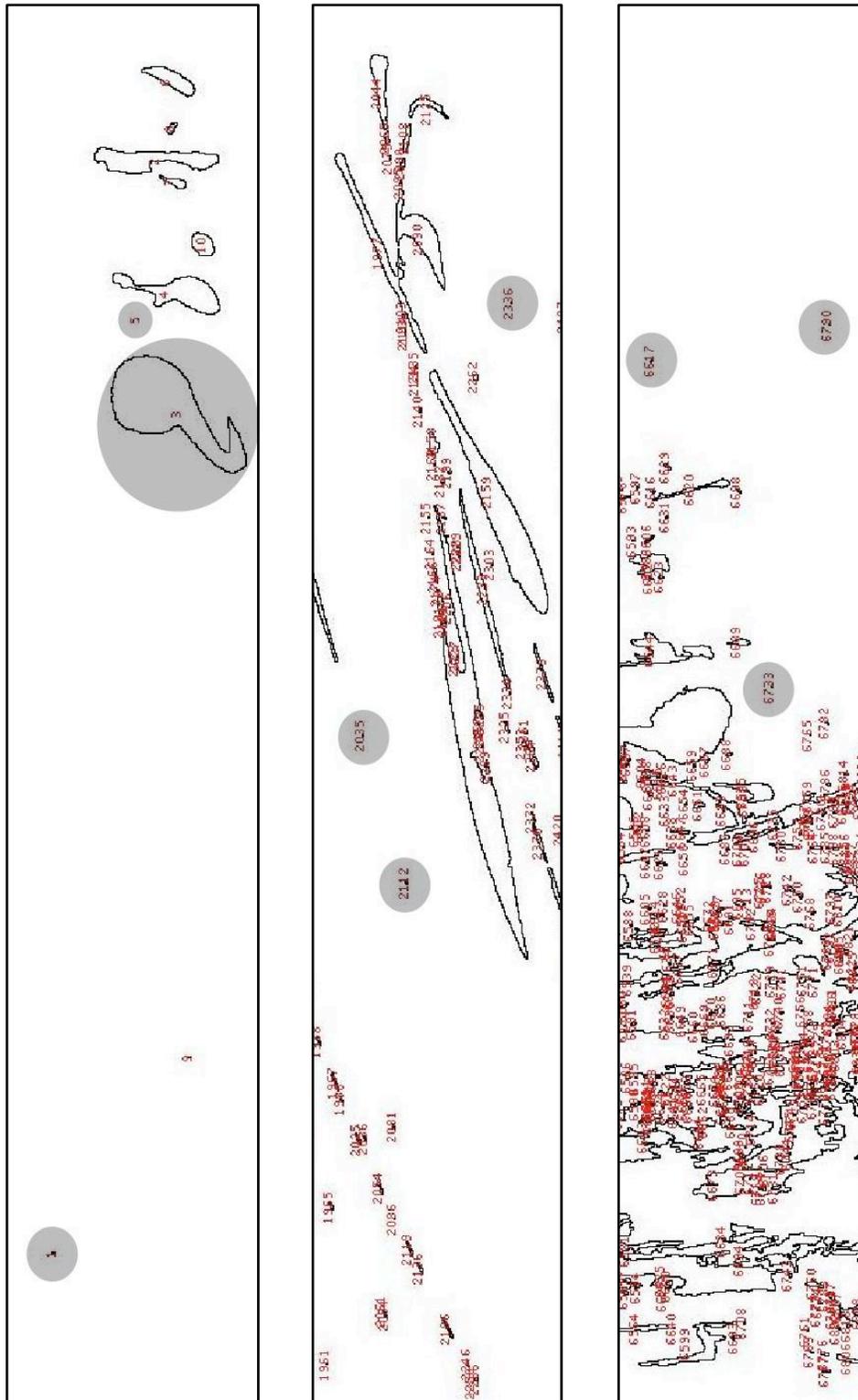
#### 4.7 3ª Etapa: Redução e Normalização dos Registros

A terceira etapa do mapeamento visou reduzir o número de objetos (em torno de 2.000 valores) para 100 valores por característica (**Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**), em cada registro. No genótipo sonoro, cada um desses 100 valores corresponde a um valor na escala dos envelopes de som senoidais e de ruído. Cada envelope se estende a um período máximo de 30 segundos e a sequência dos 100 valores do mapeamento resultam na variação do som. Para tal, os registros foram divididos em 25 linhas por quatro colunas, somando 100 áreas, nas quais se calculou um valor para cada uma das características - **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**.



**Figura 4.9** Esquema cartesiano de leitura do mapeamento dos registros.

Uma imagem binária comporta 5000 pixels no eixo vertical por 3500 pixels no eixo horizontal. A orientação de leitura parte da esquerda para direita e de cima para baixo como mostra o gráfico ao lado. As imagens da (**Figura 4.10**) – em alta resolução no CD anexo - apresentam, em trechos de um mesmo registro, a orientação de leitura descrita no gráfico. Na primeira, os objetos em destaque correspondem ao 1, 3 e 5 e localizam-se na região superior da imagem. Na segunda os objetos 2035, 2112 e 2336 localizam-se na região central e na terceira os objetos 6617, 6733 e 6790 corresponde à região inferior do desenho.



**Figura 4.10** Detalhes de regiões do registro mapeado ( respectivamente superior, média e inferior) com destaque de objetos sequenciais para orientação de leitura da imagem (as três imagens podem ser visualizadas com melhor definição no arquivo em anexo).

Os valores das 100 áreas para cada característica (**Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos**) relacionaram-se à causa das mesmas. As manchas, união de respingos e linhas que definiram **Acúmulo**, o valor de cada uma das 100 áreas, resultou da soma das áreas dos objetos. As linhas de **Repetição** resultaram na soma dos comprimentos e os respingos de **Fragmentos** na contagem dos objetos desta característica. O descritor *XY* definiu a localização de cada objeto nas 100 áreas do desenho. Os valores das 100 áreas foram normalizados para a escala entre 0 e 1, sendo definido um limiar, por característica, para todos os registros. Às áreas com valores acima deste limiar foi designado valor 1. A imagem (**Figura 4.11**) demonstra a divisão das cem áreas. Desta forma, o resultado do mapeamento de cada desenho corresponde à evolução de todo o conjunto. Os registros foram analisados de acordo com a relação da expressão individual das características com conjunto, ou seja, o processo de adaptação do braço e a formação do gesto. A etapa final do mapeamento apresenta o processo de evolução do gesto, de modo que em cada desenho expressa a relação entre seu antecessor e sucessor. Similar a um processo iterativo, o resultado de cada mapeamento contém, em certa medida, a informação dos mapeamentos anteriores (considerando cronologia dos registros), assim como apresenta também o potencial evolutivo em relação aos mapeamentos posteriores.

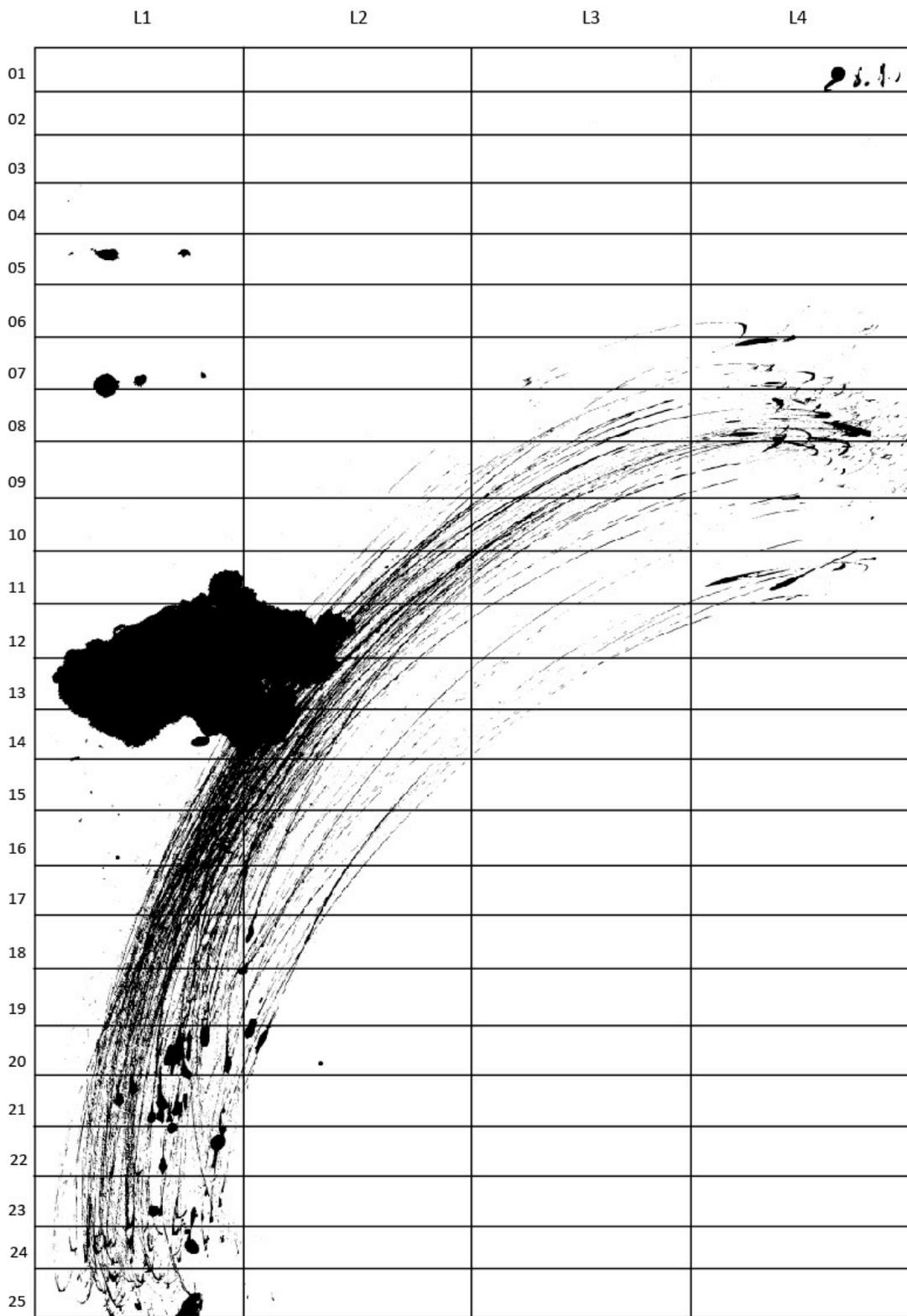


Figura 4.11 Imagem do registro com divisão em 100 áreas.

## 4.8 Análise do Mapeamento

No artigo “Abduction and Meaning in Evolutionary Soundscapes” (SHELLARD, OLIVEIRA, FORNARI e MANZOLLI, 2009) em anexo, relacionamos o conceito de Abdução de Charles S. Peirce ao RePartitura - à execução dos registros e ao sistema de sonificação baseado no mapeamento dos mesmos e na computação evolutiva. No segmento “Discussão” do artigo o RePartitura foi apresentado como:

(...) um modelo computacional no qual se almeja criar uma abdução artificial, emulando o processo lógico do artista na criação da obra. O artista abduz a partir de uma primeira introspecção, quando possui a idéia inicial de criar uma obra artística, e após, durante o processo de sua execução, quando os hábitos são desenvolvidos enquanto o trabalho está sendo moldado e re-moldado de acordo com as limitações impostas pelo ambiente, sejam eles externos (i.e. material e ambiental, etc.) ou internos (i.e. subjetivo, afetivo, de humor, inspiração, etc.). Para modelar em um sistema computacional nós usamos um sistema de síntese sonora evolutiva – *ESSynth* – baseado em uma metodologia de computação evolutiva, a qual foi inspirada na evolução natural das espécies, como descrita por Darwin. (SHELLARD, OLIVEIRA, FORNARI, MANZOLLI, 2009, p.15)

