

# Imagens e sons em *loop*: tecnologia e repetição na arte

Aline Couri

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura, da Escola de Comunicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Comunicação Social. Realizada com o auxílio financeiro da CAPES.

Orientador: André Parente

Linha de pesquisa: Tecnologias da Comunicação e Estéticas.

Rio de Janeiro, março de 2006.

G859i Couri, Aline.

Imagens e sons em *loop*: tecnologia e repetição na arte/  
Aline Couri. - 2006.  
xiv, 116 f. : il.; 30 cm.

Orientador: André de Souza Parente.

Dissertação (Mestrado em Comunicação e Cultura)-  
Escola de Comunicação. Universidade do Rio de Janeiro,  
2006.

Bibliografia: f. 117-121.

1. Imagem. 2. Som. 3. Tecnologia. 4. Arte. 5. Cultura.  
6. Tecnologia Eletrônica. I. Parente, André de Souza.  
II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de  
Comunicação. III. Título.

CDD: 700

# Imagens e sons em *loop*: tecnologia e repetição na arte

Aline Couri

Orientador: André Parente

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura da Escola de Comunicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Comunicação Social.

Aprovada por:

---

Professor Doutor André Parente (orientador)  
Escola de Comunicação / UFRJ

---

Professora Doutora Kátia Maciel  
Escola de Comunicação / UFRJ

---

Professor Doutor Rodolfo Caesar  
Escola de Música / UFRJ

*Dedico esta dissertação a todos que venham a lê-la.  
Sem leitores, a escrita não tem sentido.*

## **Agradecimentos:**

Agradeço a todos os professores e pesquisadores com os quais tive contato durante o curso e principalmente ao meu orientador, André Parente, e aos demais membros da banca de avaliação: Rodolfo Caesar (pelas conversas e pela orientação de fontes para a pesquisa) e Kátia Maciel (pelas aulas inspiradoras).

Agradeço ao Bernardo, à minha família, aos meus amigos (minha segunda família) e aos meus gatos, meus companheiros nas horas diante do computador.

Também agradeço à ECO e à CAPES, por terem possibilitado essa pesquisa.

## Resumo

COURI, Aline. **Imagens e sons em *loop***: tecnologia e repetição na arte. Rio de Janeiro, 2006. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Cultura) - Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

O *loop* consiste na repetição de pequenos trechos visando à criação de um todo cujo significado ou comportamento extrapole o de suas partes constituintes. Esta dissertação parte da constatação da importância do *loop* para a criação contemporânea e tem como objetivo analisar as diversas formas de uso dos *loops*, a partir das próprias obras e de depoimentos dos artistas. O *loop* torna-se importante na medida em que existe como um conceito, possibilitando diversas apropriações (que possuem semelhanças permitindo o agrupamento de todas essas possibilidades neste mesmo conceito), e também como ferramenta, possibilitando resultados impossíveis de serem alcançados sem seu uso. Desde a mecanização e industrialização ocorrida no final do século XIX o homem passou a utilizar-se de técnicas (mecânicas, eletrônicas ou programadas) de repetição que passaram a ser modos de criação. O *loop* surgiu com a modernidade, nas pesquisas sobre a representação e a sugestão do movimento (os dispositivos-ópticos do chamado pré-cinema). Desde então, muitas obras utilizam esta técnica, que se atualiza de diversas maneiras em várias áreas da criação de sons e imagens. Foi construído um panorama que além das obras, passa por reflexões e textos dos artistas que vêem no *loop* uma possibilidade de construção de novas situações e experiências. Este estudo permite a compreensão de que a utilização do *loop* varia em relação à utilização (ou não) de *inputs* externos ou variáveis no processo de criação das obras. Esta dissertação trata do aparecimento, da consolidação e do desenvolvimento do *loop* como ferramenta e como linguagem. O *loop* permite o uso da tecnologia na arte para criar resultados originais e que em alguns casos podem ser variados infinitamente.

Palavras-chave: imagem, som, arte, técnica, cultura.  
Rio de Janeiro  
Março, 2006.

## Abstract

COURI, Aline. **Images and sounds loops**: technology and repetition in art. Rio de Janeiro, 2006. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Cultura)- Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

A *loop* is the repetition of small parts aiming to create meaning or behavior that surpasses its constituent parts. This dissertation begins with the observation of *loop*'s importance for the contemporary creation and has as objective to analyze the diverse forms of the use of *loops*, from the work to the words of the artists. The *loop* becomes important as it exists as a concept, making possible diverse appropriations (that have similarities that allow them to be grouped in this concept), and as tool, also making possible results that are impossible to be reached without its use. Since the mechanization and industrialization occurred in the end of the 19th century, man was able to use techniques (mechanical, electronic or programmed) of repetition that had started to be means of creation. *Loop* appears with modernity, and more specifically, with the research involving the representation and the suggestion of movement: the optic devices of pre-cinema. They represented actions that could be repeatedly seen, with several images forming one - through the retinal persistence - being the precursors of the cinema. Since then, many works use this technique, in diverse ways in several creation areas of sounds and images. It was constructed a panorama that beyond the works, goes through the reflections and texts of the artists who see in the *loop* a possibility of construction of new situations and experiences. This study allows the understanding of that use of *loop* varies in relation to the use (or not) of external inputs or variables in the process of creation of the works. This dissertation deals with the appearance, the consolidation and the development of the *loop* as tool and as language. The *loop* allows the use of the technology in art to create original results that in some cases can be varied infinitely.

Keywords: image, sound, art, technic, culture.  
Rio de Janeiro  
Março, 2006.

## Lista de ilustrações

- Figura 1:** O fonógrafo de Thomas Edison (1877). (p. 19)  
Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:EdisonPhonograph.jpg>.  
Acesso em: 20 dez. 2005.
- Figura 2:** Cilindro para a gravação de sons do fonógrafo de Thomas Edison (aproximadamente 1886). (p. 20)  
Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Edisongoldmoulded.jpg>.  
Acesso em: 20 dez. 2005.
- Figura 3:** O gramophone de Emile Berliner (aproximadamente 1888). (p. 20)  
Disponível em: <http://history.acusd.edu/gen/recording/images4/12040107va.jpg>.  
Acesso em: 20 dez. 2005.
- Figura 4:** Ilustrações esquemáticas de um som gravado em espiral (à esquerda), um “tempo que passa”, e de uma gravação em sulco fechado, circular, um “fragmento sonoro” “de um tempo que não pertence a nenhum tempo”, segundo Pierre Schaeffer. (p.24)  
Imagem em SCHAEFFER, 1952.
- Figura 5:** Um *loop* em fita magnética: um objeto sonoro, segundo Pierre Schaeffer. (p. 30)  
Imagem em: BAYLE, 1990.
- Figura 6:** O Thaumatrope. (p. 50)  
Disponível em:  
[http://www.artlex.com/ArtLex/p/images/persist\\_thaumatrope.jpg](http://www.artlex.com/ArtLex/p/images/persist_thaumatrope.jpg).  
Acesso em: 20 dez. 2005.
- Figura 7:** O Phenakistoscope. (p. 50)  
Imagem em CRARY, 1992.
- Figura 8:** O Phenakistoscope aprimorado, que não necessita do uso de um espelho. (p. 51)  
Imagem em CRARY, 1992.
- Figura 9:** O Zootrope. (p. 51)  
Foto de Dick Waghorne. Disponível em:  
<http://courses.ncssm.edu/gallery/collections/toys/html/exhibit10.htm>.  
Acesso em: 20 dez. 2005.
- Figura 10:** O Praxinoscope. (p. 52)  
Foto de Dick Waghorne. Disponível em:  
<http://courses.ncssm.edu/gallery/collections/toys/html/exhibit11.htm>. Acesso em: 20 dez. 2005.
- Figura 11:** O Zoopraxiscope. (p. 52)  
Disponível em: <http://www.fdcw.unimaas.nl/blok32v/taak4/27.htm>.  
Acesso em: 20 dez. 2005.



**Figura 12:** O Kinetoscope. (p. 52)

Disponível em: <http://www.victorian-cinema.net/machines.htm>.

Acesso em: 20 dez. 2005.

**Figura 13:** O Kinora. (p. 53)

Disponível em:

<http://courses.ncssm.edu/gallery/collections/toys/html/exhibit05.htm>.

Acesso em: 20 dez. 2005.

**Figura 14:** O Chromatrope. (p. 53)

Disponível em:

<http://courses.ncssm.edu/gallery/collections/toys/html/exhibit04.htm>.

Acesso em 20 dez. 2005.

**Figura 15:** O Modulador de luz-espço (*Light-Space Modulator*) de Moholy-Nagy. (p.55)

Disponível em:

<http://www.zakros.com/mica/wvrF01/notes/Class2/Light%20Display.jpg>.

Acesso em: 20 dez. 2005.

**Figura 16:** *Rotative Plaques*, de Marcel Duchamp. Vidro, metal, madeira e motor, 1920.

(p.56)

Disponível em:

[http://creativetechnology.salford.ac.uk/fuchs/modules/input\\_output/Cage\\_Duchamp/duchamp\\_rotoreliefs.htm](http://creativetechnology.salford.ac.uk/fuchs/modules/input_output/Cage_Duchamp/duchamp_rotoreliefs.htm). Acesso em: 20. dez. 2005.

**Figura 17:** *Rotative plaques verre*, detalhe. (p. 56)

Disponível em:

[http://creativetechnology.salford.ac.uk/fuchs/modules/input\\_output/Cage\\_Duchamp/duchamp\\_rotoreliefs.htm](http://creativetechnology.salford.ac.uk/fuchs/modules/input_output/Cage_Duchamp/duchamp_rotoreliefs.htm). Acesso em: 20. dez. 2005.

**Figura 18:** *Rotary Demisphere* de Marcel Duchamp. (p. 57)

Disponível em:

[http://www.bc.edu/bc\\_org/avp/cas/fnart/art/20th/sculpture/duchamp01.jpg](http://www.bc.edu/bc_org/avp/cas/fnart/art/20th/sculpture/duchamp01.jpg).

Acesso em: 20 dez. 2005.

**Figura 19:** *Rotoreliefs*, reconstrução. (p. 57)

Disponível em:

[http://creativetechnology.salford.ac.uk/fuchs/modules/input\\_output/Cage\\_Duchamp/duchamp\\_rotoreliefs.htm](http://creativetechnology.salford.ac.uk/fuchs/modules/input_output/Cage_Duchamp/duchamp_rotoreliefs.htm). Acesso em: 20. dez. 2005.

**Figura 20:** *Rotoreliefs*, reconstrução. (p. 57)

Disponível em:

[http://creativetechnology.salford.ac.uk/fuchs/modules/input\\_output/Cage\\_Duchamp/duchamp\\_rotoreliefs.htm](http://creativetechnology.salford.ac.uk/fuchs/modules/input_output/Cage_Duchamp/duchamp_rotoreliefs.htm). Acesso em: 20. dez. 2005.

**Figura 21:** Um dos discos usados junto com os *Rotoreliefs* em *Anemic Cinema*. (p. 58)

Disponível em:

[http://www.toutfait.com/issues/volume2/issue\\_5/articles/betancourt/popup\\_03.html](http://www.toutfait.com/issues/volume2/issue_5/articles/betancourt/popup_03.html).

Acesso em: 20. dez. 2005.

**Figura 22:** Man Ray: Objeto indestrutível, 1923/1965 (metrônomo, placa de metal, caixa do metrônomo, clip de metal e fotografia). (p. 59)  
Disponível em: <http://www.geocities.jp/manrayist/objet.html>. Acesso em: 14. ago. 2005.

**Figura 23:** Man Ray: Objeto indestrutível, detalhe. (p. 60)  
Disponível em: <http://fusionanomaly.net/manray.html>. Acesso em: 14. ago. 2005.

**Figura 24:** Um exemplo da fita de Möbius. (p. 63)  
Disponível em: [http://en.wikipedia.org/wiki/Image:M%C3%B6bius\\_strip.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Image:M%C3%B6bius_strip.jpg).  
Acesso em 26. dez. 2005.

**Figura 25:** Como fazer um modelo da fita de Möbius em papel. (p.63)  
Disponível em  
[http://www.mathforum.org/sum95/math\\_and/moebius/moebius.html#todo](http://www.mathforum.org/sum95/math_and/moebius/moebius.html#todo).  
Acesso em 20. dez. 2005.

**Figura 26:** A experiência do corte na fita de Möbius: ela continua sendo um só elemento. (p.64) Disponível em  
[http://www.mathforum.org/sum95/math\\_and/moebius/moebius.html#todo](http://www.mathforum.org/sum95/math_and/moebius/moebius.html#todo).  
Acesso em 20. dez. 2005.

**Figura 27:** Exemplo de um *loop* de filme de 16mm: *Möbius Filmschleife*, de Thorsten Fleisch. (p. 64)  
Disponível em [http://www.fleischfilm.com/html/expanded\\_cinema.htm](http://www.fleischfilm.com/html/expanded_cinema.htm).  
Acesso em 17. ago. 2005.

**Figura 28:** Dois momentos de *Möbius Filmloop*. (p. 65)  
Disponível em : [http://www.fleischfilm.com/html/expanded\\_cinema.htm](http://www.fleischfilm.com/html/expanded_cinema.htm). Acesso em 17. ago. 2005.

**Figura 29:** Um caso simples de *videofeedback*, obtido ao conectar uma câmera de vídeo à uma televisão e apontá-la para o monitor. (p. 67)  
Foto de Bernardo Brik e Aline Couri.

**Figura 30:** Dan Graham: *Present Continuous Past(s)*, 1974. (p. 70)  
Imagem em GRAHAM, 2001.

**Figura 31:** Dan Graham: *Present Continuous Past(s)*, 1974. (p. 71)  
Disponível em: [http://stephan.barron.free.fr/art\\_video/70\\_art\\_video.html](http://stephan.barron.free.fr/art_video/70_art_video.html).  
Acesso em: 20. dez. 2005.

**Figura 32:** Dan Graham: *Two Viewing Rooms*, 1975. (p. 72)  
Imagem em GRAHAM, 2001.

**Figura 33:** Dan Graham: *Two Viewing Rooms*, 1975. (p. 73)  
Disponível em: [http://stephan.barron.free.fr/art\\_video/70\\_art\\_video.html](http://stephan.barron.free.fr/art_video/70_art_video.html). Acesso em: 20. dez. 2005.