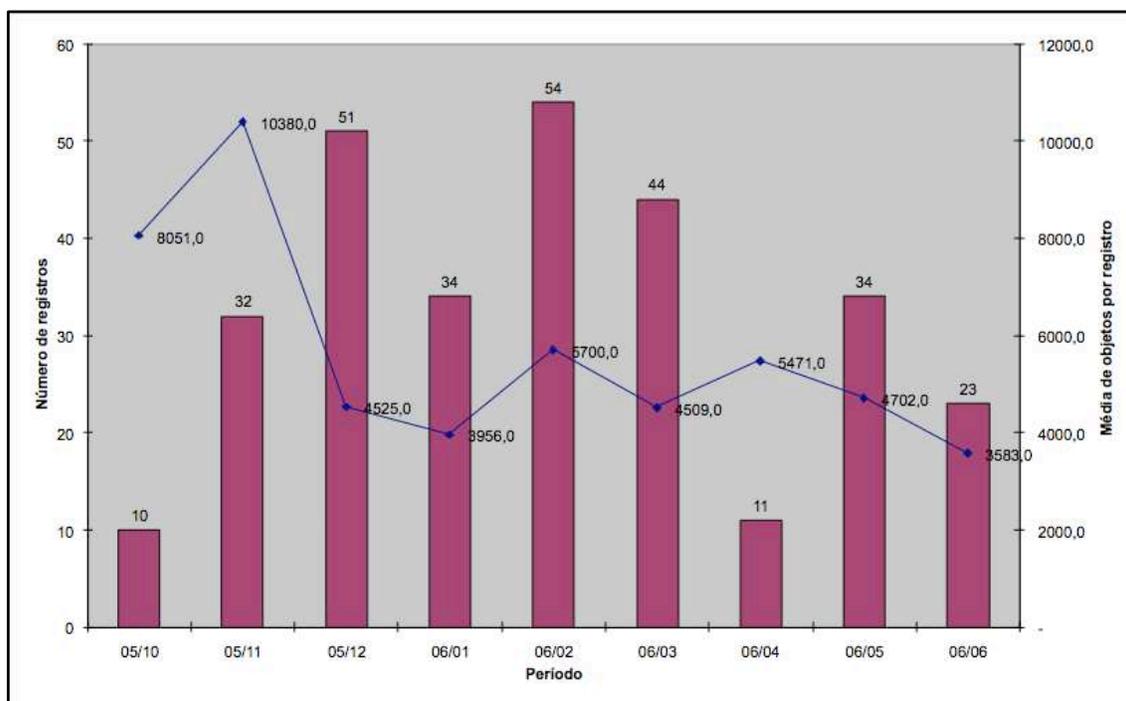


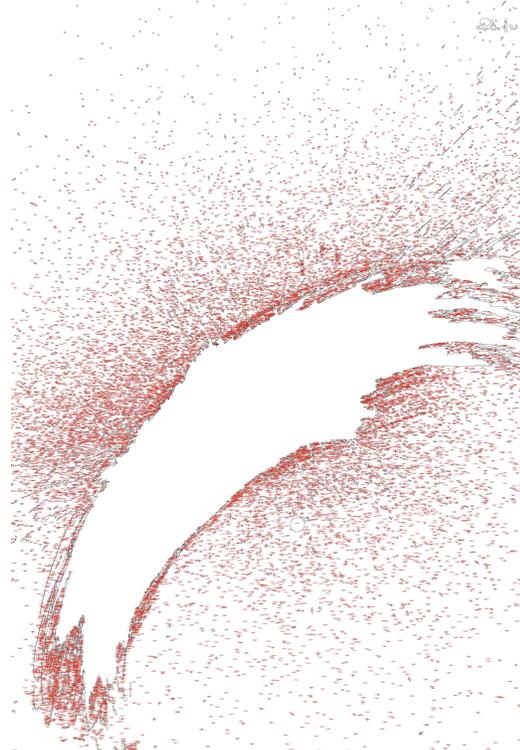
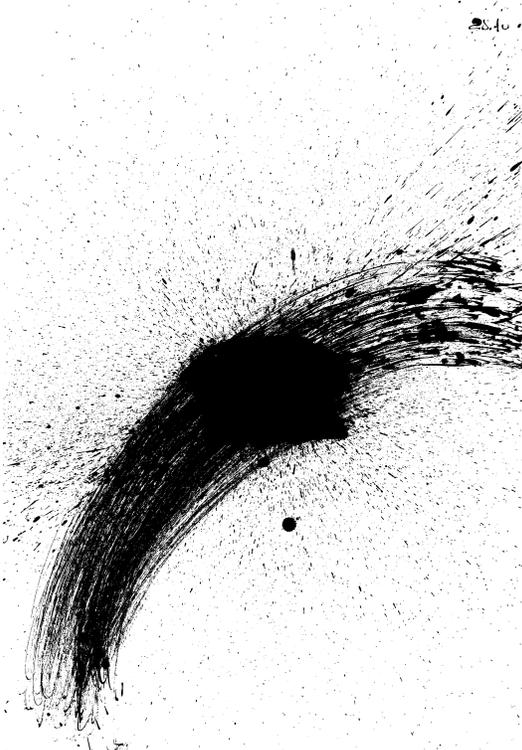
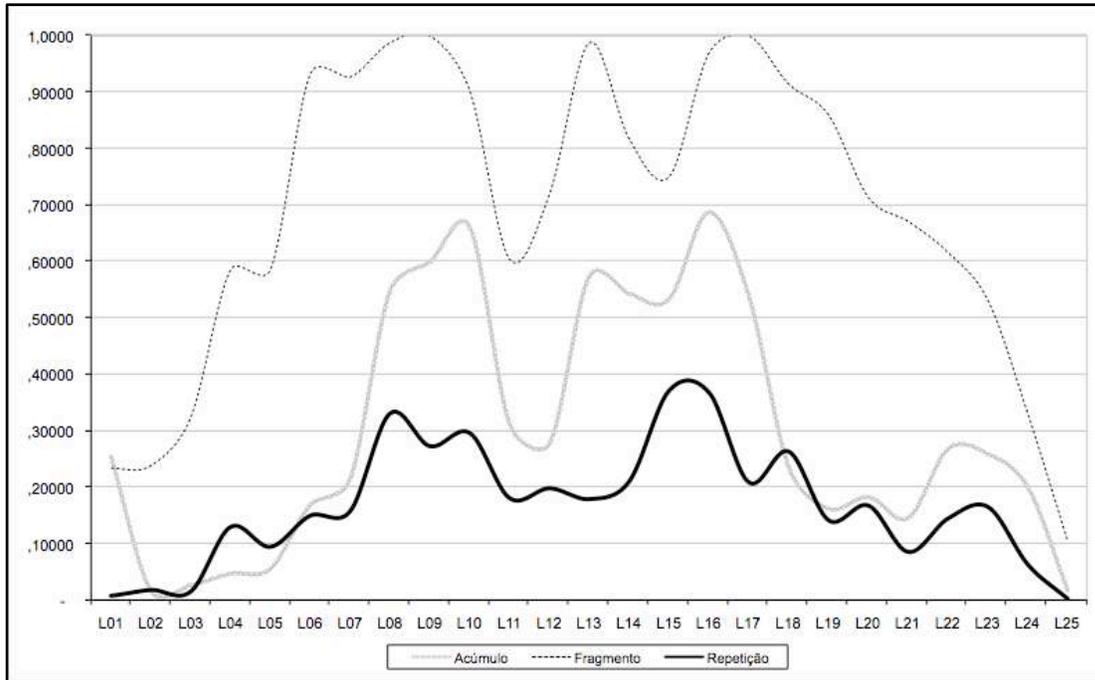
Figura 4.12 Gráfico da quantidade de registros (colunas) e média de objetos por registro (linha), por mês.

As imagens que seguem apresentam a análise de uma série de 18 registros (dois por mês), as quais demonstrando, através dos gráficos, a evolução e adaptação do gesto e quebras de padrão no processo. No início do processo (Outubro e Novembro) os registros apresentam maiores valores para cada característica e nos períodos finais são reduzidos e com padrões similares. Como todo processo de aprendizado a evolução dos registros apresenta quebras de padrões, como se observa em meados do período de execução das obras.

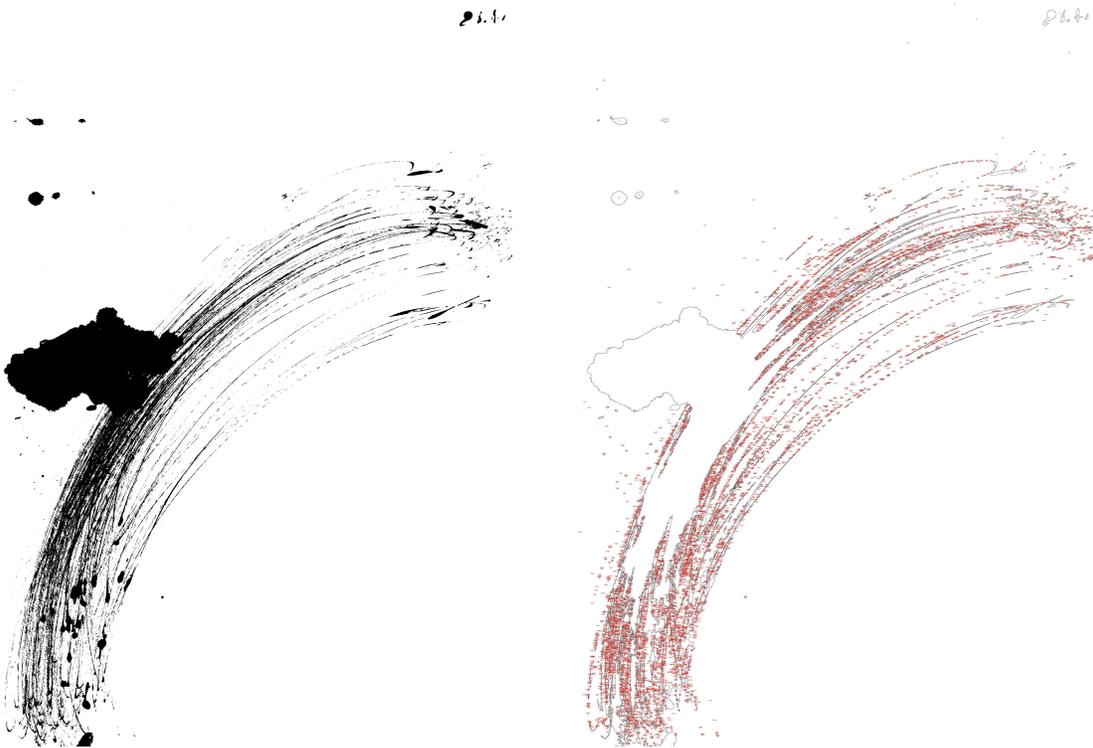
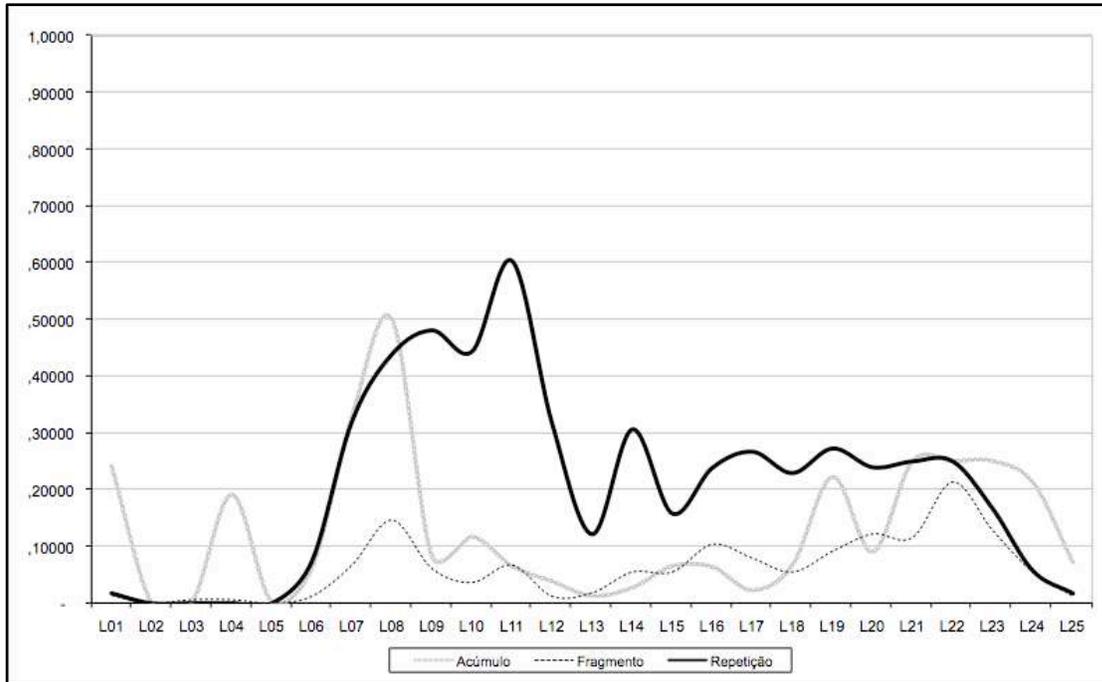
Na comparação dos gráficos e registros ao longo dos meses, alguns padrões foram identificados em momentos distintos. Nos primeiros registros dos meses de Outubro e Novembro há grande concentração de respingos e/ou repetições e/ou manchas. Entretanto a distribuição dos altos valores nas três características ocorre de forma distinta. Em Outubro, o derramamento de tinta no centro do papel (uma experiência no decorrer do processo) resultou em proliferação de respingos e, conseqüentemente, a curva de **Fragmentos** apresenta valor expressivo. Já em Novembro a curva de **Repetição** apresenta maior expressão devido ao constante deslocamento do ponto de origem do gesto, na execução do desenho, provocando maior ocupação da área do papel.

Em Dezembro, a troca de material (pena de bambu) resultou em registros visualmente muito diferentes do padrão, com as curvas sem clara definição e os valores, além de grande oscilação, são inferiores são em relação aos outros registros. Os registros referentes à Janeiro apresentam baixos valores nas três características. Esta ocorrência deriva da leitura do mapeamento pelo *ImageJ*, que gerou um único objeto para as linhas do gesto naqueles registros. A partir de Fevereiro se inicia a estabilização do gesto, no qual o resultado permanece baixo até o final do processo.

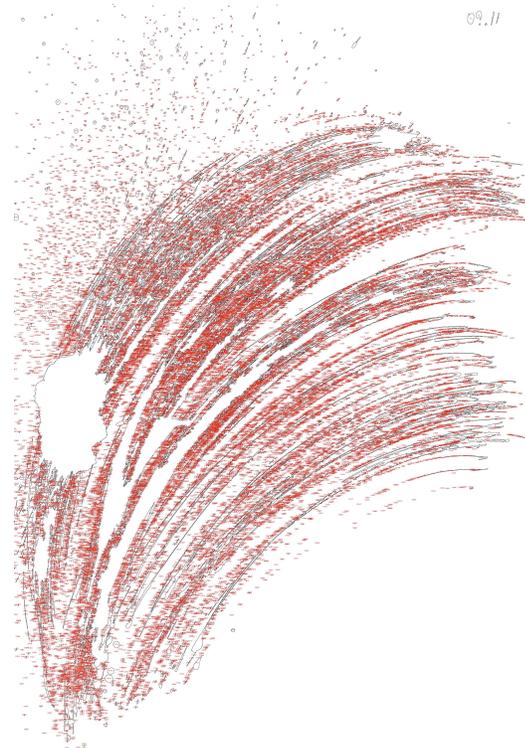
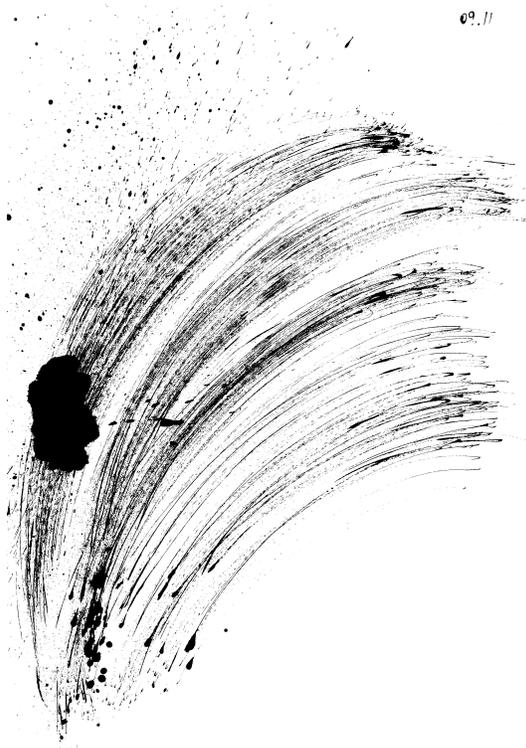
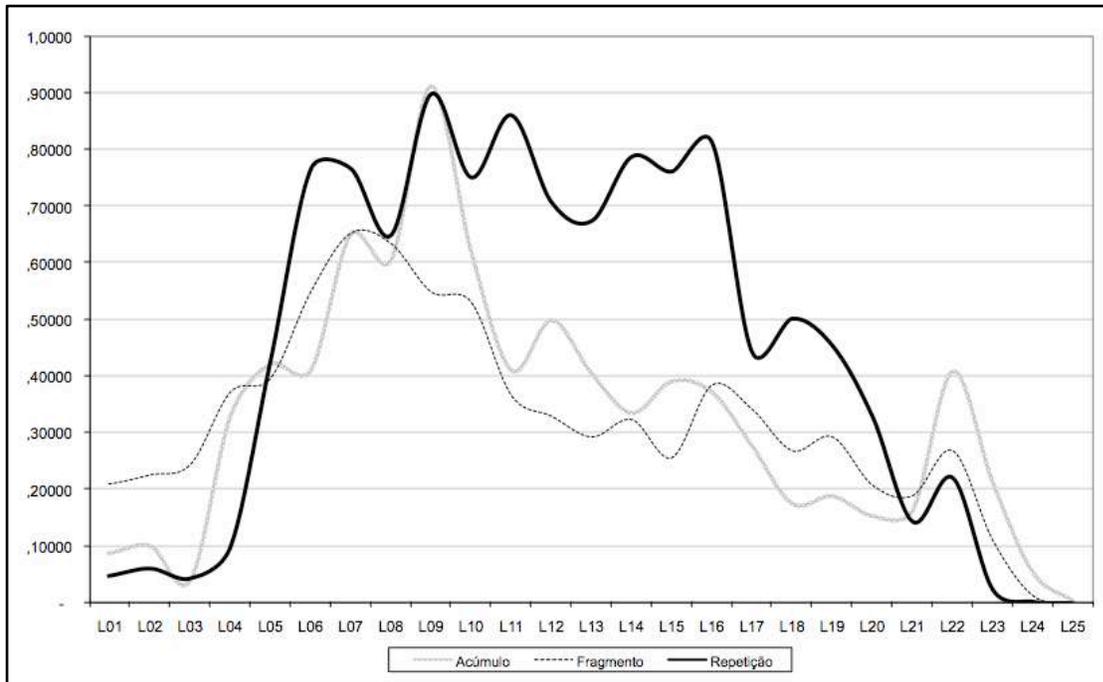
- Outubro de 2005 (1)