- Figura 34:** Peter Campus, *Interface*, 1972. (p. 74)  
Disponível em: <http://www.hgb-leipzig.de/daniels/vom-readymade-zum-cyberspace/mkn/Cd.html>. Acesso em: 7 jul. 2005.
- Figura 35:** Peter Campus, *Mem*, 1975. (p. 74)  
Disponível em: <http://www.tonkonow.com/campus.html> . Acesso em 7 jul. 2005.
- Figura 36:** Peter Campus, *Three Transitions*, quadros extraídos do vídeo, 1975. (p. 75)  
Disponível em: <http://www.medienkunstnetz.de/works/three-transitions/>.  
Acesso em 7 jul. 2005.
- Figura 37:** Peter Campus, *Three Transitions*, quadro extraído do vídeo, 1975. (p. 76)  
Disponível em: <http://www.medienkunstnetz.de/works/three-transitions/>.  
Acesso em 7 jul. 2005.
- Figura 38:** Bruce Nauman, *Video Surveillance Piece - Public Room/Private Room*. (p. 76)  
Disponível em: <http://www.medienkunstnetz.de/works/video-surveillance-piece/video/1/>. Acesso em: 9 jul. 2005.
- Figura 39:** Bruce Nauman, *Live-Taped Video Corridor*, 1970. (p. 78)  
Disponível em: <http://www.medienkunstnetz.de/works/live-taped-video-corridor/>.  
Acesso em 7 jul. 2005.
- Figura 40:** A propriedade de auto-semelhança dos fractais. (p. 90)  
Disponível em: <http://astronomy.swin.edu.au/~pbourke/fractals/selfsimilar/> .  
Acesso em 7 jul. 2005.
- Figura 41:** O triângulo de Sierpinski. (p. 92)  
Disponível em: <http://victoriamx.com/fractales/fracweb/Fractais-Semin8.htm>.  
Acesso em 20 jan. 2006.
- Figura 42:** O processo de formação do triângulo de Sierpinski. (p. 93)  
Disponível em:  
<http://astronomy.swin.edu.au/~pbourke/fractals/gasket/> . Acesso em 20 jan. 2006.  
Imagem traduzida e alterada pela autora.
- Figura 43:** Exemplos de processos de formação das imagens fractais. (p. 93)  
Imagem em MANDELBROT, 1983.
- Figura 44:** Exemplos de processos de formação das imagens fractais. (p. 94)  
Imagem em MANDELBROT, 1983.
- Figura 45:** Quadros do filme *Gestalt*, 2003, de Thorsten Fleisch. (p. 96)  
Disponível em: <http://www.fleischfilm.com/html/gestalt.htm>.  
Acesso em 11 jul. 2005.
- Figura 46:** Quadros da parte 3 de *Metaforms*. (p. 97)  
Disponível em: [http://www.file.org.br/index.php?content\\_id=150&sel=8.0.<=pt#](http://www.file.org.br/index.php?content_id=150&sel=8.0.<=pt#)  
Acesso em 11 jul. 2005.

**Figura 47:** O andar do personagem Mario, do jogo Super Mario1 (1985) é formado por apenas três imagens em *loop*, que fornecem a impressão de movimento. (p. 102)  
Imagem do jogo editada.

**Figura 48:** Imagem do jogo *Breakout* para Atari 2600. (p. 104)  
Disponível em: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/fr/5/53/Atari\\_breakout.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/fr/5/53/Atari_breakout.jpg) .  
Acesso em 12 jan. 2006.

**Figura 49:** *The Interactive Plant Growing*, de Sommerer e Mignonneau (1993). (p. 111)  
Disponível em:  
<http://www.medienkunstnetz.de/works/the-interactive-plant-growing/images/3/> .  
Acesso em 15 jan. 2006.

**Figura 50:** *A-Volve*, de Sommerer e Mignonneau (1994). (p. 112)  
Disponível em:  
<http://www.medienkunstnetz.de/works/a-volve/images/1/> .  
Acesso em 15 jan. 2006.

## SUMÁRIO

### Capítulo 1: Introdução

1.1 Considerações gerais.....	1
1.2 Sintoma.....	3
1.3 Delimitação do tema: diferenciação entre repetição humana e repetição tecnológica.....	5
1.4 Arte, técnica e visão de mundo.....	6
1.5 Revolução industrial: as origens do <i>loop</i> .....	10
1.6 Arte cinética.....	11
1.7 Automatização do som.....	12
1.8 Estrutura da dissertação.....	13

### Capítulo 2: *Loops* de sons

2.1 Antecedentes tecnológicos e ideológicos	
2.1.1 O ruído como som musical.....	15
2.1.2 Gravação de sons.....	19
2.2 <i>Sillon fermé</i> , objeto sonoro e escuta reduzida.....	23
2.3 Música concreta, música eletrônica e música eletroacústica.....	27
2.4 Tape <i>loops</i> : <i>loops</i> em fitas magnéticas.....	29
2.5 A música minimalista americana dos anos 60 e 70 .....	36
2.6 <i>Samples</i> .....	40
2.7 <i>Loops</i> na música eletrônica contemporânea.....	42
2.8 Mixagem ao vivo.....	45
2.9 Programas para criação em computadores.....	45
2.10 <i>Scratch</i> e <i>turntablism</i> .....	46

### Capítulo 3: *Loops* de imagens fixadas

3.1 Dispositivos ópticos.....	49
3.2 Arte Cinética: Duchamp, Man Ray e Palatnik.....	54
3.2.1 Os <i>Rotary Demisphere</i> e os <i>Rotoreliefs</i> de Duchamp.....	56

3.2.2 Objeto indestrutível.....	58
3.2.3 Os Aparelhos Cinecromáticos de Palatnik.....	61
3.3 A fita de Möbius.....	63
3.4 Realimentação de vídeo: <i>video feedback</i> .....	65
3.4.1 O <i>videofeedback</i> na obra de Dan Grahman.....	69
3.4.2 O <i>videofeedback</i> na obra de Peter Campus.....	73
3.4.3 O <i>videofeedback</i> na obra de Bruce Naumam.....	76
3.5 Narrativas geradas por <i>loops</i> .....	79
3.6 <i>Videofeedback</i> via satélite.....	82

## **Capítulo 4: *Loops* em imagens numéricas**

4.1 O <i>loop</i> na programação.....	84
4.2 A imagem programada.....	85
4.3 Imagens da ciência e imagens da arte.....	85
4.4 Fractais	
4.4.1 Antecedentes dos fractais: a representação gráfica de equações numéricas.....	86
4.4.2 A imagem fractal.....	88
4.4.3 Fractais, cálculos e computadores.....	90
4.4.4 O <i>loop</i> fractal: a iteração.....	91
4.4.5 Vídeos inspirados em fractais.....	94
4.5 A imagem-jogo	
4.5.1 Características dos jogos.....	98
4.5.2 Características da imagem-jogo.....	100
4.5.3 Imagem-jogo em rede: jogos <i>on-line</i> e ambientes de multiusuários...	105
4.5.4 O <i>loop</i> aliado aos conceitos de aleatoriedade e probabilidade.....	108

## **Capítulo 5: Conclusão.....113**

## **Referências..... 117**

# Capítulo 1: Introdução

## 1.1 Considerações gerais

“Pode o *loop* ser uma nova forma narrativa própria para a era do computador?”<sup>1</sup>  
Lev Manovich

Este trabalho pretende analisar as possibilidades artísticas de certos tipos de automatizações técnicas (mecânica, eletrônica e digital) surgidas a partir do final do século XIX, com o aparecimento de modos de produção e reprodução imagéticos e sonoros (dispositivos do pré-cinema, cinema, vídeo, sons gravados, programação e imagem de síntese). Trata-se de uma análise dos automatismos conhecidos hoje sob o termo *loop*.

A palavra *loop* é um anglicismo e ainda que possa ser traduzida (em certos casos) por “laço” ou “repetição”, ainda é a mais adequada a ser usada aqui, já que é a habitualmente utilizada pelos artistas e técnicos da arte digital e eletrônica.

O *loop* pode ser definido como um recurso narrativo, artístico e tecnológico no qual uma sequência de elementos se repete com o objetivo de produzir um resultado além de suas partes constituintes. O termo *loop*, em geral, refere-se a algo que se fecha em si mesmo; seu fim é um reinício. O termo pode se referir a *loops* de som, de imagem, de programação, de dispositivos e de processos.

No livro *The language of new media*, Manovich (2001), artista e teórico das chamadas novas mídias, problematiza o *loop* como forma narrativa da era do computador. Tal questão, ao lado do aumento e difusão do uso da palavra *loop* (entre artistas, críticos, público e técnicos) motivou esta pesquisa. Ao refletir sobre a questão de Manovich, percebemos que o

---

<sup>1</sup> Todas as traduções, a menos que mencionado o tradutor, são da autora desta Dissertação.  
“Can the loop be a new narrative form appropriate for the computer age?”

*loop* não nasceu na época digital, mas sim no final do século XIX, com os dispositivos ópticos do chamado pré-cinema.

A animação tradicional em película também combina narrativa e *loop*. Para maior rapidez no trabalho, os animadores reduzem diversas ações como movimentos de pernas, olhos, braços dos personagens em pequenos *loops* e repetem estes quantas vezes forem necessárias.

O *loop* é uma técnica antiga que hoje é muito empregada nas mídias digitais. Os primeiros vídeos digitais compartilhavam da mesma limitação de armazenamento dos dispositivos pré-cinemáticos do século XIX.

Programas de reprodução de vídeo digitais (como o *QuickTime* e o *MediaPlayer*) possuem a opção de reproduzir em *loop*.

Caracteristicamente, muitos produtos das novas mídias, tanto objetos culturais (tais como jogos) ou programas (vários *media players* como o *QuickTime*) usam *loops* em seu *design*, tratando-os como limitações tecnológicas temporárias. Eu, no entanto, quero pensá-los como uma fonte de novas possibilidades para as novas mídias<sup>2</sup> (MANOVICH, 2001, p. 315).

Portanto, a pesquisa tem por objetivo (além de refletir sobre a pergunta de Manovich) levantar, analisar e esclarecer diferentes formas artísticas que se apropriam de dispositivos automáticos, mecânicos, programados e que possuem algum tipo de repetição, para chegar a resultados originais e inesperados, o que poderia ser, para muitos que pensam a automatização como um processo indiferenciador ou padronizador, uma surpresa.

---

<sup>2</sup> “Characteristically, many new media products, whether cultural objects (such as games) or software (various media players such as *QuickTime Player*) use loops in their design, while treating them as temporary technological limitations. I, however, want to think about them as a source of new possibilities for new media.”



## 1.2 Sintoma

Nas exposições de arte contemporânea é muito comum a presença de trabalhos que utilizam *loops*. Por exemplo, na exposição *Movimentos Improváveis – o efeito cinema na arte contemporânea*, que aconteceu em 2003 no Centro Cultural do Banco do Brasil, vários trabalhos lidavam com o *loop*, tanto o digital quanto o analógico.

Os depoimentos dos artistas participantes, disponibilizados no catálogo da exposição através de entrevistas, ajudam a ter uma idéia geral do sentido do termo e do modo de utilização do *loop*.

Alain Fleischer, que apresentou dois trabalhos nessa exposição<sup>3</sup>, afirmou:

Desde minhas primeiras instalações no final dos anos 70, exibi filmes em *loop* contínuo, provavelmente porque como o projetor tinha sido retirado de sua cabine, não havia mais projetista para operá-lo... mas também porque o *loop* do filme, visível enquanto corre pelo projetor, é um tipo de ciclo eterno. Rodando em circuito-fechado, a imagem sempre volta a ela mesma, seu início se junta a seu fim. O *loop* não só aprisiona a imagem nela mesma: aprisiona também o espectador na imagem. Nos filmes lineares, há um momento em que a bobina acaba: está vazia; é preciso acender a luz da sala porque acabou a projeção. Com um filme em *loop*, ela pode não ter fim (FLEISCHER, 2003, p. 130).<sup>4</sup>

Em *Movimentos Improváveis*, um dos trabalhos que mais explora o *loop* como artifício hipnótico ou criador de um outro espaço-tempo é *Mer* (Mar), de Ange Leccia<sup>5</sup>. Nele podemos ver uma imagem do que, à primeira vista, parecem ser montanhas. Mas é possível perceber um movimento nelas, como se respirassem, subindo e descendo. As avalanches se tornam ondas. De fato, trata-se de uma imagem de ondas do mar, vistas do alto.

---

<sup>3</sup> *Autant en emporte le vent* (E o vento levou): Instalação-cinematográfica com projeção em *loop* de um filme 16mm sobre as palhetas de um ventilador, 1980, França; *Et pourtant il tourne* (E no entanto ele gira): Instalação-cinematográfica com toca-disco e filme 16mm projetado em *looping*, 1980, França.

<sup>4</sup> “Starting with my first installations at the end of the 1970s, I showed films in continuous loop probably because, having done away with the booth, there was no one to operate the projector... but also because the loop of film, which is visible as it runs through the projector, is a kind of eternal circle. Turning in a closed circuit, the image always comes back to itself, the beginning rejoins the end. The loop not only shuts the image in on itself it shuts the spectator up inside the image. In linear films, there is a moment when the reel is spent, you have to bring the house lights up, because the projection is finished. With a film in loop, it can continue forever.”

<sup>5</sup> *Mer* (Mar). Instalação-projeção vídeo sonora em *loop*, 1991, França.

A imagem em *loop* possibilita um envolvimento do visitante num espaço-tempo criado pelo tempo da imagem. O instante da cena filmada parece não ter fim, parece se estender indefinidamente. “É o que se dá com as ondas de *Mer*. Podemos passar uma hora olhando-as. Não é nunca a mesma coisa” (LECCIA, 2003, p. 132). Em *Mer*, a imagem ganha uma duração eternizada, em um tempo cíclico, que permite um efeito hipnótico sem começo nem fim.

Sobre outra obra, na qual sua filha aparece embaixo d’água, Leccia comenta o uso conjunto do *loop* e da câmera lenta:

O único artifício é a câmera lenta. Ela fica um minuto em baixo d’água, mas com a câmera lenta um minuto se torna cinco minutos. Esses cinco minutos, eu coloco em *looping* e aí parecem eternos<sup>6</sup> (LECCIA, 2003, p. 130).