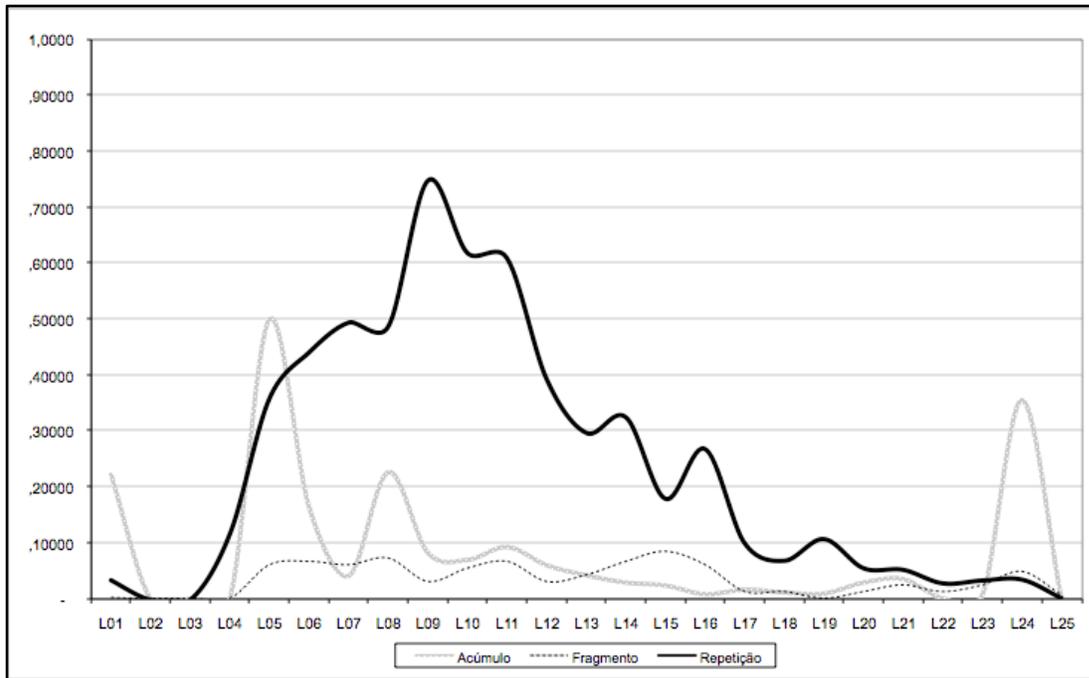
• Outubro de 2005 (2)



- Novembro de 2005 (1)



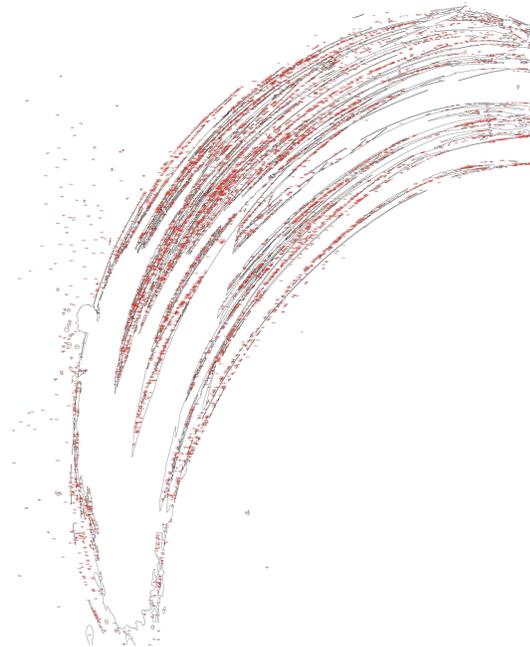
- Novembro de 2005 (2)



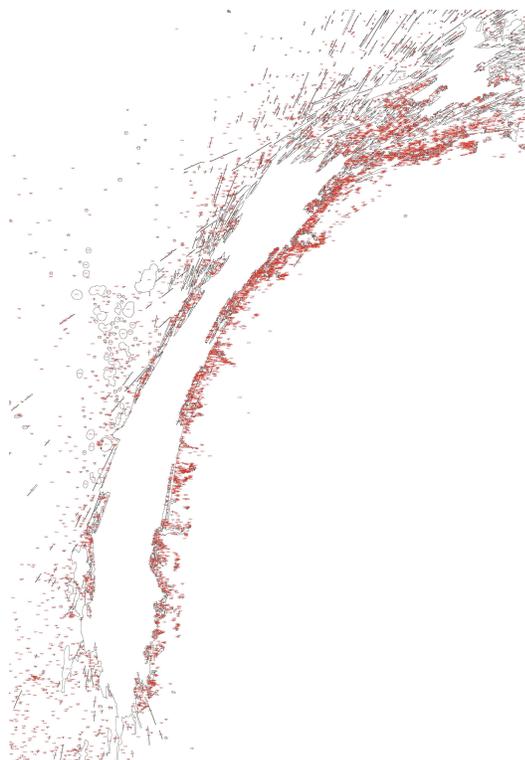
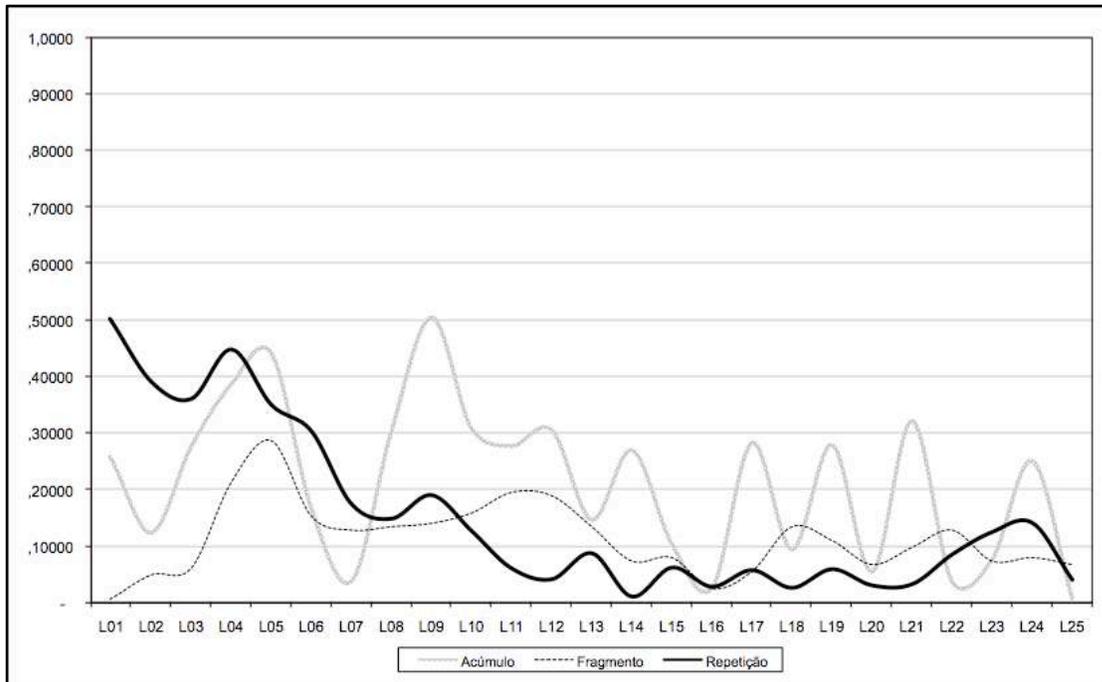
25.11



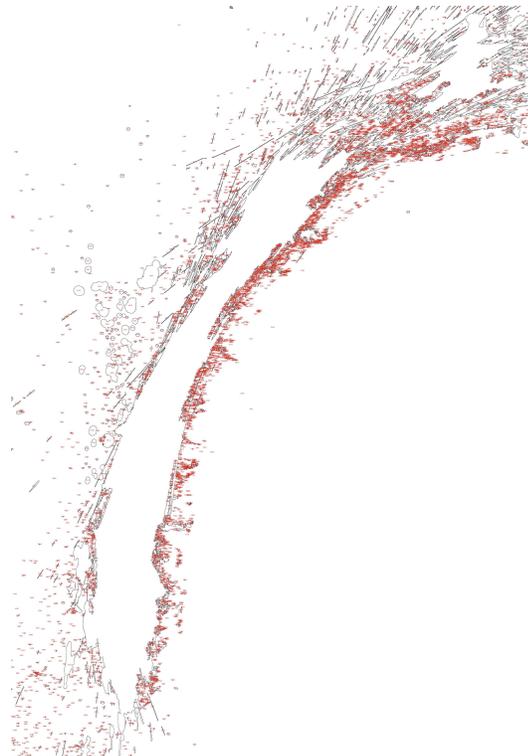
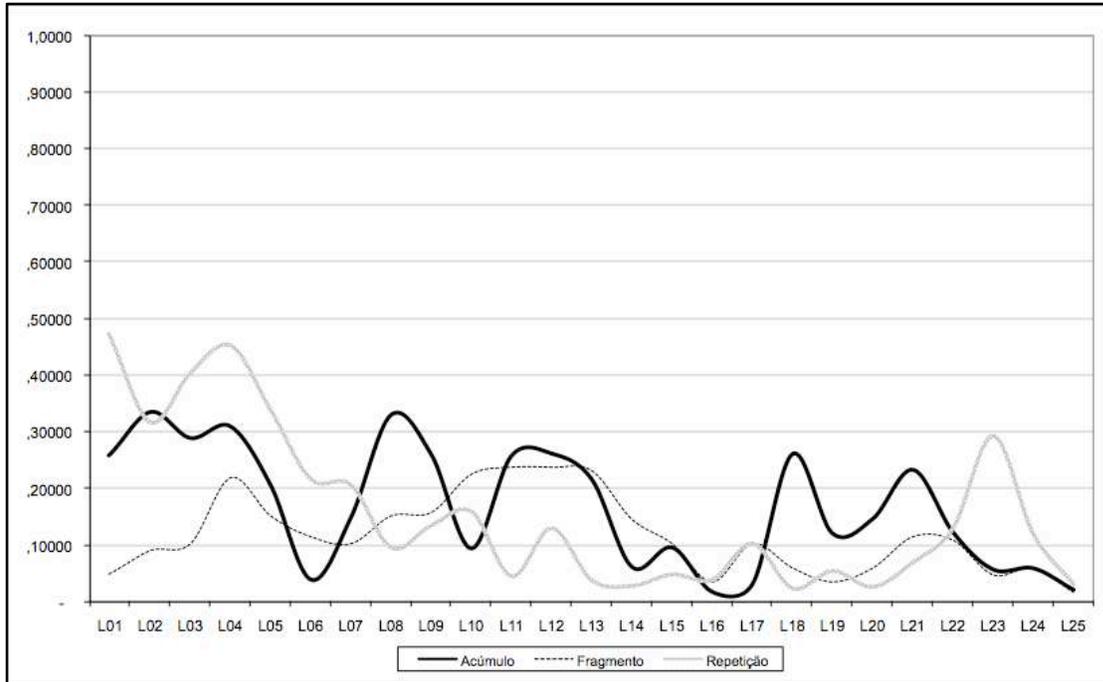
25.11



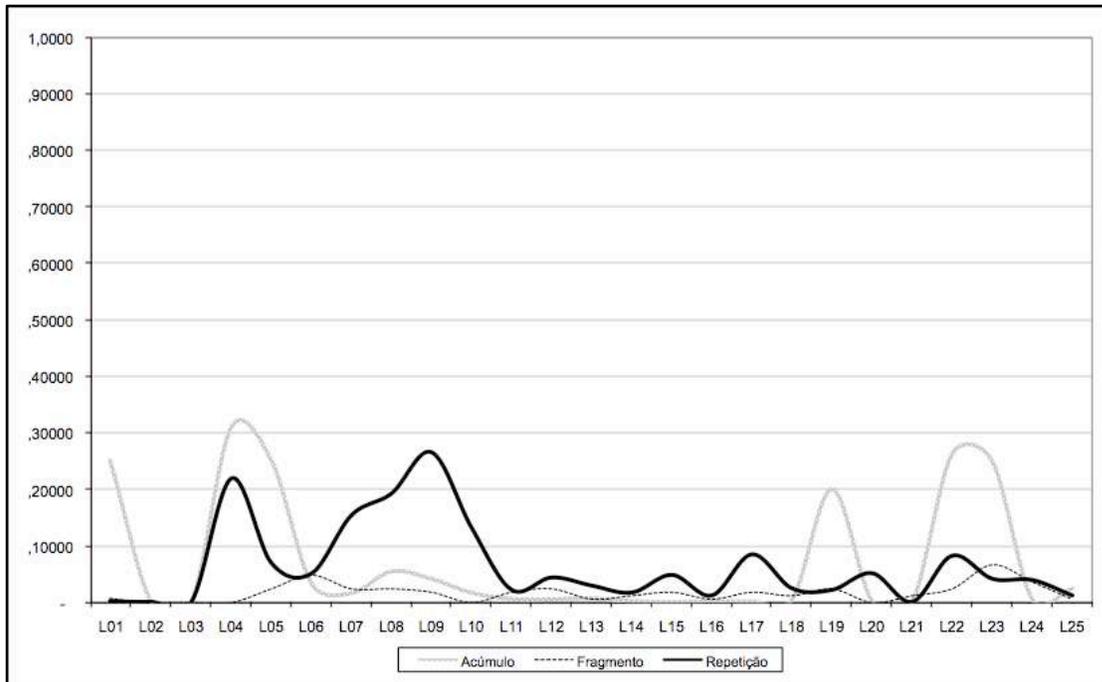
- Dezembro de 2005 (1)



• Dezembro de 2005 (2)

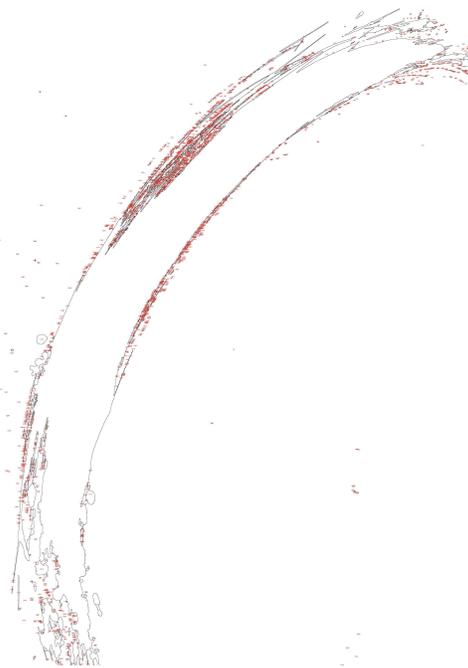


- Janeiro de 2006 (1)

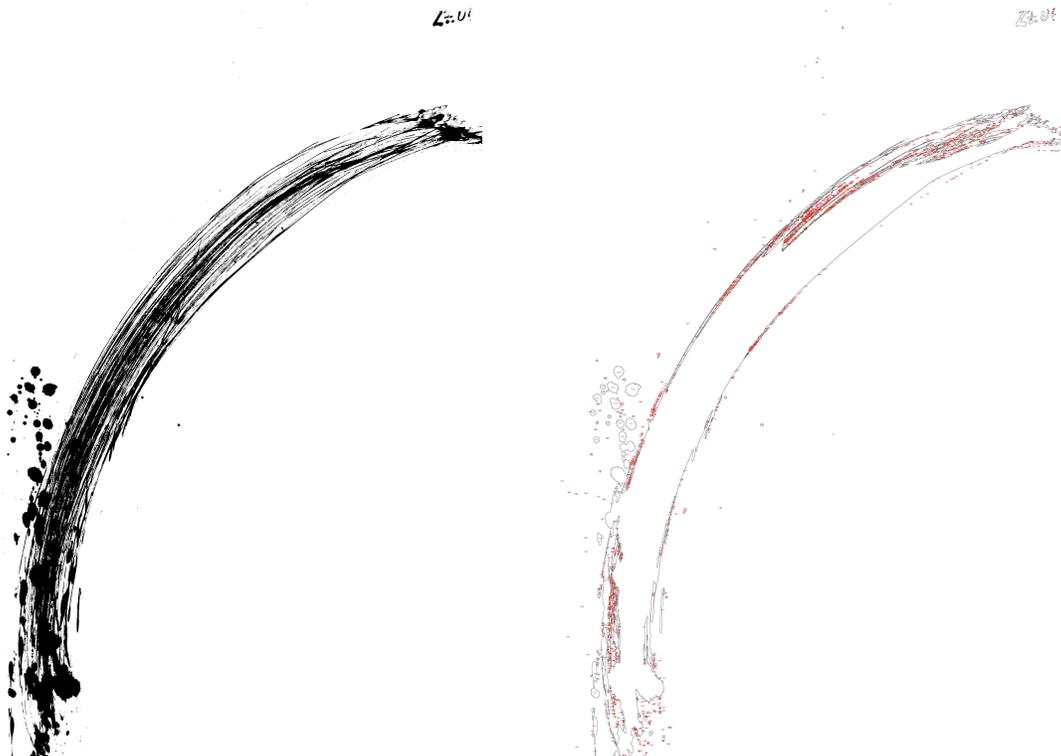
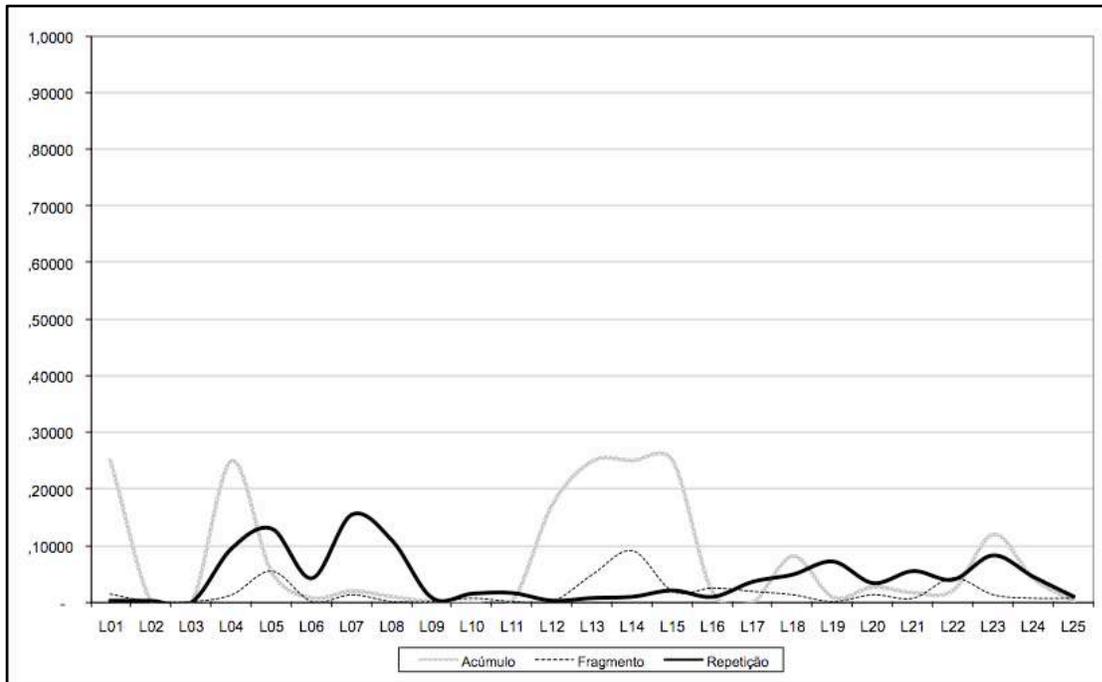


26.31

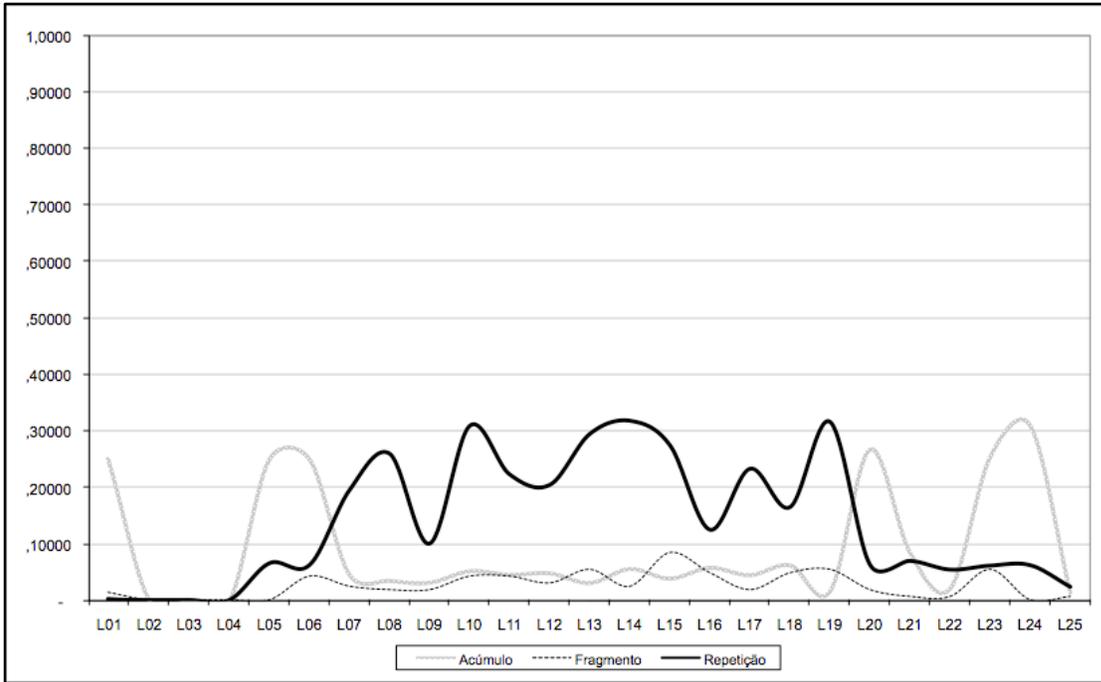
26.31



• Janeiro de 2006 (2)

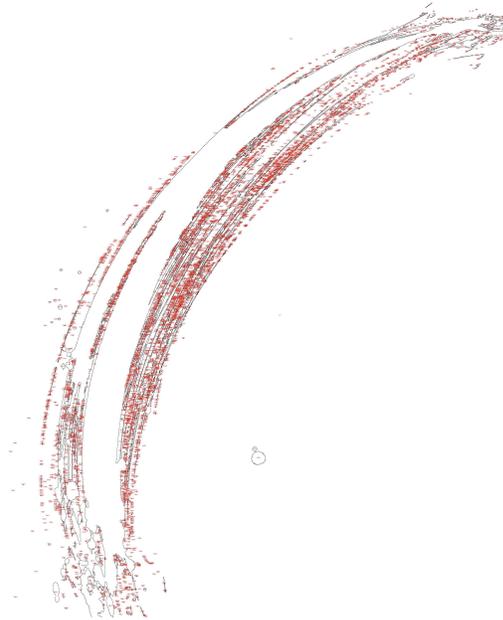


- Fevereiro de 2006 (1)

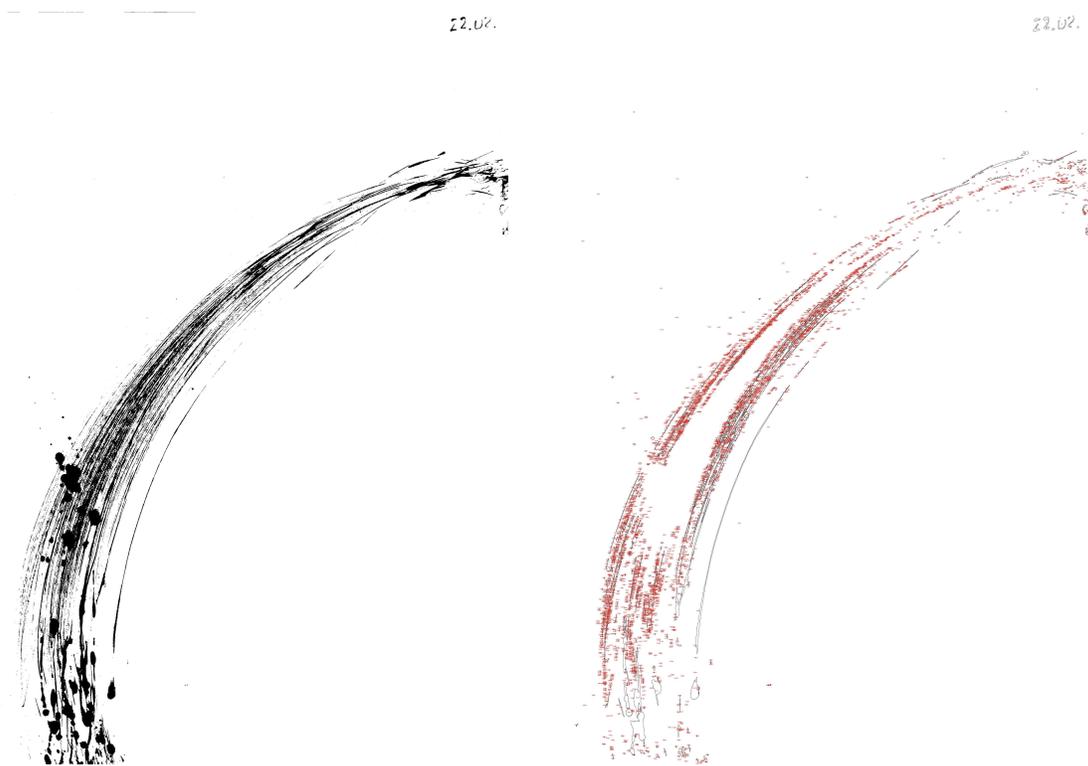
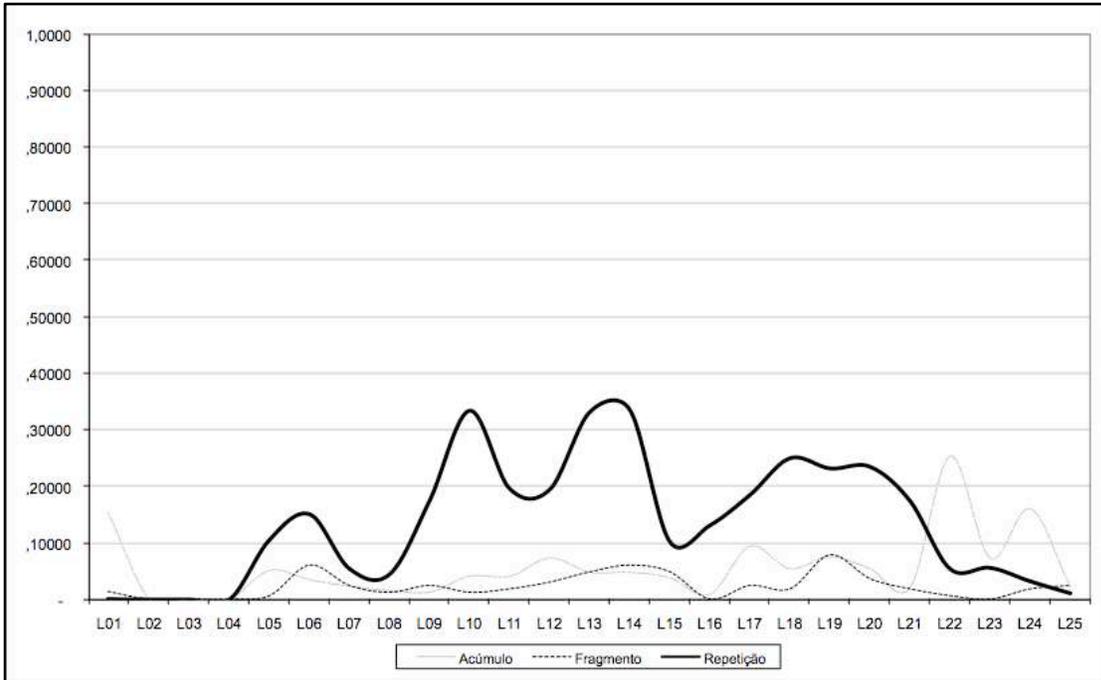


21.02

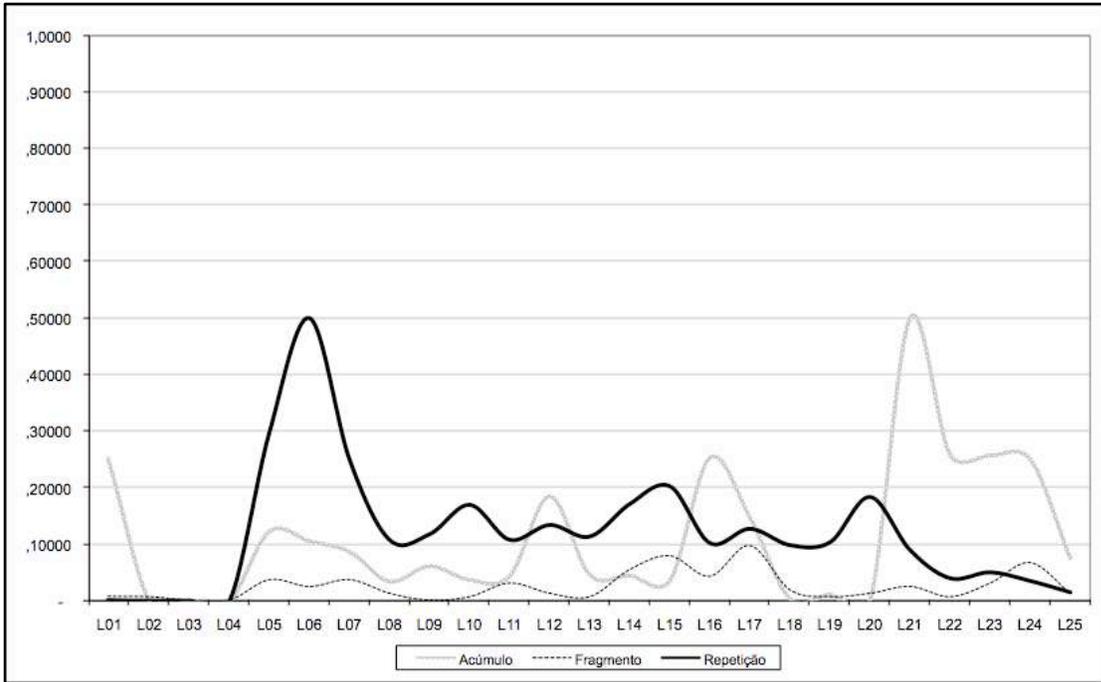
21.02



- Fevereiro de 2006 (2)



- Março de 2006 (1)