Leccia cria imagens a partir do enquadramento e da escolha de temas banais, comuns, para, através da repetição, permitir ao visitante uma percepção além da imagem visível:

O que eu gosto de fazer é mostrar que alguma coisa que todos têm acesso – um movimento ou um objeto banal – pode ser transformado pela forma em que foi filmado, pelo tratamento da imagem e também através da repetição, da reciclagem do movimento (na imagem). Ou seja, a imagem pode ser transformada pela reflexão e pela ruminação. Assim, de repente, percebemos que algo da informação inicial se perde. Perde-se a imagem primeira. O tema se desloca ou desaparece. O movimento nos faz esquecer o tema. Mais precisamente, ele nos revela um lado “não-óptico” do tema, uma dimensão previamente invisível. Encontramos isso no pensamento Hindu, na música repetitiva. Esse pequeno algo transforma aquilo que captou nosso interesse, mesmo se sabemos o que é, em uma outra coisa. Portanto, acredito que, quando isolamos um elemento (que pode ser uma imagem de onda, mas também uma frase banal de um filme) (...) quando o congelamos, quando o reproduzimos novamente, e sobretudo quando colocamos em *loop* para conseguir um “eco”, o movimento é transformado. O fato de colocá-lo em movimento através da repetição, nos leva a um outro mundo<sup>7</sup> (LECCIA, 2003, p. 131).

---

<sup>6</sup> *There really isn’t much artifice, except for the slow motion. She stayed under water for a minute, but slowed down it looks five. The five minutes are looped and it looks like an eternity.*

<sup>7</sup> *“What I like to do is to show that something that everyone has access to – a movement or object that is fairly banal – can be transformed by the way it’s filmed, the way the images are handled, and also through repetition and the recycling of movement (in the image). More fundamentally, it can be transformed by reflection and rumination. And so, all of a sudden, we realize that some of the original data has been lost. We lose the (first) image. We displace or erase the motif. Movement makes us forget the subject. To be more exact, it reveals an “un-optical” side of the subject, a dimension of the motif previously unseen. We find this in Hindu thought, in musical repetition. That little something that transforms the thing that caught our interest, even if we know what it is. So I think that, when we isolate an element (could be an image of a wave, could be a stupid line from a film – like the one that is repeated in Godard’s *Mépris* or in a song like the Beatles’ *Yes she does*) when we stop it, play it again, and especially when we loop it to get an echo the movement is transformed. Setting it into motion through repetition puts us in another world.”*

O *loop* também é comum no processo de criação da música eletrônica contemporânea, como ilustra o DJ Maurício Lopes<sup>8</sup>:

Às vezes (a idéia parte de) um trequinho de uma música tal, ah vamos *samplear*<sup>9</sup>, usar esse pedacinho, fazer um *loop*. Às vezes a gente tem uma melodia na cabeça pra fazer uma linha de baixo, e acaba depois botando a batida. De uma forma geral, como eu e o (DJ) Schild trabalhamos é assim, ele faz os *loops*, pega no computador, faz uma base e a gente desenvolve a música, transforma aquele *loopzinho* numa música. Não tem muito uma regra não, às vezes começa pela batida, às vezes você ouve uma frase num filme, pega a frase e acaba fazendo uma batida (sic).

A partir da constatação da existência desta ferramenta ou método de repetição (o *loop*) em diversos campos da criação artística - com o objetivo de criação de obras originais, e não cópias - e pelo uso crescente deste termo no discurso de artistas, críticos, técnicos e público de arte, partiremos para a análise das relações entre arte, técnica e linguagem.

### 1.3 Delimitação do tema: diferenciação entre repetição humana e repetição tecnológica

Ao falar de repetição, é comum surgirem lembranças dos ciclos naturais de dia e noite, de estações do ano, e até mais acentuadamente, de rituais religiosos como a reza do terço, rituais sufistas<sup>10</sup> e de mantras, onde a repetição é um meio para alcançar um diferente estado de espírito, de êxtase.

As estruturas musicais rítmicas e repetitivas alcançaram níveis elevados de sofisticação em certas culturas pré-capitalistas (javanesa, indiana, chinesa, japonesa, árabe, balinesa, dentre outras). Algumas músicas medievais européias também empregaram a repetição como um elemento formal básico (WISNIK, 1989, p.40). Porém, mais tarde, na Idade Média, a música na Europa começou a desenvolver-se em outra direção: a elaboração

---

<sup>8</sup> Em entrevista a Débora Baldelli em abril de 2004. Disponível em: <  
[http://www.hist.puc.cl/iaspm/rio/Anais2004%20\(PDF\)/DeboraBaldelli.pdf](http://www.hist.puc.cl/iaspm/rio/Anais2004%20(PDF)/DeboraBaldelli.pdf) >

<sup>9</sup> “Samplear” é extrair um trecho de uma música (o contexto no qual o termo é mais usado), imagem ou texto, e transformá-lo em um *sample* (“amostra”): uma célula que será reutilizada em outra obra.

das leis da harmonia, durante o Renascimento, deixou o ritmo e a repetição em segundo plano. A música rítmica, repetitiva, modal praticada em outras partes do mundo não era conhecida ou era considerada primitiva: o conceito de “modernidade” passou a ser ilustrado pela música tonal (WISNIK, 1989, p. 133).

Um estudo que caminhasse na direção de tais questões seria um estudo sobre a repetição humana: nesses casos, a repetição implica sempre na presença de pessoas que repetem elas mesmas as frases, os movimentos, os ritos, os hábitos, as rotinas. Um estudo sobre *loops*, que são especificamente repetições que envolvem algum tipo de automatização (técnica, mecânica ou numérica) deve deixar clara uma diferença principal entre tipos de repetições: aquela obtida através da natureza e da cultura, do hábito, ou que surge como interpretação humana da natureza; e a repetição técnica, na qual o homem tem a função de fundar a idéia e o modo condutor da repetição, mas sendo ela mesma obtida por recursos tecnológicos.

#### **1.4 Arte, técnica e visão de mundo**

Ainda hoje, fala-se de uma arte “tecnológica” como aquela que emprega novas tecnologias digitais ou numéricas. Mas a arte sempre utilizou tecnologia, como a das tintas, das telas, de afinações, da harmonia, etc. Além disso, a tecnologia não é algo externo ao homem: a história das técnicas e da tecnologia se funde com a história do ser humano. Mas o que é natureza humana, e o que é tecnologia? Como definir os limites entre os dois?

---

<sup>10</sup> O sufismo é uma tradição mística do Islamismo. Alguns de seus rituais devocionais incluem a repetição de nomes divinos, súplicas e aforismos, com a intenção de alcançar diferentes estados espirituais.

Eu vejo a escrita como uma das primeiras e mais importantes tecnologias desenvolvidas pelo homem, e cada conjunto de ferramentas – buril e argila, pena e pergaminho, talhadeira e pedra, imprensa e papel, teclado e monitor – afeta a leitura, a escrita e nossas concepções destas<sup>11</sup> (LANDOW, 2005, p.14).

As técnicas empregadas em cada época definem e também são definidas pela visão de mundo deste determinado tempo. As técnicas não são somente modos de produção, são também modos de percepção e de representação do mundo e da sociedade, e modelam a percepção e o imaginário. Através delas difundem-se conceitos que criam, em conjunto, um mundo ideológico, filosófico, social e científico. “No interior de grandes períodos históricos, a forma de percepção das coletividades humanas se transforma ao mesmo tempo que seu modo de existência” (BENJAMIN, 1994, p.169).

As técnicas se automatizaram, ou seja, passaram a funcionar sem a intervenção direta do operador, nos limites de seqüências operacionais definidas, mais ou menos completas ou mais ou menos longas. A partir da fotografia a automatização não para de ganhar em autonomia.

A imagem, antes produzida pelas mãos do homem, passa a ser produzida mecanicamente (no caso da fotografia e do cinema) ou por dispositivos eletrônicos em circuitos fechados, ou ainda por fórmulas, equações e simulações, no caso da imagem fractal e de síntese. A imagem passa do domínio da reprodução ao domínio da produção.

A introdução de novas tecnologias gera mudanças culturais e de percepção, o que por sua vez influencia as próximas produções tecnológicas e estéticas. “A cada era os avanços tecnológicos impõem novas formas de expressão artística” (KAC, 2004, p.316).

Além de apropriar-se das novas técnicas, a arte também contribui para sua pesquisa e criação. No caso da imagem figurativa, automatismos geométricos e ópticos da perspectiva

---

<sup>11</sup> “I see writing as one of the first and most important human technologies, and each set of writing tools – stylus and clay, pen and parchment, chisel and stone, print and paper, computer keyboard and screen – affects reading, writing and our conceptions of them.”

foram seguidos pelo automatismo fotográfico. “A técnica predispõe, mas não determina” (COUCHOT, 2003, p.18). A técnica não necessariamente implica no aparecimento de novas formas de arte, mas contribui criando condições para sua aparição.

Arte e técnica, à primeira vista, podem parecer atividades distintas e até antagônicas, mas são atividades complementares e caminham juntas. Toda obra ou projeto de arte é executado, pensado e calculado através de algum processo, uma forma de tornar um conceito inteligível. Não podemos falar de arte sem falar de técnica. O processo de criação pode partir de possibilidades inauguradas pela técnica, ou pode partir da idéia para chegar à técnica, ou seja, esta possibilita a arte ao mesmo tempo em que é possibilitada pela arte, porque vontades e criações artísticas também contribuem para avanços tecnológicos.

Hoje já não é novidade que as inovações técnicas estão sempre envolvidas e ligadas a mudanças na percepção do mundo de cada época. Muito já foi dito sobre a relação entre arte e a tecnologia do seu tempo: “Tornou-se uma banalidade dizer sobre uma forma de arte que ela é condicionada pelas técnicas que ela emprega”<sup>12</sup> (CHION, 1991, p.40).

Jonathan Crary também chama a atenção para o fato da interdependência entre técnica, tecnologia e sociedade: “(...) a tecnologia é sempre uma parte concomitante ou subordinada a outras forças” (CRARY, 1992, p.8). E cita Deleuze: para Gilles Deleuze, “uma sociedade é definida por suas misturas, não por suas ferramentas... ferramentas existem somente em relação às inter-associações que tornam possíveis ou que as tornam possíveis”<sup>13</sup> (DELEUZE apud CRARY, 1992, p.8).

---

<sup>12</sup> “C’est devenu une banalité en effet que de dire d’une forme d’art qu’elle est conditionnée par les techniques qu’elle emploie.”

<sup>13</sup> “(...) technology is always a concomitant or subordinate part of other forces. For Gilles Deleuze, “A society is defined by its amalgamations, not by its tools... tools exist only in relation to the interminglings they make possible or that make them possible.”

De fato, assim como a arte é uma característica do humano, a técnica também o é, incluindo aí os dispositivos – mecânicos, sociais, econômicos, tecnológicos e o conjunto de todos eles – dentro de um processo de humanização, de tornar-se humano, que parte do desejo de felicidade, inseparável do que chamamos de humano. Portanto, partir da suposição que a tecnologia contribui para a formação de um ser “desumano” (ou ciborgue) não parece ser a maneira mais adequada de estudar as relações entre arte, técnica e tecnologia. Estas últimas acompanham o homem desde o surgimento do *Homo sapiens* e são elas mesmas que fazem do homem um humano. Utilizamos artefatos criados para facilitar ou melhorar a qualidade de vida (óculos, ferramentas, talheres, etc) e são justamente esses artefatos que nos fazem seres humanos.

Devemos ter isto em mente ao estudar a arte contemporânea dita hoje “tecnológica” pois no fundo a arte sempre foi tecnológica, sempre utilizou dispositivos (como a linguagem, o mais antigo dos dispositivos) e técnicas para sua realização. O medo que hoje muitos sentem devido ao computador, às máquinas, é um medo infundado, que na verdade deveria estar direcionado ao modo de uso destes dispositivos, e não a eles mesmos, que são na verdade, extensões do próprio homem. Como afirmou Arlindo Machado (MACHADO apud OSORIO, 2004, p.52): “a tarefa da arte (tecnológica) é ir contra a automação estúpida e a robotização da consciência e da sensibilidade”.<sup>14</sup>

Eu particularmente me interesso pelas novas tecnologias e gostaria de trabalhar com algumas delas. Se eu estivesse começando em arte hoje, sem dúvida estaria fazendo pesquisas com holografia e computadores, por exemplo. São realmente os artistas que pesquisam que podem proporcionar essencialmente o contato com o inesperado, vivificando assim o que chamamos de criatividade (Palatnik, entrevista a Eduardo Kac apud OSORIO, 2004, p.195).

---

<sup>14</sup> Osório cita este fragmento do texto Repensando Flusser e as imagens técnicas, de Machado. Disponível em <http://www.fotoplus.com/flusser/vftxt/vfmag002/vfmag002.htm>. Acesso em 20.09.2005.

## 1.5 Revolução industrial: as origens do *loop*

Desde o século XV, início da Renascença, a evolução das técnicas de figuração apresenta um movimento em direção à automatização do processo de criação e reprodução da imagem.

Os efeitos da automatização da imagem partem da perspectiva de projeção central, incluindo os dispositivos da câmera obscura (que auxiliava a criação de formas a partir do contorno obtido pela imagem projetada) e se estendem, além da pintura, aos domínios da matemática, física, mecânica e da indústria.

Essa busca de um automatismo libertador da mão e do olhar pode ser sentida também pela invenção da fotografia, no século XIX. Com a fotografia, a própria representação se automatiza. Nela, a mecanização não passa do nível do plano da imagem que é fixada: o automatismo não chega às partes mínimas constituintes da imagem, aos grãos argênicos da placa sensível, diferente da formação das imagens numéricas, nos quais a automatização chega aos pixels, que representam, um a um, resultados de algoritmos.

Antes da revolução industrial inglesa do século XVIII, produtos científicos, mecânicos ou artísticos que tivessem partes que envolvessem repetições de processos e sons necessitavam que os intérpretes, calculadores, escritores ou criadores executassem as repetições eles mesmos. Toda a trabalhosa função de repetir ações de uma mesma maneira era interiorizada pelos músicos, pelos calculistas, pelos pintores. A mecanização, a gravação e a programação permitiram que o processo de repetição fosse transferido do fazer humano para o fazer da máquina, que passou a ser a encarregada das diversas repetições que têm que ser feitas para alcançar um objetivo estético, científico ou lúdico.