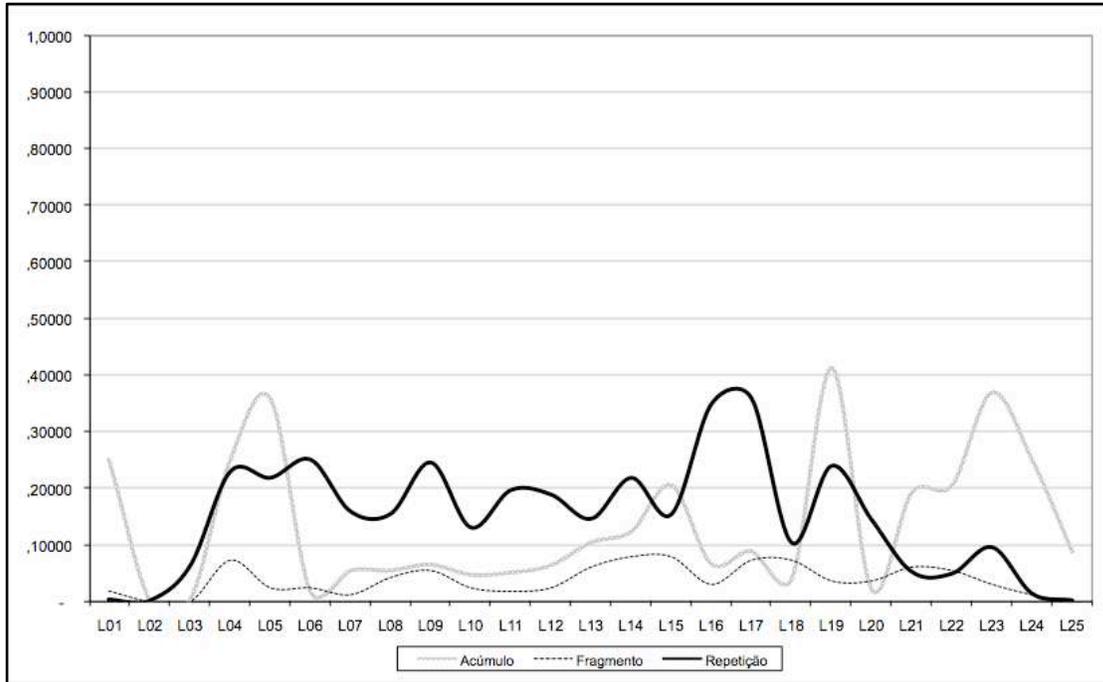


08.03

08.03

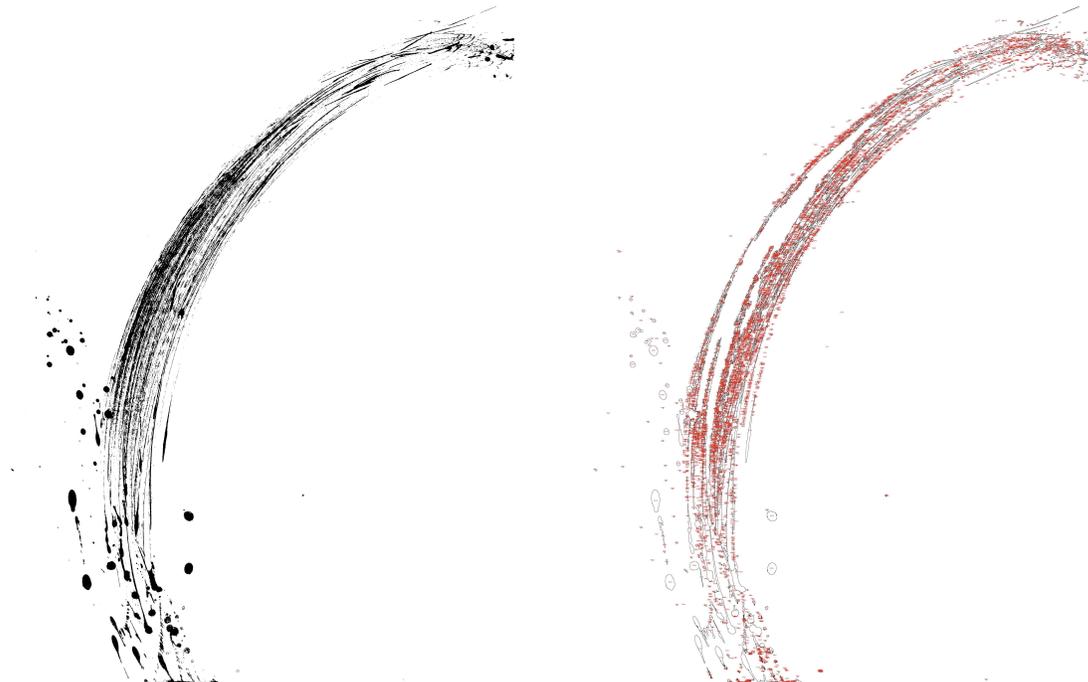


- Março de 2006 (2)

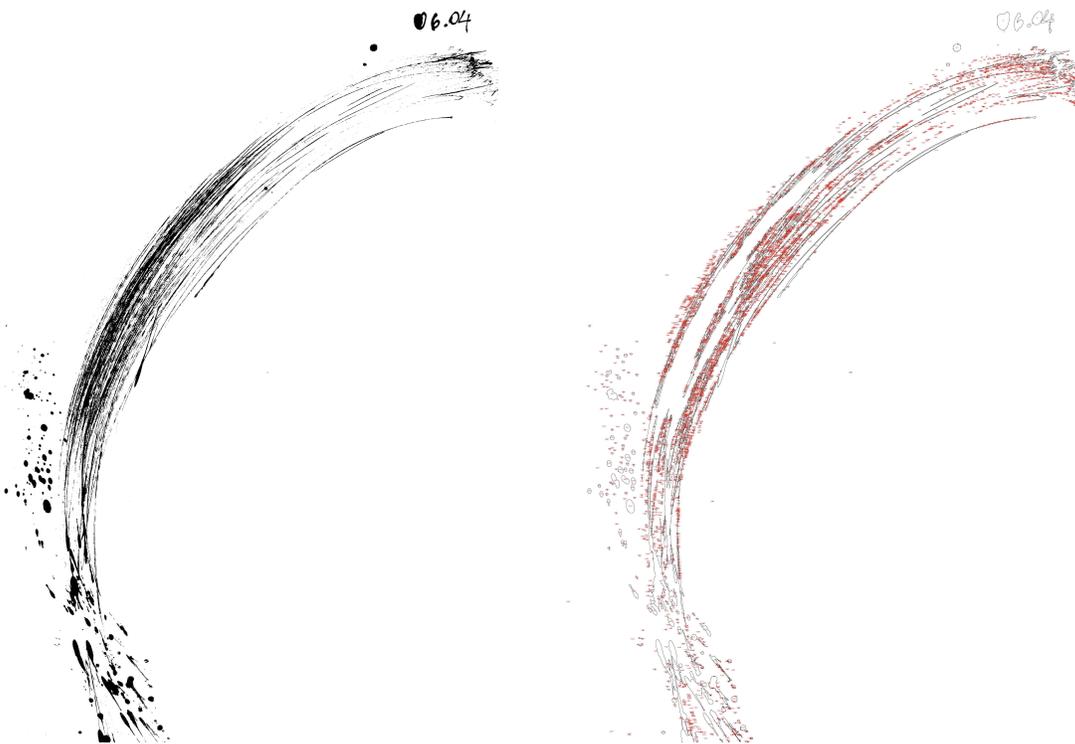
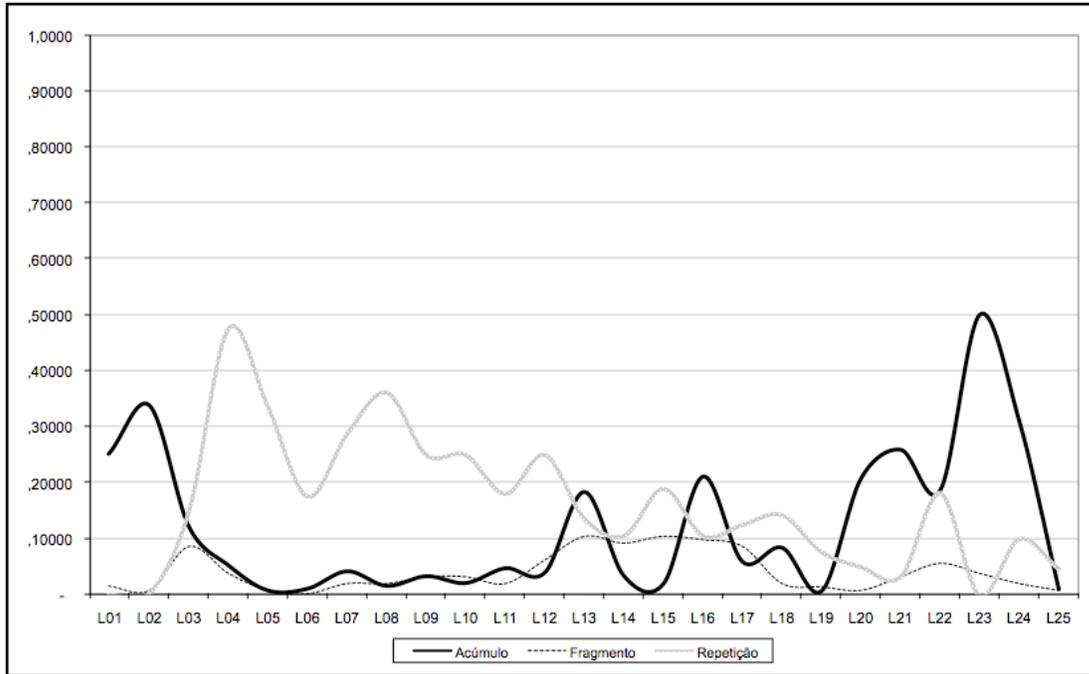


08.03

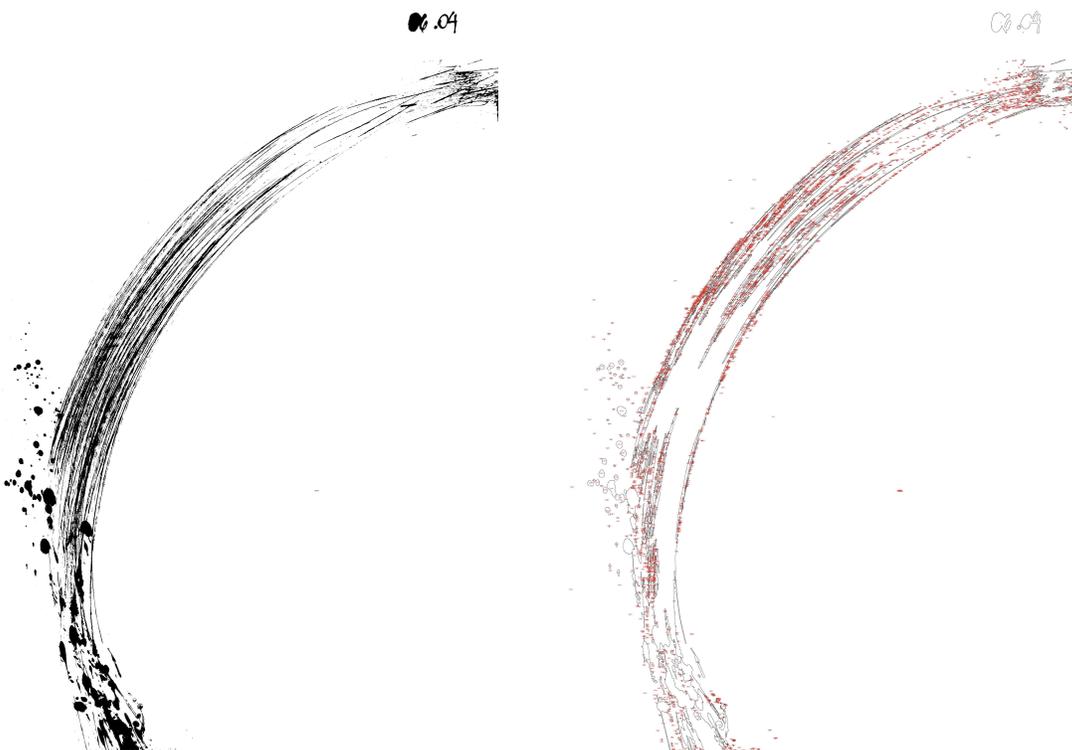
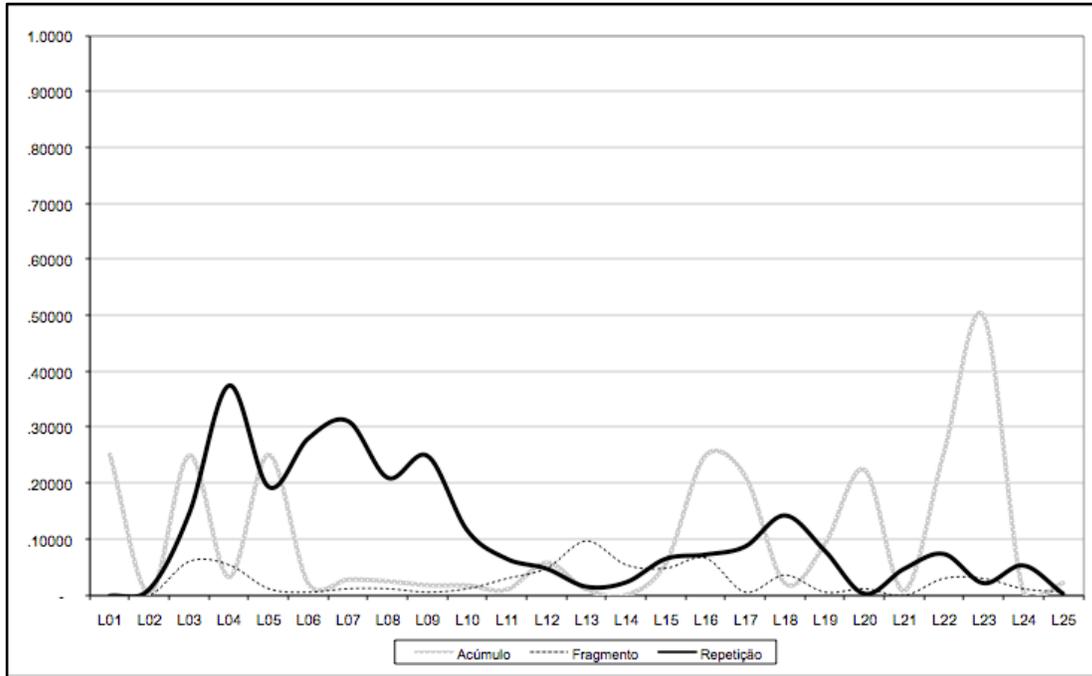
08.03



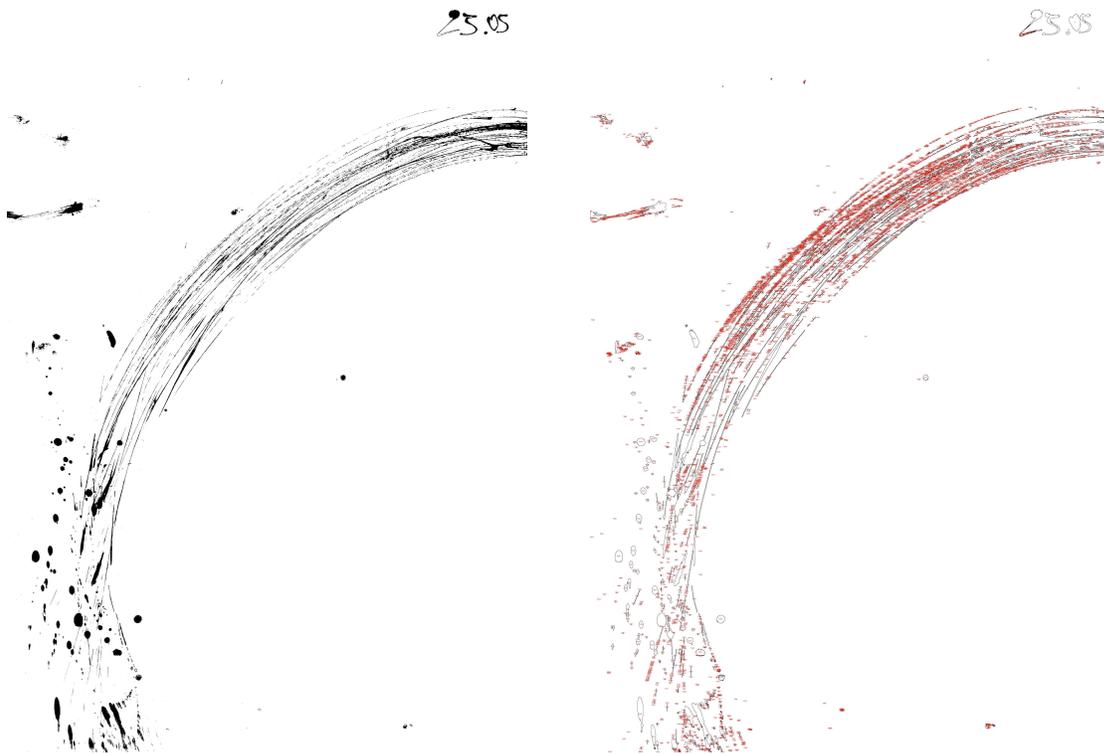
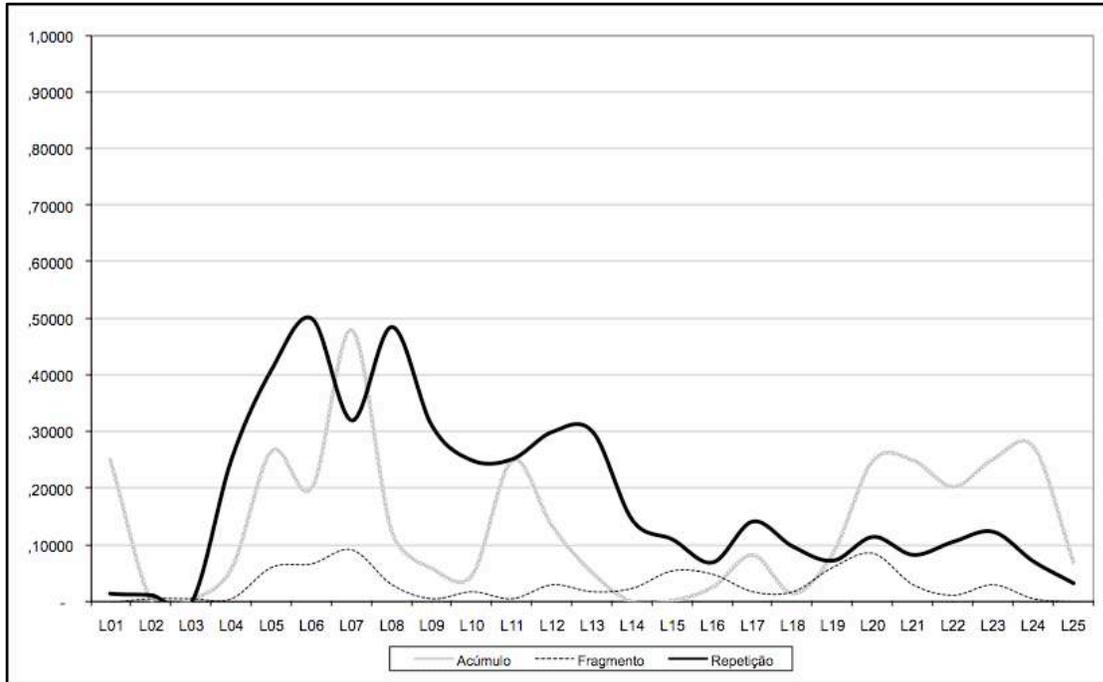
- Abril de 2006 (1)



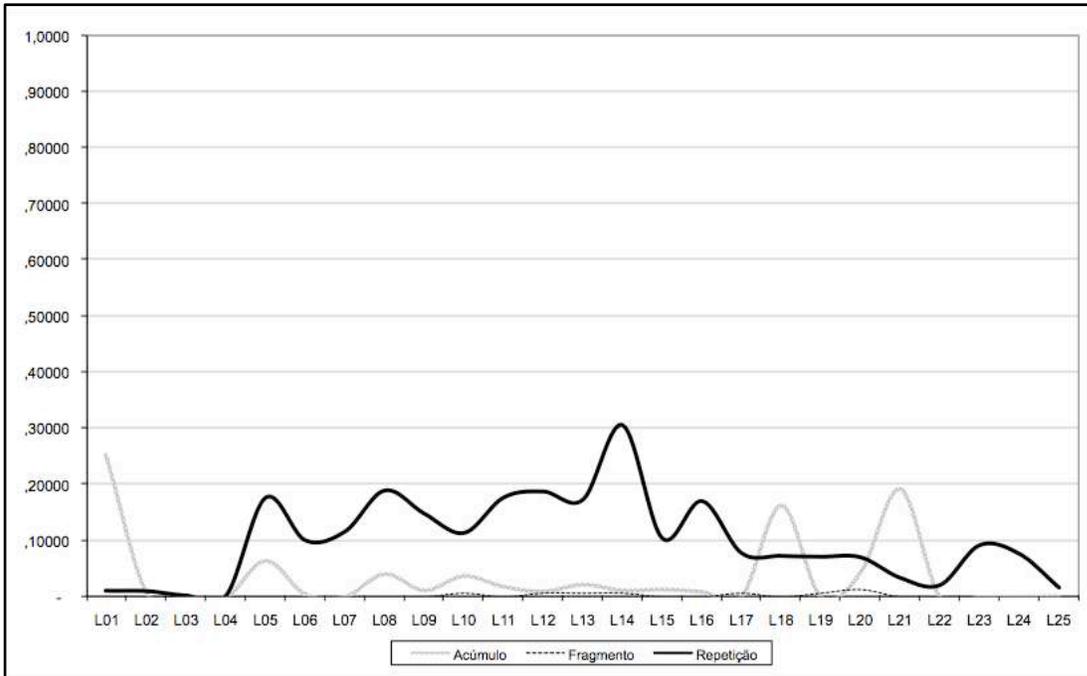
- Abril de 2006 (2)



- Maio de 2006 (1)

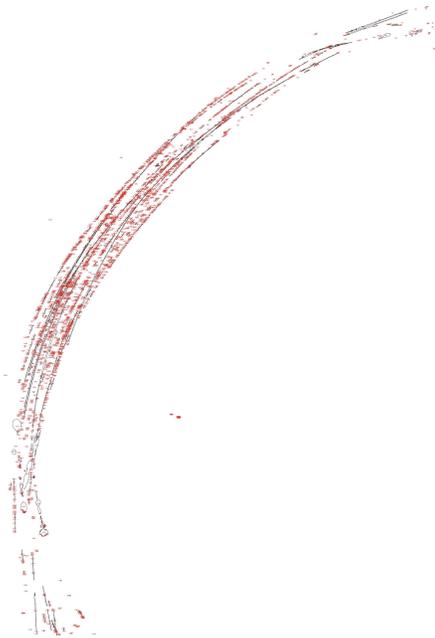
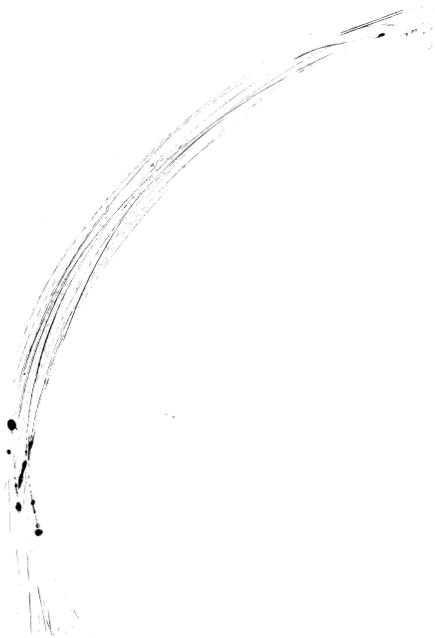


- Maio de 2006 (2)

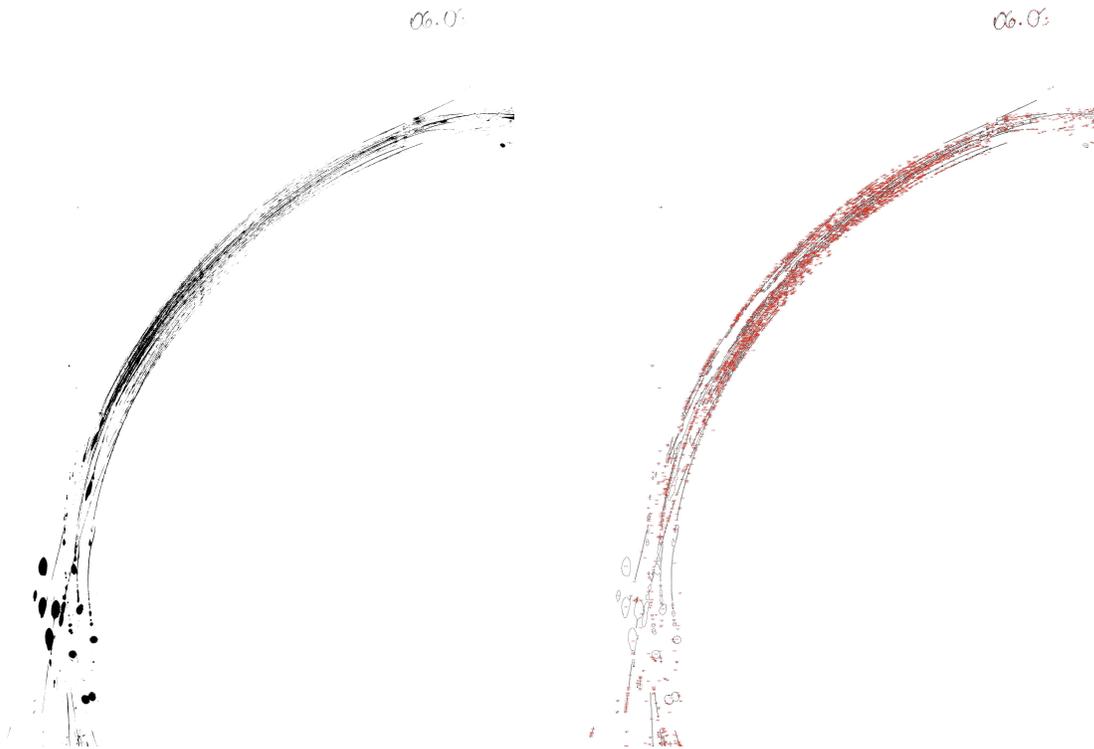
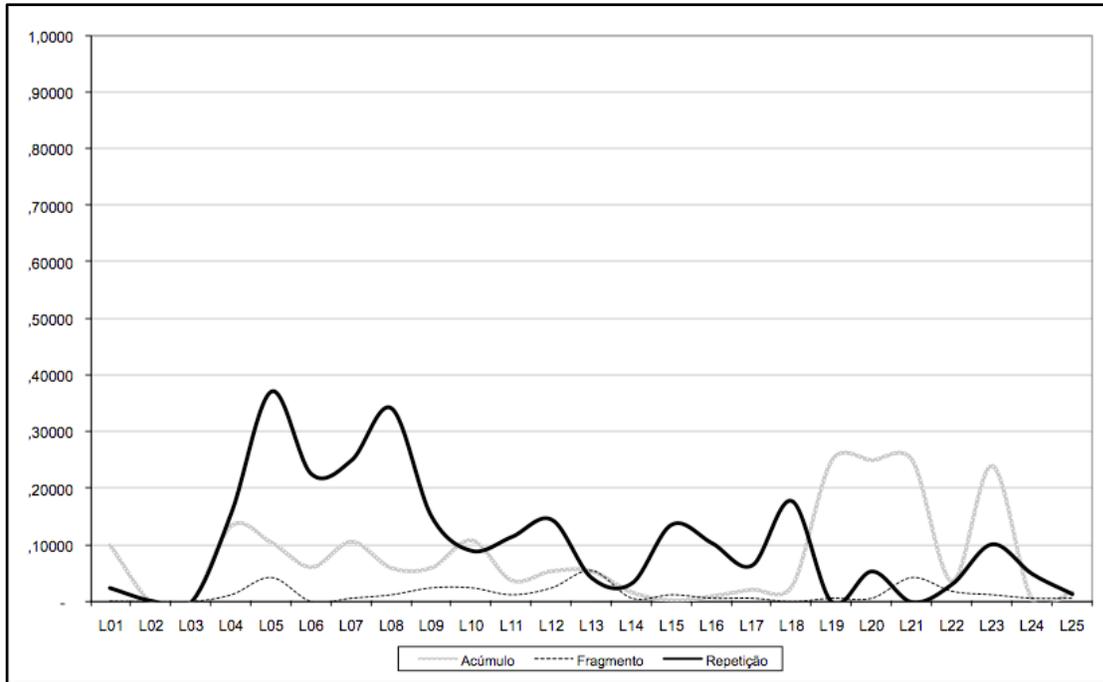


25,05

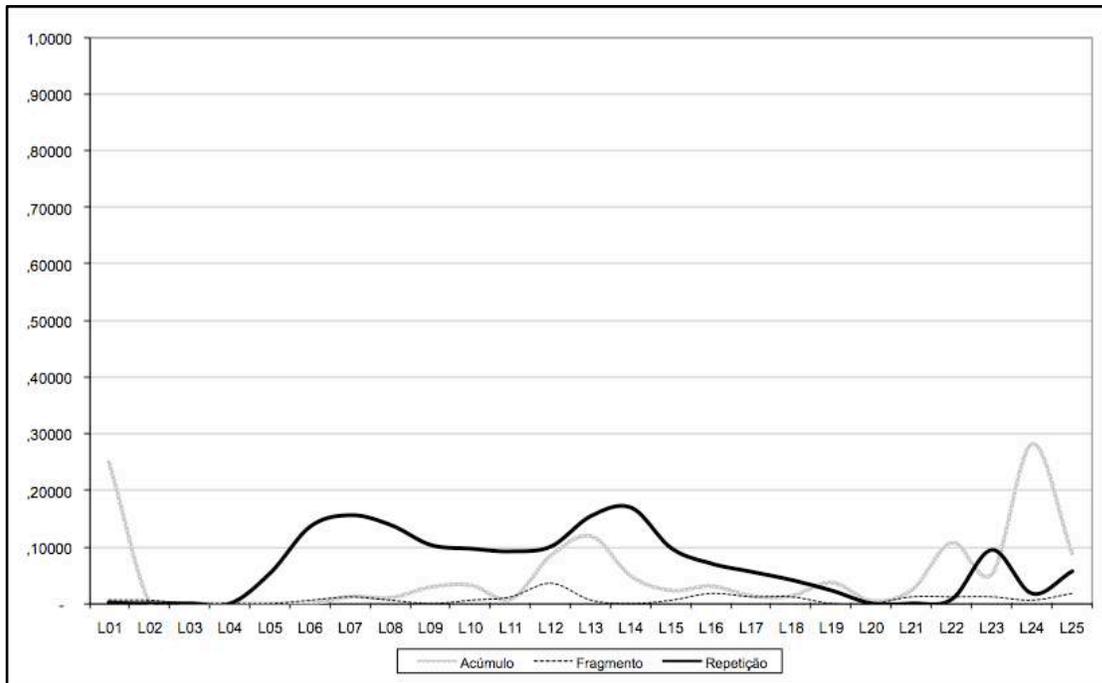
25,05



- Junho de 2006 (1)

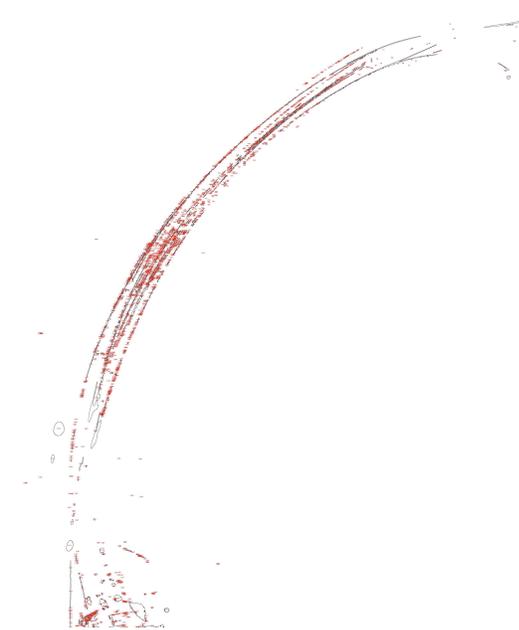
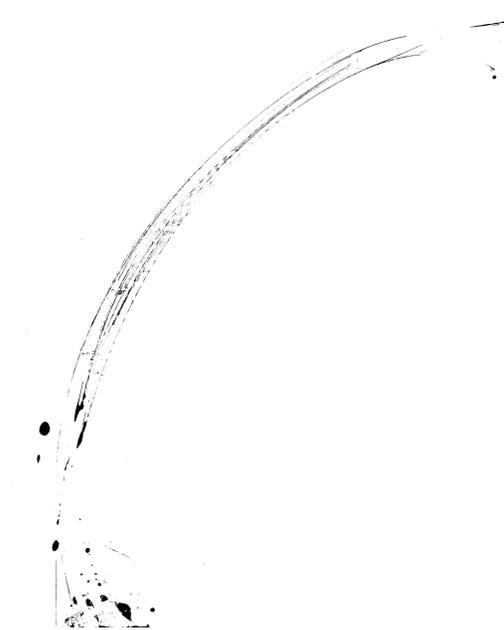


• Junho de 2006 (2)



16.06

16.06



# 5

## Iteração: Interações nos corredores da *Bells Lab Technology*

Em 1965 o engenheiro Billy Klüver da *Bells Lab and Technology* convidou o artista Robert Rauschenberg para elaborar um projeto que conciliasse o desenvolvimento tecnológico à criação artística, para a realização de experiências performáticas, nas quais artistas e engenheiros atuariam colaborativamente. O projeto culminou no evento “*9 Evenings: Theater and Engineering*” com a participação de 10 artistas, entre eles John Cage, David Tudor, Lucinda Childs, Yvonne Rainer e o próprio Rauschenberg, e dezenas de engenheiros da *Bells Lab*. Durante dez meses estes engenheiros

desenvolveram e readequaram equipamentos e sistemas eletrônicos baseados nas propostas dos artistas, cuja montagem e execução foi realizada no Regiment Armory – um edifício histórico que abriga o 69º regimento da infantaria militar - em Nova York. Durante os 9 dias de duração do evento cada artista apresentou um projeto específico, utilizando novos suportes tecnológicos como controles remotos, transmissores de rádio frequência e sonares.