A repetição mecânica da imagem e do som teve suas bases na Revolução Industrial do século XIX. Iniciou-se a era da reprodutibilidade do objeto artístico, analisada por Walter Benjamin no célebre texto “A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica”:

A reprodução técnica do som iniciou-se no fim do século passado<sup>15</sup>. Com ela, a reprodução técnica atingiu tal padrão de qualidade que ela não somente podia transformar em seus objetos a totalidade das obras de arte tradicionais, submetendo-as a transformações profundas, como conquistar para si um lugar próprio entre os procedimentos artísticos (BENJAMIN, 1994, p.167).

Da mesma forma pela qual “toda tecnologia gradualmente cria um ambiente humano totalmente novo” (MCLUHAN, 2006, p.10), o contexto humano de interpretação do mundo e do próprio homem acaba por levar à criação de novas técnicas: “os ambientes não são envoltórios passivos, mas processos ativos” (MCLUHAN, 2006, p.10).

## 1.6. Arte Cinética

*“Eu sou um primitivo da época futura”  
Fernand Léger*

No final do século XIX e início do século XX, a função representacional das artes encontrava-se em declínio (crise da representação), e assistia-se ao desenvolvimento da arte abstrata. Na ciência, é a época da elaboração da teoria da relatividade e da física quântica (que inclui probabilidades e incertezas em seu modo de pensamento). Essa crise permitiu o surgimento de formas de arte sem um referencial externo (arte abstrata) que contribuíram para o surgimento da arte cinética, no século XX. É possível perceber a vontade de inserir o movimento e a tecnologia nas artes visuais pela obras de Moholy-Nagy e Palatnik, por exemplo.

---

<sup>15</sup> No fim do século XIX (o texto foi escrito no século XX).

Em relação aos dispositivos ópticos do pré-cinema, importantes neste presente estudo, Jonathan Crary afirmou serem “pontos de interseção onde discursos filosóficos, científicos e estéticos sobrepõem-se à técnicas mecânicas, requerimentos institucionais e forças socioeconômicas”<sup>16</sup> (CRARY, 1992, p.8). Tais dispositivos tornaram-se elementos da cultura de massa do século XIX.

### 1.7 Automatização do som

Logo de início, a mecanização aplicada às artes visuais permitiu a criação de dispositivos originais, que buscavam aproveitar a automatização para representar o movimento (ver capítulo 3). Já na música, em um primeiro momento, a mecanização não foi utilizada para a criação de obras com características originais, mas sim para a obtenção dos mesmos resultados da música “tradicional”, porém sem a ajuda de um intérprete.

A gravação dos sons permitiu que surgissem novas maneiras de composição musical em um intervalo de praticamente setenta anos entre a invenção do processo de gravação (1877) e a aplicação de sons gravados em criações musicais originais (1948).

Assim, mesmo que a invenção da fotografia animada (que era também um registro do efêmero, do movimento visual), muito cedo despertou o interesse dos artistas, que desejavam não só reproduzir o existente, mas também produzir um mundo visual original, a anterior invenção do registro sonoro teve que esperar por setenta anos para ser explorada por um compositor (SCHAEFFER apud CHION, 1991, p. 41).

Antes da arte se apropriar da gravação de sons, a automatização aplicada à música pode ser notada através do dispositivo “tocador de piano” (*player piano*), que é conhecido no Brasil através do nome de um de seus modelos: a Pianola.

---

<sup>16</sup> *The optical devices in question, most significantly, are points of intersection where philosophical, scientific, and aesthetic discourses overlap with mechanical techniques, institutional requirements, and socioeconomic forces.*

A pianola é um tipo de piano que pode tocar música sem necessitar de um pianista para pressionar as teclas ou pedais. Ao invés disso, estes são movidos por meios mecânicos, pneumáticos ou elétricos. Este dispositivo foi aperfeiçoado ao longo da segunda metade do século XIX, e foram populares nas primeiras décadas do século XX, aproximadamente na mesma época do gramofone, antes da música gravada se tornar totalmente acessível e de alcançar uma boa qualidade.

A pianola era “alimentada” por um rolo de papel contínuo perfurado. O papel era perfurado de acordo com o padrão das notas a serem tocadas: a posição e o comprimento das perfurações determinavam a nota a ser pressionada e o tempo dessa nota. Perfurações adicionais controlavam o volume, acentos, pedais, para recriar fielmente a performance original. Os rolos de piano foram produzidos pela gravação de um pianista tocando (um “piano gravador”, que perfurava o rolo) ou pela própria perfuração do papel, seguindo uma partitura. Muitos rolos foram produzidos através da combinação dos dois métodos.

Na mesma época da pianola, a automatização e a gravação musical já existiam, porém a qualidade do som era medíocre. Mas o progressivo aprimoramento da qualidade das gravações permitiu o surgimento de novas formas de criação musical, como a música concreta. A mecanização começava a ser empregada para a criação de novos tipos musicais, e não somente para a reprodução automática de peças clássicas.

## **1.8 Estrutura da dissertação**

Diversas atualizações do conceito do *loop* são identificadas nesta pesquisa, que trata do aparecimento, da consolidação e do desenvolvimento do *loop* como ferramenta e como linguagem. O *loop* permite o uso da tecnologia na arte para criar resultados originais e que em alguns casos podem ser variados infinitamente. Não há uma linha de evolução desses

conceitos, porque mesmo os *loops* mais simples continuam sendo usados em diferentes apropriações.

Este primeiro capítulo (Introdução) situa o *loop* historicamente.

O segundo capítulo trata da criação musical que utilizou a automatização (mecânica, eletrônica e digital) de sons. Tais repetições possibilitaram novas formas de escuta e de composição musical. As experiências de Pierre Schaeffer com o *sillon fermé* e as composições em fitas magnéticas deram início a uma busca de novas sonoridades, timbres e estruturas sonoras que continuam até hoje, no trabalho dos DJs e produtores da música eletrônica e eletroacústica.

O terceiro capítulo aborda experiências que utilizam *loops* de imagens desenhadas, pintadas, fotografadas e filmadas, sendo os dispositivos de repetição mecânicos ou eletrônicos. Num primeiro momento, os *loops* de imagens desenhadas ou pintadas tornaram possível a representação do movimento, que era o grande fascínio no início do século XIX. O cinema e o vídeo possibilitaram a criação de imagens a partir de *loops* fechados ou abertos (nestes, a imagem se constrói incessantemente com a retroalimentação de vídeo).

O quarto capítulo analisa a imagem criada através de uma repetição programada digitalmente, pelo seu código, como é o caso da imagem fractal, da imagem-jogo e da imagem de síntese em trabalhos de arte. Estas também são construídas por um código (um *loop* de comandos) que, assim como na imagem-jogo, dependem de *inputs* de dados pela participação dos visitantes. Uma imagem assim formada está sempre em constante *feedback* com o participante do jogo ou com o visitante da obra de arte.

## Capítulo 2: *Loops* de sons

### 2.1 Antecedentes tecnológicos e ideológicos

#### 2.1.1 O ruído como som musical

Mudanças no modo de pensar o som e a música foram imprescindíveis para o desenvolvimento de criações musicais a partir de fragmentos de sons gravados. Para que a música pudesse ser criada a partir de meios que não fossem os instrumentos clássicos, foi antes necessário que os ruídos e sons não instrumentais fossem elevados a sons potencialmente musicais, a elementos musicais. A partir do final do século XIX e início do século XX, compositores como Claude Debussy, Charles Ives, Arnold Schoenberg, Eric Satie, Bela Bartok e Henry Cowell experimentavam acordes dissonantes em suas composições.

“Muitas peças pianísticas de Satie têm um caráter repetitivo, como se fossem compostas por seqüenciação maquínica” (WISNIK, 1989, p. 51). Em 1893, Eric Satie compôs *Vexations*, um dos ancestrais da música minimal. A peça consiste em duas linhas de tríades cromáticas, diminuídas<sup>17</sup>. A melodia resultante deve ser tocada lentamente, levando-se para isto, um minuto ou dois. O que torna esta música radical e inovadora é a instrução para tocá-la 840 vezes, o que pode facilmente resultar em uma performance de 24 horas. O primeiro intérprete que levou a sério essas instruções foi John Cage, em 1963 (HOLMES, 2002, p.34).

---

<sup>17</sup> Tríades são acordes de três notas, constituído pela tônica ou fundamental, 3ª e 5ª notas da escala. Uma tríade diminuída é formada pela tônica, pela 3ª menor e pela 5ª diminuta. Uma escala cromática contém todos os semitons.

Em 1912, Henry Cowell radicalizou o uso do *tone cluster*<sup>18</sup> (anteriormente, Charles Ives utilizou *clusters* de no máximo três notas simultâneas) golpeando o piano com seu antebraço, a palma da mão ou um pedaço de madeira, pressionando uma escala inteira de notas ao mesmo tempo, além de arrancar e golpear as cordas dentro do piano (HOLMES, 2002, p. 38).

O compositor Francesco Balilla Pratella (interessado, como alguns contemporâneos seus – americanos, alemães e franceses – na utilização musical de semitons e escalas atonais, polifonias e experiências com diferentes ritmos) apresentou, em Roma, 1913, sua peça *Música Futurista* para orquestra. Luigi Russolo estaria presente e teria se inspirado, tendo escrito em seguida seu manifesto *The Art of Noise* (1913), no qual defendia uma forma totalmente nova de fazer música através do uso do ruído: “esse limitado círculo de sons puros deve ser quebrado, e a infinita variedade de sons-ruído, conquistada. (...) Queremos organizar e regular essa imensa variedade de ruídos harmonicamente e ritmicamente”<sup>19</sup> (RUSSOLO apud HOLMES, 2002, p.40).

Russolo abandonou a pintura e se dedicou, juntamente com o pintor Ugo Piatti, aos projetos e construções de novos produtores mecânicos de som: os *Intonarumori* (“moduladores de ruído”). Cada instrumento consistia numa caixa de madeira com um grande megafone de metal para amplificar o som. Dentro, diferentes materiais e dispositivos mecânicos (que incluíam manivelas, membranas tencionadas, alavancas, ar etc.) geravam os sons. Russolo produziu diversos exemplares para cada família de sons: rugidos (trovões, explosões), assobios, apitos, gritos, sons percussivos (metal, madeira) e vozes de animais e humanas. Os timbres das membranas tencionadas eram ajustados por banhos químicos. Os

---

<sup>18</sup> Um *tone cluster*, na música ocidental, é um acorde ou a compressão simultânea de notas fora da escala dominante da obra (por exemplo, pressionar ao mesmo tempo as notas dó, dó sustenido, ré, ré sustenido, mi e fá, ou as notas “pretas” do piano - cluster pentatônico).

<sup>19</sup> “On the other hand, musical sound is too limited in its qualitative variety of tones... this limited circle of pure sounds must be broken, and the infinitive variety of noise-sound conquered.(...) We want to attune and regulate this tremendous variety of noises harmonically and rhythmically”.

*Intonarumori* eram tocados através da alavanca (mão esquerda), que controlava o *pitch*, e uma manivela (mão direita) que gerava o ruído. Infelizmente, as partituras e os *Intonarumori* se perderam durante a Segunda Guerra Mundial (HOLMES, 2002, p.40).

Em 1917, Eric Satie e Jean Cocteau apresentaram o balé *Parade*, que teve o cenário criado por Pablo Picasso e coreografia por Leonid Massine. A peça mostrava no palco várias situações *nonsense*, mas o que realmente chocou foi a música, por incluir sons não-musicais como máquinas de escrever, apitos, sirenes e motores de avião. O público se revoltou e os jornais fizeram críticas desfavoráveis ao espetáculo (HOLMES, 2002, p.42).

Outro pioneiro na utilização de ruídos na música foi Edgard Varèse. Ele acreditava que o caminho natural da música de vanguarda seria a utilização de instrumentos eletrônicos. Em 1916, Varèse afirmou, no *New York Morning Telegraph*: “Nosso alfabeto musical precisa ser enriquecido. Também precisamos de novos instrumentos desesperadamente. Nos meus trabalhos sempre senti a necessidade de novos meios de expressão, que podem prestar-se a toda expressão e acompanhar o pensamento”<sup>20</sup> (HOLMES, 2002, p.131). Varèse compôs principalmente nos anos 20 e 30, em torno de pesquisas com ritmos, timbres e mistura não-convencionais de instrumentos. Era considerado um radical por seus contemporâneos. Dez anos antes da disponibilização do gravador de fita, Varèse já considerava seu trabalho “som organizado” (HOLMES, 2002, p.132).

Le Corbusier e Iannis Xenakis (que na época era seu auxiliar) projetaram o *Philips Pavilion* para a Exposição Universal de 1958 em Bruxelas. Varèse foi convidado a compor uma música em fita para o espetáculo que os três conceberam como sendo uma união entre arquitetura e música eletrônica. *Poème Electronique* foi um dos primeiros ambientes eletrônicos a combinar arquitetura, cinema, luz e música em uma experiência projetada para o

---

<sup>20</sup> “Our musical alphabet must be enriched. We also need new instruments very badly. In my own works I have always felt the need for new mediums of expression, which can lend themselves to every expression of thought and can keep up with thought.”

espaço e o tempo. Pode ser considerado o grande precursor das instalações e dos eventos multimídia que são hoje tão comuns. A performance ao vivo do *Poème Electronique* incluía cerca de quatrocentos alto-falantes especializados. Os alto-falantes criavam rotas que permitiam que os sons percorressem o espaço de diversas formas. A música era literalmente projetada no espaço. *Concrète PH*, música de Iannis Xenakis, era reproduzida nos intervalos das apresentações, e também foi criada tendo a arquitetura do local em foco, e a espacialização através dos alto-falantes.

John Cage também pesquisava música e ruído. Em 1937, escreveu *The future of music: credo*, que só foi publicado em 1958.

Acredito que o uso do ruído para fazer música continuará e aumentará até alcançarmos uma música produzida através do auxílio de instrumentos elétricos que tornarão disponíveis para fins musicais todo e qualquer som que pode ser ouvido”(...) É agora possível que os compositores façam música diretamente, sem a ajuda de intérpretes e instrumentistas<sup>21</sup> (CAGE, 1937 apud COX; WARNER, 2004, p. 25).