O evento *9 Evenings* colocou artistas em contato com tecnologias emergentes e em parceria com engenheiros, muitos dos quais, por sua vez, não tinham qualquer conhecimento de arte contemporânea. Cada artista desenvolveu uma obra especificamente para o evento, a partir destas novas tecnologias. De um lado, os materiais tecnológicos modelados pelos engenheiros, de acordo com uma proposta dada pelos artistas (um jogo de tênis, o registro do movimento do corpo, a captação e transmissão de som ambiente), impulsionaram a criação de novos produtos comerciais. De outro lado, os artistas, a partir de uma abordagem exploratória com estes novos materiais (sensores, transmissores, conversores) estruturaram performances que extrapolaram os meios de expressão habituais dos mesmos.

Klüver (1966) aponta que:

(...) o que dá aos nossos equipamentos um valor original é que sua construção foi realizada especificamente para estas performances. Os equipamentos foram construídos a partir da interação direta entre artistas e engenheiros. (...) Entretanto existe outro lado para o equipamento – o potencial comercial de descobertas que pode resultar deste desenvolvimento. Enquanto trabalhávamos com Bob Whitman, descobrimos um fósforo que já se tornou uma importante ferramenta para a pesquisa de lasers infravermelhos<sup>57</sup>.  
(RAUSCHENBERG, et. al., 1966)

Os artistas convidados para participar do evento, em geral, abordavam e manipulavam objetos, movimentos, sons e discursos do cotidiano, de forma que a expressão artística derivava de uma

---

<sup>57</sup> (...) What gives our equipment its unique value is that it was built for no other function but to be part of the performances. The equipment is built from scratch and it is a result of the direct interaction between artists and engineers. (...) But there is another side to the equipment – commercial potential of discoveries made as a result of its development. While working with Bob Whitman, we rediscovered a phosphor that has already become an important tool in infrared laser search.”

relação casual e representativa de ações corriqueiras e habituais. O cotidiano, neste caso, era seu material. Billy Klüver, que já havia trabalhado no desenvolvimento mecânico das esculturas autodestrutivas de Jean Tinguely, na elaboração de células fotossensíveis para a composição *Variations V* de John Cage e com o próprio Rauschenberg em sua escultura sonora *Oracle* de 1962, descreve, no catálogo do *9 Evenings* (RAUSCHENBERG, et. al., 1966), a relação entre os engenheiros e artistas, assumindo que para estes “(...) o envolvimento com tecnologia profissional não é apenas a extensão lógica de seus trabalhos anteriores, mas uma abordagem em direção ao mundo real”.<sup>58</sup> Mais adiante, no mesmo texto, Klüver descreve os encontros que antecederam o evento como “(...) uma dezena de sessões informais se seguiram, nas quais os artistas faziam sugestões sobre o que eles queriam e os engenheiros faziam uma contra proposta”.<sup>59</sup> (RAUSCHENBERG, et. al., 1966) Havia uma noção básica sobre a manipulação de materiais diversos, porém a especificidade dos equipamentos eletrônicos levou à estruturação da obra na interação entre engenheiros e artistas.

Yvonne Rainer, Lucinda Childs Deborah Hay e Steve Paxton, coreógrafos, estavam envolvidos em conciliar os movimentos de dançarinos profissionais e amadores, criando, para tanto, gestos simples e repetitivos. Eles eram integrantes do Judson Dance Theater, um importante grupo de vanguarda norte-americano que emergiu das aulas de dança de Robert Dunn. Com formação em música, Dunn iniciou a carreira com Merce Cunningham como pianista acompanhador e sofreu grande influência da abordagem impessoal de John Cage. Alex Paxton, que já havia interagido em performances com o Judson Dance Theater e criava pinturas e esculturas hiper-realistas de objetos triviais como comandas de restaurantes e sacolas de papel, apresentou uma performance com microfones que amplificavam os sons corporais. Robert Rauschenberg e John Cage utilizavam objetos do cotidiano como elementos de composição (na pintura ou música) e Öyvind Fahlström e Robert Whitman abordavam o acaso e repetição do cotidiano, em peças teatrais.

*Variations VII*, de John Cage, foi, de acordo com o autor (RAUSCHENBERG, et. al., 1966) uma performance indeterminada em sua forma, na qual a transmissão ao vivo e simultânea de sons provenientes das mais variadas origens resultaria uma composição casual de imagem e som. Da

---

<sup>58</sup> “(...) the involvement with professional technology is not only a logical extension of their previous work, but an approach towards the real world.”

<sup>59</sup> (...) a dozen bull sessions followed during which the artists made suggestions of what they wanted and the engineers made counter suggestions.

cidade de Nova York foi transmitido, através de dez linhas telefônicas, o som ambiente do restaurante Luchow (um restaurante alemão fundado em 1882), do aviário do zoológico do Bronx, da estação de eletricidade Con Edison, do canil ASPCA, da sala de imprensa do NY Times e do estúdio de Merce Cunningham. No centro do Armory, duas plataformas foram posicionadas e sobre elas inúmeros geradores de som e equipamentos eletrônicos eram usados para a produção de som. Células fotossensíveis foram instaladas no chão, na altura do tornozelo, e conforme os participantes da performance se locomoviam luzes eram acionadas, provocando a projeção de sombras em duas grandes telas brancas, localizadas à direita das plataformas. Dois contadores Geiger<sup>60</sup> foram usados para converter sinais em sons, assim como microfones de contato, espalhados pelas plataformas amplificavam o ruído gerado pelos performers, conforme manipulavam os equipamentos eletro-eletrônicos (como liquidificadores, mixers, etc.). Finalmente, eletrodos na testa do compositor David Behrman convertiam seus sinais biológicos em ondas senoidais que variavam a sua amplitude e frequência de acordo com a variação do sinal fisiológico.

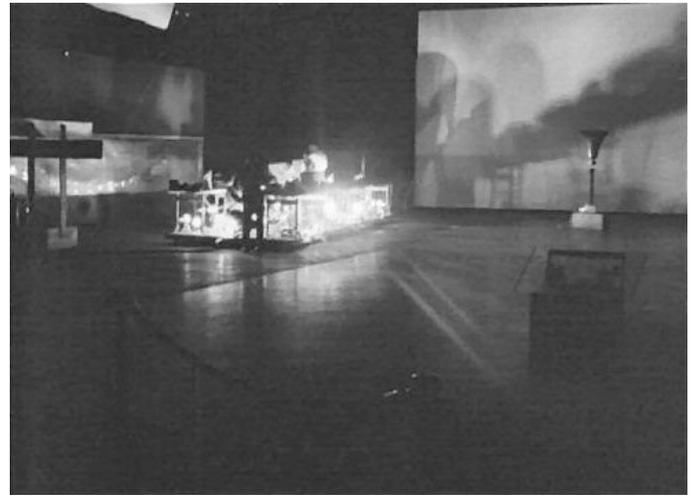
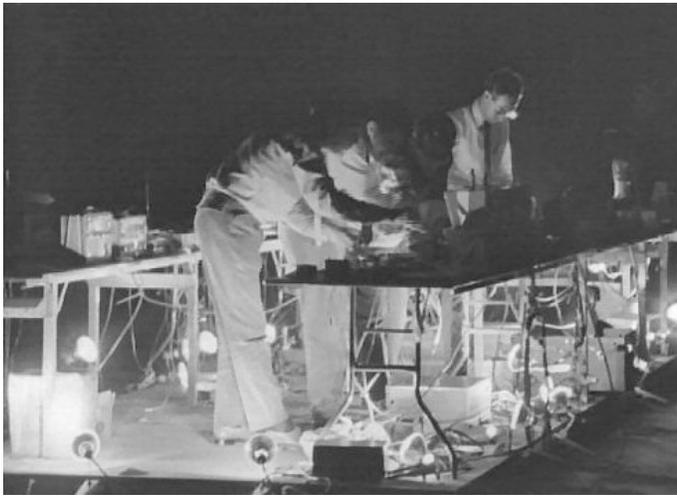
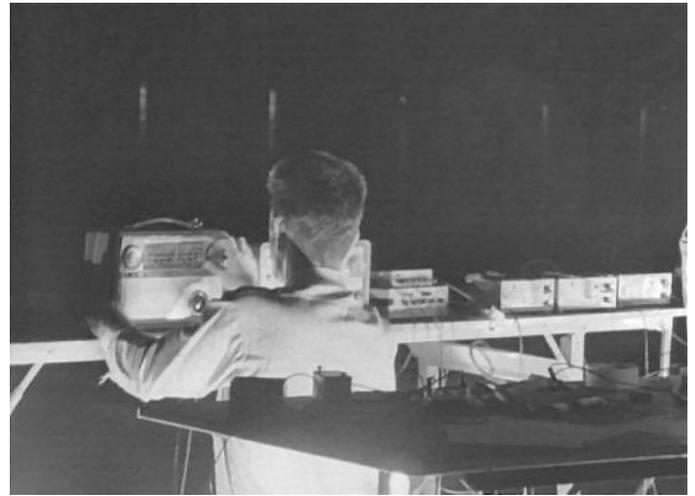
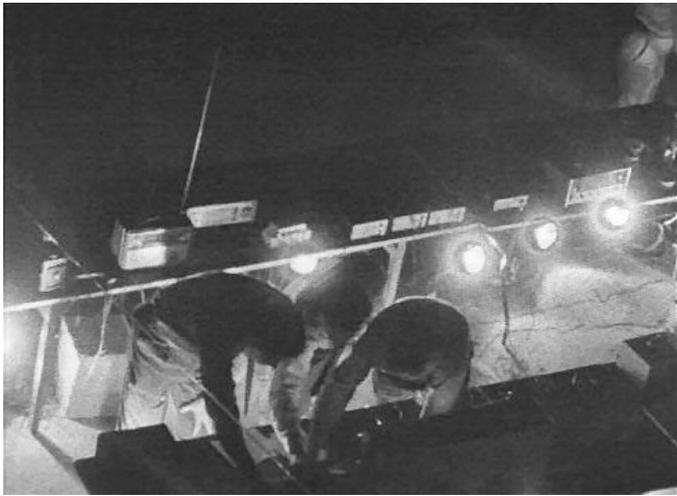
Cecil Coker, o engenheiro responsável pelo desenvolvimento técnico da obra, já havia trabalhado com John Cage em *Variations V* (1965), com dispositivos fotossensíveis similares. No catálogo do *9 Evenings, Cage* (RAUSCHENBERG, et. al., 1966) considera que:

“Problemas técnicos que envolvem qualquer projeto tendem a reduzir o impacto da idéia original, mas ao serem resolvidos produzem uma situação diferente do que qualquer um poderia ter imaginado de antemão.”<sup>61</sup>

---

<sup>60</sup> Contadores Geiger são utilizados para medir o nível de radiação ionizante como partículas alfa, beta ou radiação gama e raios-X.

<sup>61</sup> “The technical problems involved in any single project tend to reduce the impact of the original idea, but being solved they produce a situation different than anyone could have pre-imagined.”



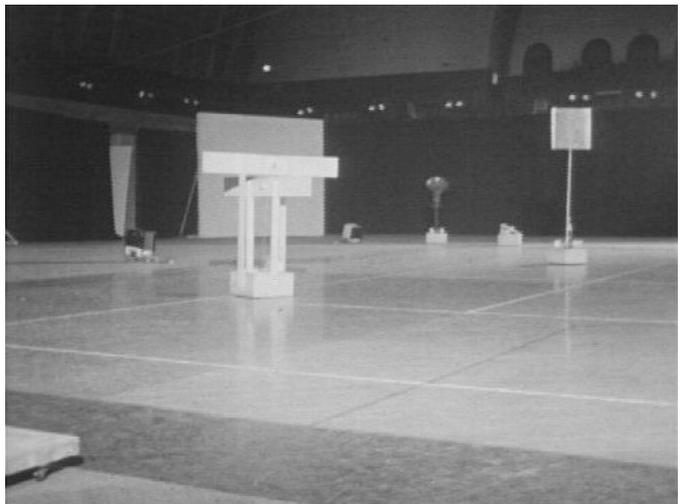
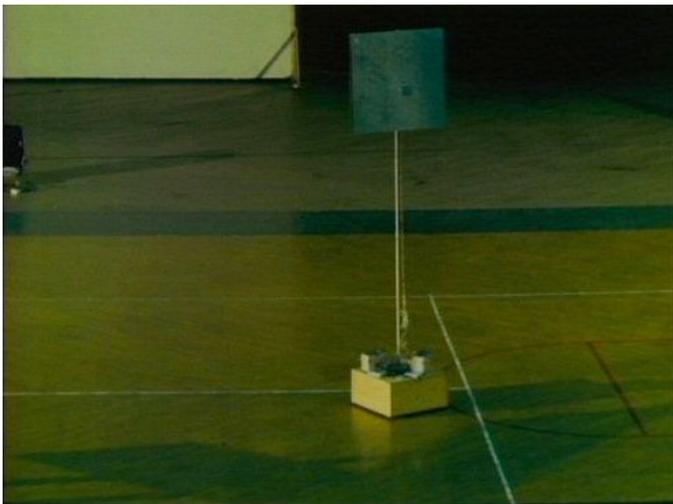
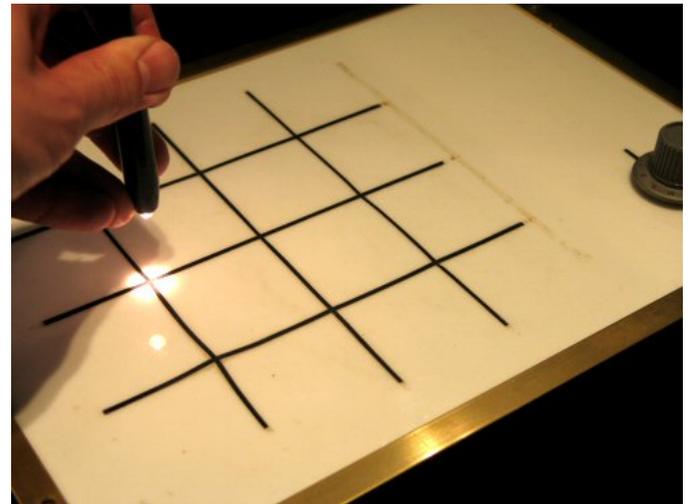
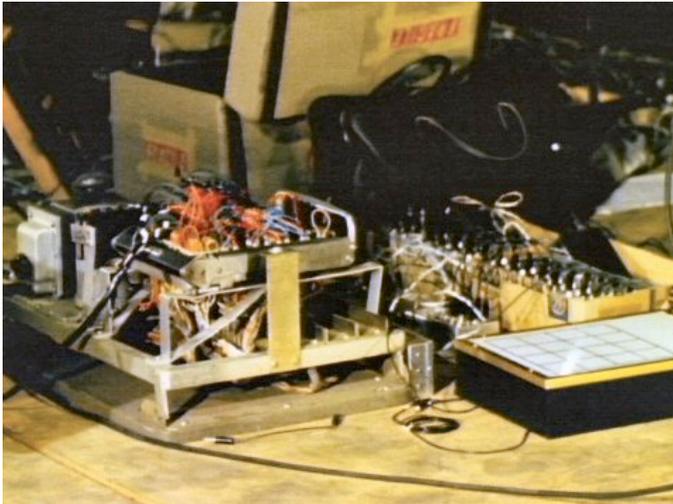
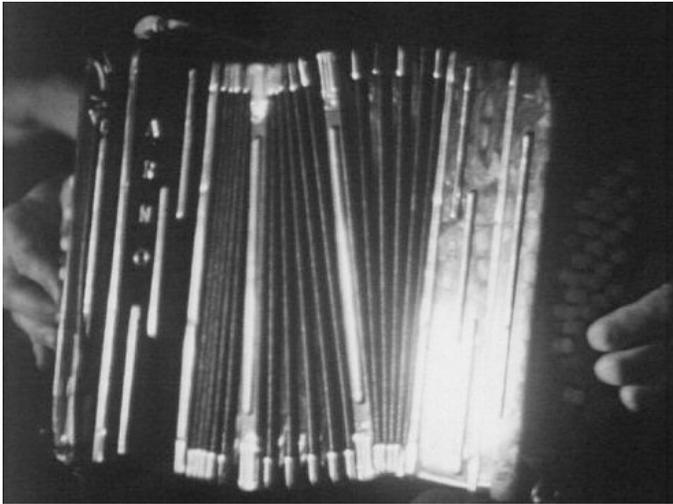
**Figura 5.1** Imagens da performance de John Cage, *Variations VII*, durante o *9 Evenings*. Na última, o transmissor portátil usado na performance.