John Cage escreveu sua primeira peça com sons gravados em 1939. *Imaginary Landscape nº1* foi concebida para piano, percussão (pratos), dois toca-discos e discos com gravações de frequências sonoras. As frequências dos sons nos toca-discos eram constantes ou variáveis: não era possível mudar automaticamente de 33 1/3 para 45 rotações por minuto, mas era possível ir gradualmente de uma rotação para a outra, passando por todas as intermediárias.

---

<sup>21</sup> “I believe that the use of noise to make music will continue and increase until we reach a music produced through the aid of electrical instruments which will make available for musical purposes any and all sounds that can be heard. (...) It is now possible for composers to make music directly, without the assistance of intermediary performers.”



### 2.1.2. Gravação de sons

Segundo Michel Chion, a gravação foi inventada em 1877 simultaneamente por Charles Cros e Thomas Edison (CHION, 1994). Charles Cros, neste ano, teria escrito um artigo para a Academia de Ciências de Paris com a descrição do que seria o mecanismo de funcionamento do fonógrafo, mas Thomas Edison foi o primeiro a realmente construir o aparelho (Fig. 1), no mesmo ano. Aparentemente, os dois não conheciam as pesquisas um do outro.

O fonógrafo traduzia as ondas sonoras (através de uma agulha de metal que era ligada a uma membrana vibratória) em traços sulcados em uma folha de estanho estendida em torno de um cilindro (Fig. 2). A agulha, quando recolocada nos sulcos dos cilindros que giravam, reproduzia assim os sons gravados.



**Figura 1:** O fonógrafo de Thomas Edison (1877).

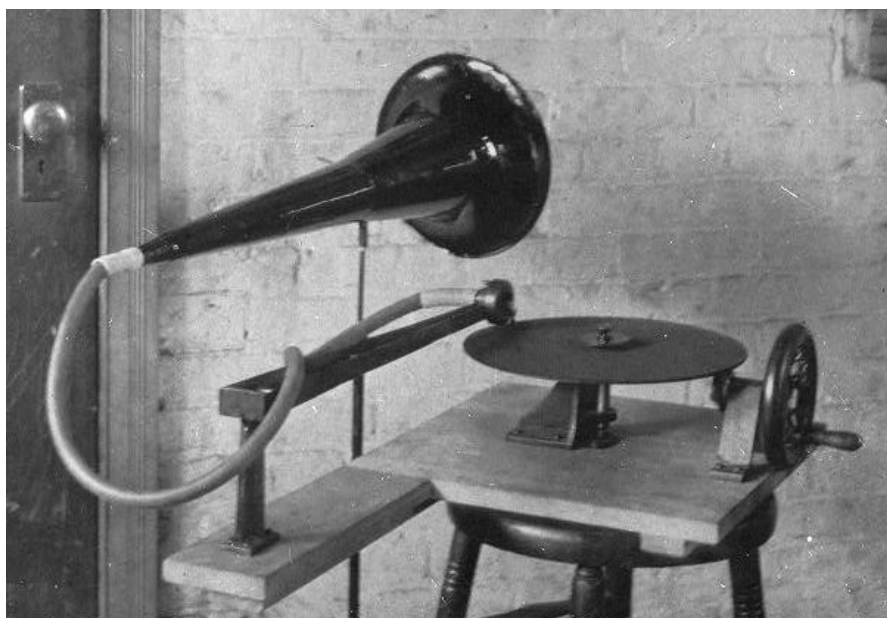
Edison também considerou a possibilidade da utilização da gravação do som como uma espiral em um disco, mas concentrou-se nos cilindros. A partir de 1886, quando os cilindros do fonógrafo estavam em utilização, Emile Berliner estudava métodos de gravação

de sons em discos planos<sup>22</sup> (Fig. 3). Berliner inventou em 1902 o disco de 78 rpm (rotações por minuto) e cinco anos depois, o disco com os dois lados gravados (ATTALI, 2003, p.95).

Tanto os discos quanto os cilindros apresentavam variações significativas da velocidade de rotação. O primeiro sucesso comercial de um disco foi em 1925, quando houve a eletrificação do gramofone e da gravação, que melhorou consideravelmente esta tecnologia permitindo que a velocidade de rotação do disco se tornasse constante.



**Figura 2:** Cilindro para a gravação de sons do fonógrafo de Thomas Edison (aproximadamente 1886).



**Figura 3:** O gramophone de Emile Berliner (aproximadamente 1888).

<sup>22</sup> Várias imagens e desenhos podem ser vistos no endereço:  
<http://history.acusd.edu/gen/recording/berliner2.html>

Os fabricantes exaltaram o aperfeiçoamento da qualidade da música gravada, obtida pelas 78 rotações por minuto, e logo, junto com intensa propaganda, o disco se mostrou adequado à produção em massa. Apesar dos cilindros poderem ser usados em gravações caseiras, e por volta de 1910, terem a qualidade de som bem equilibrada à dos discos, a produção em massa dos discos e os aparelhos para reproduzi-los era mais barata do que a dos cilindros. Os discos ocupavam menos espaço para armazenamento e podiam ser dispostos como livros, em estantes. Em 1908, os discos começaram a ser prensados de ambos os lados, e assim, por um preço menor do que um cilindro, um disco trazia duas gravações de áudio. Além disso, a propaganda feita pelas indústrias de discos foi superior à dos cilindros, inclusive com alguns cantores sendo contratados para serem exclusivos da indústria de discos. Na década de 1910, a empresa Columbia, que produzia cilindros e discos, passou a produzir somente os discos. Edison continuou a produzir os cilindros até 1929, mas estes eram apenas cópias de gravações feitas em disco, portanto com qualidade inferior. Como o equipamento para a reprodução dos cilindros parou de ser fabricado, aos poucos a tecnologia dos discos tornou-se hegemônica.

A utilização do gramofone como um instrumento de produção e não apenas de reprodução foi vislumbrada por László Moholy-Nagy, num ensaio publicado em 1922 na revista *De Stijl*, intitulado “*Produktion. Reproduktion*”<sup>23</sup> (SONS ET LUMIERES, 2004). Moholy-Nagy propunha o estudo científico das minúsculas inscrições nos sulcos dos registros sonoros a fim de saber exatamente quais formas gráficas correspondem a quais fenômenos acústicos, possibilitando assim uma escrita direta no suporte e a produção de sons originais. Propunha assim a apropriação dos toca-discos para a criação e produção musicais, e não somente para a reprodução de sons.

---

<sup>23</sup> László Moholy-Nagy, “*Produktion. Reproduktion.*”, *De Stijl*, nº V/7, julho de 1922.

[...] Proponho fazer do gramofone um instrumento não só de reprodução, mas também de produção, de modo que o fenômeno acústico se produza sobre o disco, sem existência acústica prévia, pela gravura de séries de sinais necessários.<sup>24</sup> [...] (MOHOLY-NAGY, 1923 apud SONS ET LUMIERES, 2004, p. 202 ).

Moholy-Nagy chegou a escrever outro texto sobre as potencialidades dos toca-discos, “*New Form in Music: Potentialities of the Phonograph*”<sup>25</sup>, de 1923. Mas sua idéia de utilização desta tecnologia era bem trabalhosa, pois pretendia que o artista escrevesse, primeiramente a mão e depois, talvez, com máquinas especializadas, os próprios sulcos dos discos.

Com a gravação de sons, o músico ou intérprete passou a poder ouvir a si mesmo exteriormente, e não somente no momento de sua performance. Além disso, a gravação permitiu novas possibilidades de criação musical, centradas mais na escuta do que na escrita, como a música concreta. Michel Chion chama atenção para uma má definição da música concreta a partir da origem dos sons empregados, e afirma que a real definição deste tipo de música partiria não de uma música de sons concretos, físicos, mas como uma arte de sons “fixados”, gravados (CHION, 1991, p.13).

Para o presente estudo o fato mais importante decorrido da gravação sonora foi a possibilidade da audição de um fenômeno sonoro repetidamente, como veremos no conceito de *sillon fermé*, de Pierre Schaeffer.

---

<sup>24</sup> « Je proposais de faire du phonographe en tant qu’instrument de reproduction un instrument de production de manière à ce que le phénomène acoustique se produise lui-même sur le disque sans existence acoustique préalable par la gravure de séries de signes nécessaires. »

<sup>25</sup> László Moholy-Nagy, “*Neue Gestaltung in der Musik. Möglichkeiten des Grammophons.*” *Der Sturm* (Berlin), nº14, julho de 1923.

## 2.2 *Sillon fermé*, objeto sonoro e escuta reduzida

Pierre Schaeffer graduou-se pela *Ecole Polytechnique* de Paris em 1931 e alguns anos depois passou a trabalhar na *Radio Nationale Française* e *Radiodiffusion-Télévision Françaises* (RTF) (HOLMES, 2002, p.90); teve, portanto, acesso a diversos equipamentos de rádio, incluindo tocadores de disco, *mixers*, microfones, e cortador (sulcador, gravador) de disco, além de um grande arquivo de efeitos sonoros, utilizados nos programas da rádio. Apesar de sua formação ser na área técnica de engenharia de som, seus pais eram músicos e Schaeffer percebeu que as técnicas de gravação sonora poderiam ser usadas para fazer música.

Em 1944, Schaeffer produziu uma ópera radiofônica em oito capítulos, chamada *La Coquille à planètes*, utilizando vários sons “não-musicais” na montagem do áudio deste projeto. Ele realizou a grande maioria de todo o trabalho técnico, aprendendo a lidar com os toca-discos. Já nesta época Schaeffer voltava sua atenção para as características do som destacado de sua causa material: “percebi, sem surpresa, que ao gravar o barulho das coisas era possível perceber além dos sons, as metáforas diárias que eles nos sugerem” (SCHAEFFER, 1970 apud HOLMES, 2002, p.91)<sup>26</sup>.

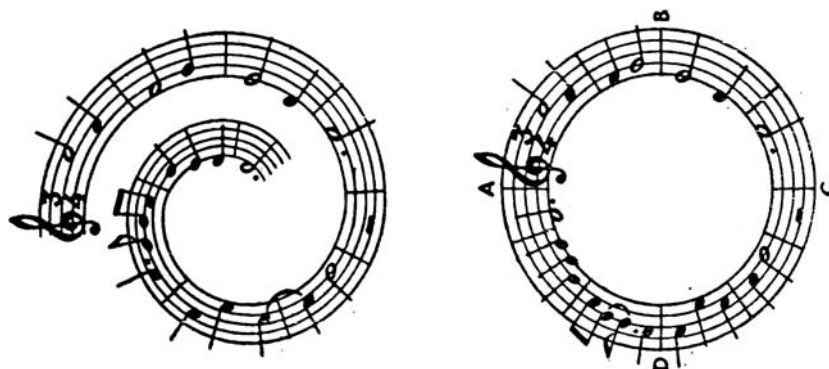
Em 1947 Schaeffer iniciou sua parceria com o engenheiro de som Jacques Poullin, que se tornou seu colaborador nos projetos de equipamentos de áudio para o estúdio de rádio. Em 1948, concluiu seu *Études de bruits*, uma série de cinco composições, todas editadas com tecnologia de discos (o gravador de fita ainda não estava disponível para uso público e nem Schaeffer, na rádio, tinha acesso a este tipo de equipamento). Estes seriam então os primeiros trabalhos da música concreta. As cinco composições do *Études de bruits* são: *Étude aux chemins de fer*, *Étude aux tourniquets*, *Étude au piano I e II* e *Étude aux casseroles*.

---

<sup>26</sup> “And I noticed without surprise by recording the noise of things one could perceive beyond sounds, the daily metaphors that they suggest to us.”

Apenas com a tecnologia dos toca-discos, Schaeffer criou e mixou os diferentes sons através de reproduções e regravações feitas diretamente nos discos. Criou discos com sulcos fechados (*Sillon fermé*) que repetiam infinitamente o som gravado, num *loop* infinito. Tais sons eram tocados de trás para frente, ou em diferentes velocidades. Schaeffer usava o controle de som dos toca-discos para criar os efeitos de *fade-in* e *fade-out*. Além dos sons disponíveis no estúdio (dos efeitos sonoros), que eram alterados de diversas maneiras, Schaeffer usou sons gravados por ele mesmo nas ruas: músicos amadores, vozes de amigos, piano, locomotivas, panelas. O trabalho de Schaeffer não era apenas justapor sons: cada objeto sonoro era cuidadosamente ouvido, alterado e estruturado ritmicamente.

A espiral do gravador não é somente a realização material, mas a afirmação do tempo que passa, que passou, que não retornará nunca. Se o gravador fecha um círculo mágico nele mesmo, [...] o sulco “morde seu rabo”; é isolado um “fragmento sonoro” que não tem nem início nem fim, um estilhaço de som isolado de qualquer contexto temporal, um cristal de tempo com arestas vivas, de um tempo que não pertence mais à nenhum tempo. À leitura, o sulco fechado pode começar em A, B, C ou D. Mas logo este início é esquecido e o objeto sonoro apresenta-se em som contínuo, sem início nem fim<sup>27</sup> (SCHAEFFER, 1952, p.40) (Fig. 4).



**Figura 4:** Ilustrações esquemáticas de um som gravado em espiral (à esquerda), um “tempo que passa”, e de uma gravação em sulco fechado, circular, um “fragmento sonoro” “de um tempo que não pertence a nenhum tempo”, segundo Pierre Schaeffer.

<sup>27</sup> « La spirale du graveur est non seulement la réalisation matérielle, mais l’affirmation du temps qui passe, qui est passé, qui ne reviendra jamais. Si le graveur referme sur lui son cercle magique, (...) le sillon se sera « mordu la queue » il aura isolé un « fragment sonore » qui n’aura plus ni début ni fin, un éclat de son isolé de tout contexte temporel, un cristal de temps aux arêtes vives, d’un temps qui n’appartient plus à aucun temps. A

Apesar de ter sido John Cage o primeiro a compor uma música para um meio gravado (*Imaginary landscape No.1* para toca-discos e sons gravados, 1939), Schaeffer é reconhecido como o grande pioneiro da composição musical eletrônica: foi ele quem incluiu a tecnologia não apenas na reprodução de sons, mas na própria criação destes, que dependiam da gravação e manipulação através de um meio de fixação do som (HOLMES, 2002, p.93). Seu método de composição é muito similar (apesar de utilizar outros meios) aos métodos de composição da música eletrônica contemporânea: a criação de sons, a escuta desses sons, sua manipulação e alteração, mixagem, gravação. Os *Études* podiam ser reproduzidos identicamente<sup>28</sup>, sem a necessidade de intérpretes humanos.