Robert Rauschenberg em *Open Score*, montou uma quadra de tênis (esporte que em outra época era praticado no Armory) na qual dois jogadores (o artista Frank Stella e a esportista Mimi Kanarek), utilizaram raquetes adaptadas com microfones sem fio, conectados a transmissores FM. O transmissor enviava informação (através de uma antena fixada na face da raquete) para um receptor de rádio frequência em FM. O jogo de tênis produzia som a partir da captação pelo microfone da vibração do impacto da bola na raquete. Esta informação era transmitida através de ondas de rádio (FM) para um receptor que retransmitia a informação para as caixas de som. A intensidade do impacto da bola também acionava um dispositivo automático que apagava 36 luzes do local, uma de cada vez. Ao final do jogo, com as luzes já apagadas, o som gravado do jogo de tênis continuava soando na sala. Aproximadamente 500 pessoas se juntaram ao palco e foram filmadas com câmeras infravermelhas. Cada participante deveria se locomover pelo palco seguindo uma sequência de instruções dadas por Rauschenberg, as quais diziam:

1. Toque alguém que não o está tocando.
2. Toque duas partes de seu corpo onde tenha cócegas (não ria).
3. Abrace alguém rapidamente e depois se dirija a outra pessoa. Continue a ação até a próxima instrução (faça isso seriamente, rapidamente e suavemente).
4. Desenhe um retângulo no ar o mais alto que alcançar.
5. Puxe um lenço e limpe seu nariz (não assoe).
6. Mulheres escovem os cabelos.
7. Se aproximem.
8. Se distanciem.
9. Homens dispam a jaqueta; troquem e repitam.
10. Cantem alguma das 10 músicas que estão sendo cantadas ou uma de sua escolha.



**Figura 5.2** Imagens da performance de Robert Rauschenberg, *Open Score*. As duas imagens centrais correspondem às raquetes adaptadas com microfones e transmissores sem fio.



**Figura 5.3** Imagens da performance de David Tudor, *Bandoneon! (a combine)*. A segunda imagem da segunda coluna corresponde a interface de controle remoto de fontes sonoras.

David Tudor (principal interprete de Cage e Feldman) criou *Bandoneon! (a combine)*, no qual um bandoneon adaptado com um circuito formado por uma série de componentes eletrônicos, como moduladores de frequência, amplificadores e osciladores, controlava sons e projeções durante a performance. Microfones de contato, fixados nos foles do bandoneon, captavam o som do instrumento, o qual era enviado a uma interface, chamada Vochodrome, que o redistribuía para outros aparelhos sonoros, televisão adaptada ou osciloscópios e controles de luz. No palco pequenos veículos, controlados remotamente, interagiam com a intensidade do som emitido no local.

O engenheiro Fred Waldhauer criou para o evento uma interface denominada *Proportional Control System (PCS)*, a qual, através de uma placa sensível e uma caneta eletrônica era possível controlar remotamente até 16 objetos operados por sinal eletrônico (caixas de som, projetores, motores, etc.) e que foi utilizada por Deborah Hay, John Cage e Tudor. Em *Bandoneon!* a interface controlou a intensidade de luz de alguns projetores, o volume e espacialização sonora e a caneta foi substituída pelo sinal sonoro. Esta interface também foi usada nas apresentações de Deborah Hay e de John Cage.

Com o término do *9 Evenings* Billy Klüver, Fred Wladhauer, Robert Rauschenberg e Robert Whitman formaram o *E.A.T. (Experiments in Art and Technology)*, uma organização sem fins lucrativos que promoveu projetos interdisciplinares nas décadas de 60 e 80. A documentação do evento *9 Evenings* pertence, atualmente, ao acervo da *Daniel Langlois Foundation for Art, Science, and Technology*, sendo parte do acervo disponível online<sup>62</sup>.

---

<sup>62</sup> <http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=294>

# Considerações Finais

Você já conheceu um engenheiro normal, saudável e trabalhando que dá a mínima para arte contemporânea? Porque o artista contemporâneo procuraria usar tecnologia e engenharia como material? Apenas quando uma relação de trabalho se estabelece entre artistas e engenheiros é possível encontrar uma resposta<sup>63</sup>. (STILES, SELZ, 1996, p. 412)

De MO(vi)MENTO a RePartitura os parâmetros de controle da obra se multiplicaram e tornaram o processo por um lado mais automático, devido à transferência da ação (do gesto) para um sistema de análise de imagens e síntese sonora digital, por outro lado, a variedade de conceitos envolvendo

---

<sup>63</sup> Have you ever met a normal, healthy and working engineer who gives a damn about contemporary art? Why should the contemporary artist want to use technology and engineering as material? Only when a working relationship has been established between artists and engineers can we give answers.

as ferramentas digitais utilizadas, modificou o caráter desta impessoalidade. O resultado de uma experiência de registro do cotidiano individual através de um gesto repetitivo, recriou-se em um sistema de mapeamento coletivo.

A representação das marcas do corpo através de um gesto - a lembrança de uma ação - registrado em nanquim e papel filtro durante 10 meses, resultou em MO(vi)MENTO. Um processo que poderia se automatizar com o tempo, uma tendência à estabilidade – quase à estagnação. Entretanto a influência do ambiente, das emoções e do acaso perturbaram a estabilidade do processo. A identificação da perturbação que, relacionada a influências internas e externas, transformou-se em padrão estável foi possível apenas utilizando-se da análise da repetição/padrões do gesto. Já em *Partitura #1* os registros foram fotografados e digitalizados para obter-se a parametrização de suas características principais e representá-las em suporte sonoro digital. Os registros apresentaram três características (acúmulos, respingos de tinta e curvas da repetição do gesto), classificadas como **Acúmulo**, **Fragmentos** e **Repetição**, às quais foram associadas a:

**Repetição** – Sons com envelopes de duração média e ataque e decaimento regulares

**Acúmulo** – Sons com envelopes irregulares, longos e constantes

**Fragmentos** – Sons fortes com ataque curtos e breve decaimento

Posteriormente, o processo utilizado em *Partitura #1* fomentou a parceria com o pesquisador José Fornari (Tuti). Desenvolveu-se então um sistema de mapeamento computacional dos registros para gerar segmentos sonoros utilizando-se síntese evolutiva. Neste novo processo foram mapeados 293 registros. Para cada registro foram calculados os valores de **Acúmulo**, **Repetição** e **Fragmentos** relacionados a 100 áreas pré-estabelecidas. As características de todos os registros foram extraídas utilizando-se sempre os mesmos valores de limiar e, desta forma, foi possível analisar a evolução do gesto nos registros.

Olhando as obras MO(vi)MENTO, *Partitura #1* e RePartitura sob um outro ponto de vista, podemos destacar que cada uma delas envolveu processos que focaram respectivamente a introspecção, experiência/exploração e análise. Na primeira, a invariância do material e a repetição de uma mesma ação, durante um longo período de tempo, resultaram em um processo que tendeu à estabilidade do gesto. Porém as interferências do ambiente e o acaso resultaram em mudanças do processo original como no registro de pensamentos, nas variações de horário e local, na eliminação

do suporte de vidro entre outros. Esta incorporação de alterações decorrentes do acaso ocorreu de forma intuitiva. Novos padrões foram estabelecidos, mas a evolução gradual do gesto no sentido da estabilização manteve-se dentro de um campo variacional limitado. Em *Partitura #1* as características comuns a todos os registros tornaram-se as invariâncias do processo e o material sonoro digital, o suporte para a variação. Várias sonoridades foram testadas com parâmetros diversos, resultando na substituição de uns e na manutenção de outros, até o alcance do material considerado ideal pelo artista. Em RePartitura, a utilização de procedimentos computacionais resultou em um processo analítico e formal. Utilizou-se a evolução e a perturbação do padrão do gesto para gerar dados de controle de um sistema sonoro evolutivo e adaptativo.

O RePartitura relaciona um sistema de mapeamento formal a um sistema de produção de som adaptativo, ou seja, o material resultante do mapeamento pode ser considerado como ponto de partida de um processo autônomo de produção sonora. A analogia do processo utilizado em RePartitura com a obra Mo(vi)MENTO realiza-se na conciliação destes dois sistemas. A análise mais detalhada dos registros de MO(vi)MENTO ocorreu como proposta inicial de RePartitura e foi desenvolvida nas aulas de Eletroacústica com Manzolli e na parceria posterior com Fornari. Durante o período de desenvolvimento do sistema computacional de RePartitura uma questão emergiu: seria o projeto um modelo de mapeamento de imagens e representação sonora ou uma obra artística com diferentes versões ?

A resposta para tal questão naturalmente provocou certa dicotomia entre a noção de uma obra aberta e particular ou um sistema aberto e universal. O modelo de mapeamento dos registros de RePartitura foi concebido durante a análise dos próprios registros, ou seja, de um objeto específico. Com a sistematização deste método, um processo essencialmente introspectivo e particular resultou em um sistema computacional genérico que representou a inconstância do cotidiano - a estabilização e a perturbação de tarefas repetitivas. Esta generalização do processo criativo, característica da metodologia de aprendizado de uma técnica, ampliou a compreensão sobre o conceito da obra, a noção de processo.

A tecnologia no caso de RePartitura, potencializou a concepção artística não só através das inúmeras possibilidades de interpretação da obra, devido ao caráter flexível da informação numérica resultante da análise, mas do próprio conceito de processo nela envolvido. As três

perspectivas (introspecção, experiência e análise) culminaram em um híbrido entre obra artística e sistema tecnológico.

A pesquisa aqui descrita apresenta uma forma de transgressão dos limites que delimitam a arte e a tecnologia. Possibilita também a investigação do próprio processo criativo do artista para a posterior projeção do mesmo em inúmeros possíveis materiais e processos. Ainda como metodologia, esta pesquisa aponta para a noção que a arte imersa no cotidiano habitual da tecnologia liberta-se do elitismo característico da criação de um objeto único e irreprodutível. Da mesma forma que o significado do gesto zen reside na perfeição natural e incondicional de seu movimento, no qual a criação dilui-se na vida cotidiana.

Neste sentido arte e tecnologia são indissociáveis.

## Referências Bibliográficas

- ARGAN, Giulio Carlo. **Arte Moderna**. Companhia das Letras, São Paulo, 2008.
- BERGSON, HENRI. **Matéria e Memória: Ensaio sobre a relação do corpo com o espírito**. Martins Fontes, São Paulo, 1999.
- BERGSON, Henri, DELEUZE Guiles (Organizador). **Memória e Vida: Textos Escolhidos**. Martins Fontes, São Paulo, 2006.
- BORGES, Jorge Luis. **O Aleph**. Editora Globo, São Paulo, 1992.
- BROWN, Earle. **December 1952**. (Gravação de Áudio) Acervo on-line da Earle Brown Foundation, 1996. <http://www.earle-brown.org/index.php>
- Folio**. (Partitura) Associated Music Publishers, inc., Nova York, 1961.
- BUTLER, Cornelia H. **Afterimage: Drawing Through Process**. MIT Press, Cambridge, 1999.
- CAGE, John. **Musicage**. New England, Wesleyan University Press, 1996.
- Silence**. Middletown, Connecticut, Wesleyan University Press, 1973.
- Water Music**. (Partitura) C.F. Peters Corporation, Nova York, 1960.
- FELDMAN, Morton. **Morton Feldman Says: Selected Interviews and Lectures 1964 – 1987**. Hyphen Press, Londres, 2006.
- Give My Regards to Eighth Street: Collected Writings**. Exact Change, Cambridge, 2000.
- Intersection #1**. (Partitura) C.F. Peters Corporation, Nova York, 1962.
- FORNARI, José. **Síntese Evolutiva de Segmentos Sonoros**. Dissertação de Tese de Doutorado, FEEC/UNICAMP, 2003.
- JOHNSON, Steven. **The New York Schools of Music and Visual Arts**. Routledge, 2002.
- LEE, Pamela M.. **Chronophobia: On Time in the Arts of the 60's**. MIT Press, Cambridge, 2006.
- LICHT, Alan. **Sound Art: Beyond Music, Between Categories**. Rizzoli, Nova York, 2007.
- LIPPARD, Lucy. **Six Years**, Studio Vista, Londres, 1973.
- NICHOLLS, David (editor). **The Cambridge Companion to John Cage**. Cambridge, Cambridge University Press, 2002.
- NYMAN, Michael. **Experimental Music: Cage and Beyond (Music in the Twentieth Century)**. Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

- PLASENCIA, Clara. **The Anarchy of Silence. John Cage and Experimental Art. Museu d'Art Contemporani de Barcelona**, Barcelona, 2009.
- PEIRCE, Charles S. **Semiótica**. Perspectiva, São Paulo, 2000.
- RAUSCHENBERG, et. al. **9 Evenings: Theater and Engineering**. Ed. HULTÉN, Pontus, KÖNIGSBERG, Frank. New York: Experiments in Art and Technology: The Foundation for Contemporary Performance Arts, 1966.
- REICH, STEVE, HILLIER, Paul (Editor). **Writings on Music, 1965-2000**. Oxford University Press, Nova York, 2004.
- ROADS, Curtis (org.). **The Music Machine: Readings from Computer Music Journal**. Massachusetts Institute of Tecnology, 1989.
- ROSENBERG, Harold. **The Tradition of the New**. 1<sup>st</sup> Da Capo Press, Nova York, 1994.
- SERRA, Richard. **Writings Interviews**. The University of Chicago Press, Chicago, 1994.
- SHAPIRO, David, Cecile. **Abstract Expressionism: A critical Record**, Cambridge University Press, USA, 1990.
- SELZ, Peter, STILES, Kristine. **Theory and Documents of Contemporary Art**. Califórnia, University of California Press, 1996.
- WILSON, Stephen. **Information Arts: Intersections of Art, Science and Technology**. The MIT Press, Cambridge, 2002.
- WOOD, Paul, FRANSCINA, Francis, HARRIS, Jonathan, HARRISON, Charles. **Modernismo em Disputa: A Arte desde os Anos Quarenta**. São Paulo, Cosac e Naify, 1993