A composição de uma música concreta partia do material sonoro, ao invés de partir de um tema abstrato de uma escrita musical prévia. O material precedia a estrutura. Os sons eram então processados e editados pelo compositor até serem gravados na sua forma final. Esse modo de compor era quase oposto ao da música tradicional, que partia de uma estrutura pré-definida que era então finalizada pelo compositor. Nem toda composição em fita foi criada desta maneira, mas esse era o método preferido de Schaeffer. Hoje, muitas músicas eletrônicas começam com uma frase de filme ou uma batida *sampleada*, sendo toda a composição fruto de experiências sonoras realizadas em programas de manipulação de som em tempo real.

Em 1949, Pierre Henry se juntou a Schaeffer e Poullin. *Symphonie pour um homme Seul* (1949-50) foi o primeiro grande trabalho realizado por Henry e Schaeffer juntos (HOLMES, 2002, p.94). Composta por doze movimentos, a gravação original realizada por fonógrafos, passou por diversas revisões até hoje. Nela foram utilizados – segundo classificação dos próprios compositores – sons humanos (respiração, gritos, suspiros, assovios,

---

*la lecture, le sillon fermé peut débiter em A, B, C ou D. Mais bientôt, ce début est oublié et l'objet sonore se présente dans sons entier, sans commencement ni fin. »*

<sup>28</sup> Nem tanto, pois a acústica de cada local influencia a escuta do som reproduzido.

fragmentos de vozes) e não humanos (passos, portas, percussão, piano preparado, instrumentos de orquestra, barulhos mecânicos e naturais). Para criar passagens rítmicas, Henry e Schaeffer usaram os *sillons fermés* em discos (*grooves*<sup>29</sup> que se repetiam infinitamente).

Segundo Schaeffer, a audição das características internas de um objeto sonoro, permitida pela repetição infinita do *sillon fermé*, detonou a edição do *Traité des Objets Musicaux*, em 1966. Nele, a teoria proposta se constrói através do exercício da “escuta reduzida”. Baseada na “redução fenomenológica” de Husserl, a escuta reduzida consistia em exercitar a escuta dos objetos sonoros desconstruindo qualquer referência que não fosse exclusivamente pertinente às características ‘internas’ do objeto escutado: seus *critérios de percepção* (CAESAR, 2000).

A gravação proporciona não só o registro do som, mas também sua amplificação, (algo como um *zoom* em uma imagem). Sons antes inaudíveis, inclusive por estarem fora de nossa capacidade auditiva, passam a ser ouvidos e a fazer parte do material de criação utilizado nas músicas. Cada fragmento de som permite infinitos cortes e aproximações (amplificações) e pode proporcionar uma imersão nele mesmo.

O som fixado pode ser escutado tantas vezes quanto for necessário e desejado, manipulado e alterado até a obtenção do resultado mais adequado ao ouvido e à composição. Ou seja, o *sillon fermé*, teorizado e utilizado por Schaeffer, foi manipulado e utilizado como hoje é o *loop* digital. Uma matéria sempre pronta a receber diversas formas, e que possibilita infinitas variações e desdobramentos.

Em 1951, devido ao sucesso das experiências de composições envolvendo toca-discos, a RTF financiou a criação do primeiro estúdio especificamente de produção de música

---

<sup>29</sup> *Groove* é um termo da música popular (apropriado da língua inglesa) que se refere a um padrão rítmico que perpassa uma peça e dá a ela sua identidade sensorial, criada por uma repetição na qual certas variações podem surgir.



eletrônica, com a nova tecnologia da fita-magnética: O *Groupe de Recherches Musicales* (GRM). Juntos, Henry, Schaeffer e Poullin projetaram e adquiriram diversas ferramentas para a gravação e edição de sons: gravador de fita de três canais, *Morphophone* (uma máquina com dez cabeças para a reprodução de *loops* e criação de efeitos de eco em fitas), *Tolana Phonogène* (tocador de fita controlado por teclado que tocava *loops*), *Sareg Phonogène* (um *Tolana Phonogène* com velocidade variável), *Potentiomètre d'Espace* (um controlador que distribuía o som em quatro alto-falantes), gerador de sinal de áudio e filtros (HOLMES, 2002, p. 94).

### **2.3 Música concreta, música eletrônica e música eletroacústica**

Pierre Schaeffer denominou a música que produzia de “música concreta”, pois esta era produzida a partir da escuta e manipulação dos próprios sons, ao contrário de uma música “abstrata”, que seria aquela que parte de uma notação musical prévia para somente depois ser interpretada por músicos. A partir de 1949, Pierre Henri começa a trabalhar e colaborar na pesquisa da música concreta, com importantes obras.

A partir da década de 50, em Colônia, Alemanha, Meyer Eppler, Herbert Eimert e posteriormente Karlheinz Stockhausen prepuseram uma outra forma de criação de músicas eletrônicas, a partir de desdobramentos das pesquisas da música serial<sup>30</sup>. A música eletrônica, como os produtores da época chamavam, trabalhava com osciladores analógicos, produtores de ondas sonoras senoidais simples, praticamente timbres puros, que, combinados, geravam uma infinidade de outros timbres, mais complexos. A composição musical era rigorosa e

---

<sup>30</sup> O serialismo é um método de composição musical muito usado no período entre os anos 20 e 60, a partir das pesquisas de Schoenberg com o sistema de 12 notas. Nele, cada nota apareceria uma única vez numa série. Assim, todas as notas teriam a mesma importância na composição, indo contra a tonalidade tradicional da música. Mais tarde, a técnica serial passou a ser relacionada não só às notas, mas também às durações, intensidades, timbres e dinâmicas (serialismo integral).

partia de uma escrita musical prévia (HOLMES, 2002, p.101). Muitas vezes confunde-se a diferença entre a corrente alemã e a francesa: esta trabalharia com sons “concretos” existentes no mundo, e aquela com sons abstratos, criados pelo compositor. Mas esta diferenciação não é adequada, pois o compositor concreto, ao alterar e manipular as gravações originais (seus *samples*), também cria os sons usados nas composições e é um erro achar que a música concreta é uma mera colagem de sons captados nos ambientes. A grande diferença está na forma de trabalho: partir da escuta, dos sons fixados em um suporte (concreta), sem necessidade de escrita musical, ou partir de uma escrita, de um discurso (abstrata). Foi a partir dessa diferença que a música concreta ganhou seu nome, em oposição à música que parte de um discurso abstrato.

Ambos os casos procuram desvincular o som de seu referencial sonoro, dando ênfase às características do som em si, como timbre, altura, morfologia, estrutura.

Em 1955, Stockhausen utilizou-se tanto de sons eletrônicos quanto de sons gravados na sua música *Gesang der Jünglinge* (HOLMES, 2002, p.139). No final da mesma década, Pierre Schaeffer propôs a união das duas filosofias: tanto a música concreta quanto a música eletrônica passaram a usar sons gravados e sons sintéticos, e a serem chamadas de “música eletroacústica”. Ainda assim, cada compositor utilizou sua própria maneira de compor, seja a partir dos sons e da escuta, seja a partir da escrita.

Na década de 60 houve um movimento de volta ao pulso – até então pouco importante na música eletroacústica - e a uma forma mais simples e repetitiva de música: o minimalismo. O minimalismo americano surgiu como uma corrente da música eletroacústica mais experimental, propondo a reintrodução do pulso, com variações mínimas e progressivas, e seu defasamento temporal. “Hoje, a música eletroacústica usa o pulso quando convém, entendendo-o como uma morfologia que se repete no tempo” (ZAMPRONHA, 2005).

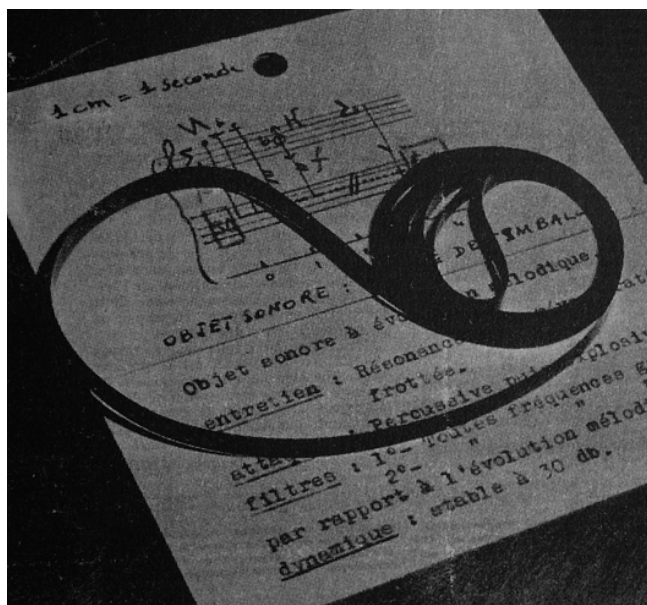
A possibilidade da criação musical a partir de sintetizadores caseiros compactos e em computadores pessoais foi outra grande reviravolta na música contemporânea. Tais criações passaram a ser independentes, ou seja, não precisavam mais estar vinculadas a nenhum grande estúdio ou a algum grupo de pesquisa. Diversos subgêneros foram surgindo, dentro do que passou a ser chamado (novamente) de “música eletrônica”, pois o termo “música eletroacústica” estava (e ainda é) muito relacionada a uma produção erudita de concerto, às vezes julgada como excessivamente cerebral, enquanto as criações caseiras independentes não estavam necessariamente preocupadas em criar sons inéditos ou que explorassem tempos, batidas e ritmos diferentes, mas sim que fossem um modo de expressão pessoal ou uma música para animar os amigos em festas.

#### **2.4 *Tape loops: loops em fitas magnéticas***

As fitas magnéticas (Fig. 5) permitiram um melhor armazenamento e manipulação<sup>31</sup> mais fácil dos sons (gravação, corte, colagem, regravação) do que os discos de acetato (HOLMES, 2002, p.77). A partir de 1949, as músicas concretas, eletrônicas e eletroacústicas, devido à utilização das fitas, dão um salto qualitativo e artístico enorme. Muitos dos efeitos e técnicas que tiveram sua origem na manipulação das fitas magnéticas são ainda relevantes hoje, na edição digital de músicas eletrônicas.

---

<sup>31</sup> Para uma breve introdução a técnica de *loops* em fita magnética:  
<http://web.onetel.net.uk/~spazoom/lofihigh/tapeloops.html>



**Figura 5:** Um *loop* em fita magnética: um objeto sonoro, segundo Pierre Schaeffer.

A gravação de fitas magnéticas afetou drasticamente a música eletrônica porque tornou possível a criação de músicas que existiam somente como uma gravação: estas não seriam mais a fixação, em determinado suporte, de um evento ocorrido, mas sim a própria música, que sem este suporte, não existiria. Não é mais possível executar tal gravação ao vivo, somente com intérpretes, porque a música, na fita magnética, confunde-se com o suporte, que faz parte dos meios de produção de sons do compositor. Intensificou-se a busca de novos sons, estruturas e tonalidades diferentes, o que colaborou com a criação de novos instrumentos, até o sintetizador. A composição em fita magnética mudou a prática tradicional de composição musical, diminuindo a importância da notação prévia de uma partitura musical.

Antes da difusão das fitas magnéticas, a maior parte da música eletrônica existia na forma de apresentações ao vivo, sendo uma música de concerto. Apesar dos exóticos instrumentos, a música não podia ainda ser considerada como totalmente de vanguarda, como podemos ver pelas composições escritas para tais instrumentos (*Theremin*, *Telharmonium*, *Ondes Martenot*, *Trautonium* e *Novachord* são alguns exemplos), que muitas vezes eram adaptações de obras de compositores consagrados (como Ravel, Stravinsky ou Tchaikovsky).

A busca pelo novo raramente chegava às composições, que eram ainda presas às formas clássicas.

O gravador de fita magnética tornou-se um meio de criação do compositor, numa busca por sons, estruturas e tonalidades originais, através da manipulação dos próprios sons gravados.

Os primeiros compositores em fita magnética, Pierre Schaeffer, Pierre Henry, John Cage e Edgard Varèse, perceberam que o novo meio dispensava intérpretes, escrita musical e ensaios.

Tornou-se clara a equivalência entre espaço e tempo, porque a fita é visível no espaço, enquanto os sons existem no tempo. Isso mudou imediatamente a notação da música. Já não precisávamos nos incomodar com a contagem do *um-dois-três-quatro*. Poderíamos se quiséssemos, mas não era mais necessário. Poderíamos pôr um som a qualquer ponto do tempo<sup>32</sup> (CAGE apud HOLMES, 2002).

Muitos dos efeitos que são hoje fundamentais na criação de músicas eletrônicas se originaram com as pesquisas dos primeiros músicos que utilizaram os gravadores de fita, que exploraram os limites desse meio. Os conceitos básicos da manipulação sonora, nascidos há mais de cinquenta anos, são até hoje aplicados, podendo ser transcritos para o trabalho com a mídia digital.

Tais técnicas são:

- recortar/colar: possibilidade de selecionar, recortar e mover um som que ocorreu em certo tempo e inseri-lo em um outro tempo. Esta técnica tem suas origens na técnica de edição cinematográfica. Na grande maioria das vezes, o objetivo era criar um corte e uma emenda silenciosa: a menor imprecisão na colagem da fita, uma bolha na parte colada, uma poeira na cola, poderiam criar barulho e salto no som. A técnica de recorte/colagem possibilitou

---

<sup>32</sup> “It made one aware that there was an equivalence between space and time, because the tape you could see existed in space, whereas the sounds existed in time. That immediately changed the notation of music. We didn’t have to bother with counting one-two-three-four anymore. We could if we wanted to, but we didn’t have to. We could put a sound at any point in time.”

também a alteração de parâmetros de ataque (início do som) e *release* (fim do som): a inserção de pedaços de fitas não gravadas antes ou depois dos sons permitiu que esses tivessem um início ou fim mais ou menos bruscos, “secos”. A inserção desses silêncios em pequenos fragmentos ao longo de um som contínuo possibilitava a criação de um som rítmico ou pulsante. Hoje, o recorte/colagem continua tendo um papel muito presente na criação digital de músicas (CTRL+X ou CTRL+C, CTRL+V).

- degeneração sonora: quando um som é tocado, gravado, e depois tocado e gravado novamente, e assim sucessivamente, ele se degenera, ou seja, sua qualidade diminui a cada gravação.

- *looping*: técnica de repetição de sons no qual um pedaço de fita magnética tem seu início e seu fim emendados. Ao ser tocado, ele constantemente se repete. Ao contrário do *echo*, no qual a cada repetição o som se torna mais fraco, o som repetido num *loop* de fita apresenta uma intensidade sonora constante, ou seja, sem *delay*. A periodicidade da repetição sonora é determinada pelo comprimento do *loop* e pela velocidade de reprodução do toca-fitas de rolo. O *sampling* digital mimetiza a criação do *loop*, resultando num som que pode ser tocado uma única vez ou ser repetido. Os *samplers* de hoje diminuem as diferenças entre *loop* e *echo*, pois podem repetir um som sempre no mesmo volume ou permitir que este seja diminuído a cada repetição, gerando um efeito de *echo*.

- *echo*: é uma repetição periódica de um mesmo som que gradualmente diminui em amplitude e clareza. Cria-se *echo* num gravador de fita quando a saída da máquina é ligada à sua entrada. Assim, o gravador ao mesmo tempo grava e reproduz o som, o som reproduzido é ao mesmo tempo gravado pela “cabeça” de gravação. A distância que a fita tem que percorrer da cabeça de gravação até a de reprodução determina a extensão do *delay*. Proceder assim sem interrupção cria o efeito de *echo*. O sinal é degradado aos poucos a cada reprodução. A força e a persistência do *echo* – quantas vezes se ouve – é determinada pela

amplitude do sinal reproduzido que é realimentado no gravador. Mais forte o sinal, maior é a sequência de repetições. Tal procedimento foi substituído por máquinas de fita especializadas em efeitos de *echo*, e mais tarde por programas e unidades de efeitos digitais.

- *delay*: combina a gravação e a regravação de um som usando um *loop* de fita ou uma combinação de gravadores de fita. O mais interessante foi o uso de dois ou mais gravadores de fita, bem espaçados e alimentados por um trecho de fita magnética. Um som era gravado na primeira máquina e reproduzido na segunda, criando um *delay* entre a primeira ocorrência do som e sua repetição, na segunda máquina. Se o som reproduzido na segunda máquina fosse simultaneamente gravado na primeira máquina, um efeito de *echo* estendido era criado, com longos *delays* entre as sucessivas e degeneradas repetições.

- inversão: sons tocados de trás para frente. Um pedaço da fita era cortado e colado inversamente na fita, ou, no caso de fitas gravadas em apenas um lado, era passada inversamente pela cabeça de reprodução do toca-fitas. Essa idéia tem origem no *turntablism*<sup>33</sup> da música concreta, e ainda hoje é muito presente na criação de música eletrônica, através de programas de computador. Nos anos 50, tal técnica estava bastante difundida: o som libertava-se totalmente de sua origem sonora material (HOLMES, 2002, p.79).

Alguns compositores que trabalharam com fitas magnéticas são: Pierre Schaeffer, Pierre Henry, Steve Reich, Pauline Oliveros, Brian Eno, Terry Riley e Alvin Lucier, dentre outros.

Steve Reich compôs diversas músicas com *loops* de fita magnética e exerceu grande contribuição para o reconhecimento da corrente minimalista, na qual também figura Philip Glass. As músicas de Reich são sistemas envolventes, com melodias circulares, ritmos marcados e hipnóticos e arranjos criativos. Seus primeiros trabalhos – *It's Gonna Rain* (1965) e *Come Out* (1966) – baseiam-se em *loops* e *samples*, o que veio a se tornar característica

---

<sup>33</sup> O *Turntablism* é o uso dos toca-discos como instrumentos musicais.

comum da música eletrônica contemporânea. Reich trabalhou muito com músicas-processo, que possuem “regras” definidas que condicionam as ações dos músicos ou dos dispositivos eletrônicos (HOLMES, 2002, p.250). Suas primeiras composições em fita (1965-1966) exploraram, através de *loops*, o conceito de mudança (troca) de fase, ou defasagem.

Pauline Oliveros (*I of IV, C(s) for Once*), Terry Riley (*Music for the Gift*), Brian Eno (*Discreet Music*) e Alvin Lucier (*I am Sitting in a Room*) são alguns compositores que exploraram intensamente o uso do *delay* e da degeneração do sinal sonoro repetido.

Na obra *I Am Sitting in a Room* (1969), para voz e fita eletromagnética, Alvin Lucier explora a degeneração do sinal sonoro (HOLMES, 2002, p.80). Fascinado pela acústica e pelas maneiras nas quais cada espaço pode atuar como um filtro acústico natural, Alvin Lucier gravou sua voz descrevendo o processo de realização de sua composição<sup>34</sup> e então reproduziu a gravação no quarto, re-gravando-a. A nova gravação foi reproduzida e re-gravada, e o processo se repetiu. Ao final, o som resultante é praticamente uma abstração, ininteligível, mais música eletrônica do que fala: tornam-se modulações pulsantes. Como cada sala, cada quarto, tem uma ressonância característica, explora o processo de filtragem de som pela acústica natural do espaço, pela repetição da reprodução e regravação de sucessivas gerações da voz de Lucier. A partitura resume-se à frase falada por Lucier e instruções para a execução da peça; no final, Lucier explicitamente permite experiências baseadas em seu processo:

Façam versões nas quais o texto falado seja reciclado em diversas salas. Façam versões usando uma ou mais caixas de som em diferentes línguas e em diferentes salas. Façam versões nas quais, para cada gravação, o microfone seja movido para diferentes partes das salas ou quartos. Façam versões que possam ser apresentadas em tempo real.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> “*I am sitting in a room different from the one you are in now. I am recording the sound of my speaking voice and I am going to play it back into the room again and again until the resonant frequencies of the room reinforce themselves so that any semblance of my speech, with perhaps the exception of rhythm, is destroyed. What you will hear, then, are the natural resonant frequencies of the room articulated by speech. I regard this activity not so much as a demonstration of a physical fact, but more as a way to smooth out any irregularities my speech might have.*”

<sup>35</sup> “*Make versions in which one recorded statement is recycled through many rooms. Make versions using one or more speakers of different languages in different rooms. Make versions in which, for each generation, the microphone is moved to different parts of the room or rooms. Make versions that can be performed in real time.*” Disponível em: <http://ccrma-www.stanford.edu/%7Ecburns/realizations/lucier-1.html>



As diferentes possibilidades de execução e experimentação permitem que a idéia original seja atualizada em diferentes formas e reverberações. Neste caso, o *loop* não é aprisionador ou repetição redundante; é atualizado em salas e textos diferentes, e em diversas técnicas de gravação, que produzem mudanças na gravação resultante e na performance. Apesar da repetição interna da própria composição, a cada execução da peça, pelo autor ou por quem venha a executá-la, é uma repetição diferente.

É importante notar que a música eletrônica (incluindo aí a música concreta) tem um início muito institucionalizado. A música produzida pelos estúdios era vista como mais legítima do que as realizadas fora dos grandes estúdios, até porque não era qualquer pessoa que tinha os meios e o equipamento necessário. A fita magnética possibilitava uma maior facilidade de trabalho, mas apenas para quem tinha acesso ao equipamento, que era caro, grande e exigia mão-de-obra especializada. Nos anos 50 e 60 apenas as grandes organizações ou instituições podiam arcar com as despesas de um estúdio (nos EUA, por exemplo, tais estúdios eram de universidades ou de empresas privadas da indústria do entretenimento; em outros países, eram subsidiados pelo governo como parte de programas de pesquisas ou projetos nacionais de rádio). O campo da música eletrônica era muito técnico.

Foi com a difusão do computador pessoal e dos sintetizadores, a partir dos anos 70, que a música eletrônica passou a ter o caráter liberal e desvinculado de grandes instituições. A música eletrônica passou a ser composta também por não-músicos, por diversão, expressão ou para animar festas. A busca pelos sons e estruturas originais e inusitadas continua até hoje, mas a diferença é que um número bem maior de pessoas têm acesso a tecnologias de desenvolvimento musical caseiras, sendo essas criações desvinculadas de pesquisas institucionalizadas. Com isso, deu-se início a uma enorme proliferação de gêneros e estilos de músicas eletrônicas populares.

## 2.5 A música minimalista americana dos anos 60 e 70

Nos Estados Unidos dos anos sessenta, uma juventude insatisfeita com os valores tradicionais do sistema capitalista e bélico e com o elitismo cultural e político, explorou estilos alternativos de vida que incluíam misticismo e filosofias não orientais, liberdade sexual e experiências com drogas.

Desde o pós-guerra até os anos 60, muitos compositores da vanguarda européia consideravam o serialismo e a indeterminação como a “evolução histórica” musical da época. O minimalismo americano pode ser entendido como uma forma alternativa de composição, em confronto com os valores estabelecidos pela vanguarda européia. Para os jovens americanos, tal vanguarda estaria ligada justamente ao “sistema” contra o qual lutavam; consideravam as composições derivadas do serialismo e da indeterminação excessivamente matemáticas e cerebrais.

Alguns destes jovens americanos, os compositores La Monte Young, Terry Riley, Steve Reich e Philip Glass, criaram músicas que fundaram um estilo: o Minimalismo musical.

Enquanto o serialismo procurava evitar a tonalidade e a repetição, sendo considerado como uma evolução da música ocidental, o minimalismo introduzia conceitos filosóficos e estéticos orientais, indo contra a idéia de desenvolvimento progressista ocidental, dando ênfase à repetição exaustiva e a afirmação incessante de um centro tonal. O minimalismo “abdica da construção melódico-harmônica para focalizar o pulso” (WISNIK, 1989, p.194).

Também é possível encontrar semelhanças entre o minimalismo e a *pop art*, sob o aspecto do abandono da arte como discurso da subjetividade.

A música minimalista [...] já foi interpretada como a estética de uma época terminal, onde a impotência para agir e a paranóia universal levariam à formação defensiva de um “eu mínimo”, que teria como única e débil camada protetora a mônada da eterna repetição (LASH, 1986 apud WISNIK, 1989, p. 176).

O Minimalismo não se define apenas por repetição, mas por processos sistemáticos de repetição. Os compositores estavam interessados em criar situações nas quais os sons poderiam ocorrer, ou seja, em processos de geração de uma ação musical. As obras minimalistas partem da escolha de processos de repetição claros e perceptíveis, que conformam a micro e a macroforma da obra. A técnica empregada na variação repetitiva varia entre os compositores. Geralmente, as músicas se desenvolvem através da repetição de pequenos motivos que se alteram gradualmente.

Estou interessado em processos perceptíveis. Quero ser capaz de ouvir o processo acontecendo através da música que soa [...] Estou interessado em processos composicionais onde o processo e a música que soa são uma mesma coisa. [...] Mesmo quando todas as cartas estão sobre a mesa e todos ouvem o que gradualmente acontece em um processo musical, ainda existem mistérios suficientes para satisfazer a todos. Esses mistérios são os produtos impessoais, não intencionais, psicoacústicos, gerados pelo próprio processo. Estes podem incluir sub-melodias ouvidas em meio aos padrões melódicos repetidos, efeitos estereofônicos relacionados à posição do ouvinte, irregularidades em cada *performance*, harmônicos, tons diferentes, e assim por diante<sup>36</sup> (REICH, 1974 apud COX; WARNER, 2004, p.304).

Tais processos de criação musical podem ser gerados a partir de ações que dependem de situações imprevisíveis e das variáveis que podem surgir, ou podem ser processos de repetição, que são o meio de gerar movimento.

O primeiro tipo de processo, aquele que envolve situações imprevisíveis e as variáveis surgidas, pode ser exemplificado pela peça *Pendulum Music* (1968), de Steve Reich. Nela, três ou mais microfones pendurados oscilam pendularmente sobre uma fonte sonora (um alto-falante), registrando o som a cada passagem por ela. Os microfones são ajustados de forma a gerarem um *feedback* sonoro ao passarem por suas caixas de som, mas não quando se afastam delas. Os executantes da peça limitam-se a soltar seus respectivos microfones ao mesmo

---

<sup>36</sup> “I am interested in perceptible processes. I want to be able to hear the process happening throughout the sounding music. (...) What I’m interested in is a compositional process and a sounding music that are one and the same thing. (...) Even when all the cards are on the table and everyone hears what is gradually happening in a musical process, there are still enough mysteries to satisfy all. These mysteries are the impersonal, unintended, psychoacoustic by-products of the intended process. These might include sub-melodies heard within repeated

tempo, permitindo que estes entrem no movimento pendular. Detonado o processo, os executantes sentam-se na platéia para assistir ao desenvolvimento do processo. “Embora eu possa ter o prazer de descobrir processos musicais e de compor o material musical para funcionar com eles, uma vez que o processo é ajustado e iniciado, ele funciona por si mesmo”<sup>37</sup> (REICH, 1974 apud COX; WARNER, 2004, p.305). “Temos uma seqüência de pulsos defasados se encontrando e desencontrando até chegarem ao “acorde” final, a “consonância” ao mesmo tempo que a “morte” do processo” (WISNIK, 1989, p.196).

Durante a execução e a escuta de processos musicais graduais, é possível participar de uma espécie de ritual particular, liberador e impessoal. Concentrar-se sobre um processo musical possibilita o desvio da atenção do *ele*, do *ela*, do *tu*, e do *eu* para projetá-la para fora, no interior do *isto*<sup>38</sup> (REICH, 1974 apud COX; WARNER, 2004, p. 306).

Como mostra Cervo (2005, p.49) Dan Warburton procurou identificar as técnicas composicionais dos compositores minimalistas nas décadas de 60 e 70. Segundo este autor, as principais técnicas composicionais dos processos de repetição nas obras minimalistas são: *phasing*, *linear additive process*, *block additive process*, *textural additive process* e *overlapping pattern* (WARBURTON, 1988 apud CERVO, 2005). Cervo traduziu essa terminologia como: “troca de fase (ou defasagem), processo aditivo linear, processo aditivo por grupo (bloco), processo aditivo textural e superposição de padrões”<sup>39</sup> (CERVO, 2005, p.49).

---

*melodic patterns, stereophonic effects due to listener location, slight irregularities in performance, harmonics, different tones, and so on.*”

<sup>37</sup> “Though I may have the pleasure of discovering musical processes and composing the musical material to run through them, once the process is set up and loaded it runs by itself.”

<sup>38</sup> “While performing and listening to gradual musical processes one can participate in a particular liberating and impersonal kind of ritual. Focusing in on the musical process makes possible that shift of attention away from he and she and you and me outward toward it.”

<sup>39</sup> Uma descrição detalhada de cada um desses processos pode ser encontrada em CERVO, Dimitri. O minimalismo e suas idéias composicionais. Disponível em: [http://www.musica.ufmg.br/permusi/port/numeros/11/Vol11\\_cap\\_03.pdf](http://www.musica.ufmg.br/permusi/port/numeros/11/Vol11_cap_03.pdf). Nesta dissertação, nos restringiremos à análise da técnica de troca de fases (ou defasagem), por ser a mais ilustrativa do uso do *loop* como indutor de processos técnicos de criação musical, independente de intérpretes humanos e na qual a participação do compositor se detém basicamente na detonação do processo, e não em escolhas composicionais ou interpretativas.

A técnica de troca de fases, ou defasagem, foi muito usada nas obras de Steve Reich compostas entre os anos 1965 (*It's Gonna Rain*) e 1972 (*Clapping Music*). *It's Gonna Rain* e *Come Out* (1966), em fita magnética, foram as primeiras obras nas quais Reich utilizou esta técnica, que consiste em um processo de progressão gradual na qual elementos em uníssono rítmico, ou em fase, vão se afastando ou defasando até se encontrarem novamente em fase. Em *It's Gonna Rain* duas amostras idênticas de sons pré-gravados (de voz humana) são alinhados em uníssono, e gradualmente um deles é ligeiramente acelerado. Uma vez que o processo é posto em movimento, os dois trechos defasam gradualmente até voltarem ao uníssono novamente no final da obra. No decorrer da peça, essa relação de duas vozes é ampliada para quatro e oito vozes. *Come Out* foi criada por processo semelhante. Outras obras de Reich partiram da técnica de troca de fases, como por exemplo *Violin Phase* (1967), *Drumming* (1971) e *Clapping Music* (1972).

Em *Violin phase* (1967) um motivo rítmico-melódico tocado por um violino foi gravado em três pistas. Essas pistas começam juntas, mas como são programadas em velocidades ligeiramente diferentes, “vão quase que imperceptivelmente se desencontrando e produzindo novas configurações ou conjunturas, com o deslocamento gradual dos acentos rítmicos e portanto da “cabeça”, isto é, do lugar no qual recortamos o início da figura melódica” (WISNIK, 1989, p.198). Para que as repetições e superposições ocorram sem grandes tensões, o motivo melódico-harmônico é bem simples. “Embora não se tenha feito nada mais do que repetir, cada ouvinte poderá estar escutando nesse momento músicas diferentes, através das diferentes acentuações mentais dos elementos em jogo” (REICH apud WISNIK, 1989, p.199).

Após as experiências com *loops* defasando em fitas magnéticas, Reich procurou transpor a idéia para a música instrumental. Em *Piano Phase*, de 1967, ele gravou uma série

de doze notas (tocadas no piano) em fita magnética, e junto com a gravação, tocou o mesmo padrão, tentando se defasar gradativamente através de aceleração gradual.

Dessa forma, embora a peça (em sua primeira parte) repita incessantemente um mesmo grupo de doze notas, o ouvinte é apresentado com uma rica gama de possibilidades pelas quais pode construir a experiência da peça. Dois tipos de eventos surgem nessa peça: aqueles estáveis, que ocorrem nas reconfigurações do alinhamento dos dois padrões; e aqueles instáveis, que ocorrem durante o período de tempo da defasagem. Por exemplo, quando as notas estão perto de meio pulso de defasagem, uma sensação de duplicação da velocidade ocorre. Assim, uma gama ampla de efeitos acústicos e psicoacústicos ocorre, e, embora o processo repita sempre o mesmo material, a obra soa sempre diferente e viva. Cada vez que um alinhamento ocorre, ele soa diferente do precedente, e cada vez que existe uma aceleração ou defasagem, a forma como esta se dá é única (CERVO, 2005, p.51).

## 2.6 Samples

Um *sample* é uma amostra de áudio<sup>40</sup>. Um *sampler* é o equipamento que digitaliza, processa, armazena e reproduz as amostras (*samples*).

Na música, *samplear* é o ato de usar um trecho de um som fixado e reutilizá-lo como um elemento de uma nova composição ou gravação. Hoje, tal procedimento é executado tipicamente com um *sampler*, que pode ser um hardware ou um programa de computador.

As origens da prática do *sampling* e do *remix* podem ser encontradas nas pesquisas de Pierre Schaeffer, na década de 40, que utilizavam amostras de áudio em discos, gravados por ele mesmo ou disponíveis no estúdio.

Há sempre velhos discos abandonados num estúdio. O que veio parar na minha mão contém a preciosa voz de Sasha Guitry. “Sobre os teus lábios, sobre os teus lábios...” diz Sacha Guitry. [...] Apodero-me deste disco, ponho sobre um outro prato o ritmo extremamente tranqüilo de uma valente barca, e depois coloco sobre dois outros pratos o que caiu na minha mão: um disco americano de acordeão ou de harmônica e um disco balinês [...] A barca dos canais da França, a harmônica americana e os sacerdotes de Bali põem-se milagrosamente a obedecer ao Deus do toca-discos<sup>41</sup> (SCHAEFFER, 1952, p. 28).

<sup>40</sup> Também é possível *samplear* imagens, como podemos ver nos trabalhos dos VJs.

<sup>41</sup> « Il y a toujours de vieux disques abandonnés qui traînent dans un studio. Celui qui me tombe sous la main contient la précieuse voix de Sasha Guitry. « Sur tes lèvres, sur tes lèvres... »dit Sacha Guitry. (...) Je m’empare

O interessante na atividade de *samplear* é a possibilidade de recolher sons de múltiplas origens e recontextualizá-los em peças de novo significado. Muitas vezes as amostras recolhidas trazem às novas composições parte do simbolismo ou da história das peças originais. Em alguns casos, a nova composição alcança um público diferente do ouvinte da música original, e é muitas vezes considerada, pelos músicos menos conservadores, como um tipo de homenagem.

O *hip hop*, desde o final dos anos 70, contribuiu para a difusão da colagem musical e do *sampling* através do “scratch” e do uso de *samplers*, para um público cada vez maior. Hoje, *samples* são usados pelos mais variados estilos musicais populares contemporâneos. São cada vez mais fáceis de serem utilizados, pela difusão de programas de edição musical em computadores pessoais e pela facilidade de criação e manipulação de cópias no meio digital.

Existem vários tipos de *samplers* e de *samples*. Quanto aos *samplers*, estes podem ser módulos, teclados, placas de som e alguns *mixers* de DJs. A maioria dos seqüenciadores também pode funcionar como *samplers*, ainda que de forma limitada.

Certos timbres, que possuem um release maior, ao serem *sampleados* precisam ter um *loop* em seu final. Um exemplo para se compreender melhor são as amostras de sintetizadores analógicos ou de *pads*, com timbres que ficam se sustentando infinitamente enquanto a tecla do instrumento é pressionada. Em um certo ponto ele faz um *loop*, para manter-se soando sem gastar tanta memória.

Quanto aos diferentes tipos de *samples*, existem aqueles criados pelo próprio artista criador da música, que executa e manipula as amostras, aqueles que são vendidos em CDs

---

*de ce disque, je mets sur un autre plateau le rythme fort paisible d'une brave péniche, puis sur deux autres plateaux ce qui me tombe sous la main : un disque américain d'accordéon ou d'harmonica et un disque balinaï. Puis exercice de virtuosité aux quatre potentiomètres et aux huit clés de contact. (...) La péniche des canaux de France, l'harmonica américain, les prêtres de Bali se mettent miraculeusement à obéir au dieu des tournedisques. »*

especificamente para serem usados em novas composições, os que podem ser baixados pela Internet (pagos ou não) e os “recortados” de músicas já existentes. É claro que o compositor que cria seus próprios *samples* pode utilizá-los como quiser. No caso dos CDs, geralmente eles trazem um pequeno “contrato” de uso, onde quem compra se compromete a utilizar aqueles *samples* para os fins definidos por quem vende o CD. Ao comprar um CD de *samples*, não se compra os sons, mas sim o direito de usá-los da forma que a licença permite (totalmente livre, ou registrados, ou com citação da fonte onde foram obtidos).

O *sampling* é ainda hoje uma atividade controversa, principalmente quando envolve a utilização de trechos de músicas de outros artistas. Já existem movimentos de criação de licenças de recombinação que regulamentam novos usos da obra de arte. A Licença de *Sampling* ou Licença de Recombinação é uma licença mundial da *Creative Commons*<sup>42</sup> através da qual um autor “libera sua obra para que seja retrabalhada criativamente por outros autores interessados em reconstruí-la” (LUCA, 2003).

Existem três variações da licença de *Sampling*. A primeira permite a cópia, a distribuição e a modificação apenas de trechos, e não da obra toda. A segunda inclui também a distribuição da obra integral. Nessas duas variações, é possível que o criador da nova música comercialize seu trabalho. Já a terceira variação da licença de *Sampling* serve para vetar o uso comercial das músicas que se utilizam *samples*.

## **2.7 Loops na música eletrônica contemporânea**

A música eletrônica contemporânea apresenta diversos subgêneros e pode ser dividida, num primeiro momento, em música dançante (eletrônica “de pista”) e música eletroacústica,

---

<sup>42</sup> *Creative Commons* (<http://creativecommons.org/>) é uma organização sem fins lucrativos que oferece licenças de copyright mais flexíveis para obras criativas.



(dita “erudita”). Ambas exploram timbres inusitados, mas a música eletrônica de pista preocupa-se também em fazer os ouvintes dançarem.

Apesar da música eletrônica de pista e a música eletroacústica terem ambientes e formas de criação semelhantes, ou seja, a partir da escuta do som e não de uma notação prévia, e também por uma busca por timbres inusitados, elas chegam a resultados bem diferentes.

A música eletrônica dançante é marcada pelo pulso, pela batida. Além desta, existem músicas menos dançantes e mais experimentais, e dentre estas, umas que mantêm o pulso e outras não. A música eletroacústica, a vertente dita “erudita” da música eletrônica contemporânea, muitas vezes não enfatiza o pulso, empregando uma noção de ritmo diferente, ligada às transformações temporais (morfologia) de um som, e não à distância temporal entre o ataque dos sons, ao pulso. Quando o pulso é usado ele pode ser tão complexo que chega a ser imperceptível. A música eletroacústica de concerto explora o espaço como uma dimensão da linguagem musical, dinamizando a escuta. É possível acentuar expressivamente as diferenças entre o forte e o piano, e tirar partido da disposição das caixas de som no concerto. A localização física do som emitido pelas caixas permite a criação de diferentes ambiências sonoras no espaço. A composição é feita, portanto, tendo em vista as diversas saídas de som (podendo chegar a oito ou dez caixas) no local do concerto, objetivando uma imersão espacial no universo da matéria sonora.

A música eletroacústica executada em ambientes de concerto consegue obter dos ouvintes, através do silêncio e da escuridão da sala, uma escuta extremamente concentrada. A preocupação dos compositores eletroacústicos é mais focalizada na composição musical como arte, e não com a animação de uma pista de dança. No caso da música eletrônica de pista, a especulação artística tem tanta importância (em alguns casos, até menor importância) quanto a “tarefa” de envolver corporalmente os ouvintes. O objetivo dirige-se mais para o delírio e o

transe, conduzidos pelo ritmo e pela pulsação. O ambiente de escuta coletiva da música eletrônica de pista é, ao contrário de uma sala de concerto, supersaturada de estímulos, que além de sonoros, são visuais (VJs, luzes, decoração) e sociais.

Desde seu desenvolvimento até os dias atuais, a música eletrônica tem diversos subgêneros, que apresentam características mais ou menos acentuadas derivadas basicamente das raízes da própria música eletrônica popular: o *reggae* e o *dub* (que introduziu o conceito do MCs e fomentou o *hiphop*, o *breakbeat* e o *jungle*), o *jazz*, o *funk* e a *discomusic*, misturadas a uma estética *club* e *gay* (dando origem ao *techno* e ao *house*) e os futuristas, minimalistas, música concreta e intelectuais que contribuíram para uma vertente mais experimental da música eletrônica popular e para a criação de trilhas sonoras espaciais e música ambiente.<sup>43</sup>

A música eletrônica popular contemporânea utiliza, de maneira bem acentuada, os sons graves. Com tais sons, o impacto físico do som no corpo é acentuado e essa imersão corporal é muito valorizada. O grave acentuado só foi permitido pelas técnicas modernas (amplificação, gravação, eletrificação). Ouvir um som alto pode dar a sensação de imersão sonora, de se estar dentro do som: é impossível ficar indiferente à música. Para a música eletrônica de pista, o grave muito alto ajuda a manter a vibração do público e a marcação rítmica que age no corpo e promove um estado quase hipnótico dos ouvintes.

---

<sup>43</sup> Para uma visão geral dos diversos subgêneros da música eletrônica, desde os pioneiros da música concreta até as músicas da década atual, ver <http://www.di.fm/edmguide/edmguide.html>. Em cada subgênero estão disponíveis *samples* de músicas que permitem um rápido entendimento da grande gama de possibilidades da música eletrônica contemporânea.

## 2.8 Mixagem ao vivo

Uma das causas das versões estendidas de músicas, que se repetem infinitamente, no início ou do meio para o final, é que tal característica facilita a mixagem de uma música com a próxima a ser tocada num set de DJ. Alguns discos possuem um *sillon fermé* no final, quando um *loop* pode ser tocado para uma mixagem durante um grande intervalo de tempo, ou até mesmo para que o DJ possa se afastar momentaneamente.

Mixar significa misturar, emendar duas músicas. Na técnica do DJ, significa juntar as batidas de duas ou mais músicas na mesma velocidade, nos mesmos bpm's, buscando uma fusão ou uma passagem de um vinil ou CD a outro, de uma música a outra.

Há relatos de freqüentadores de festivais e festas de música eletrônica que a batida, a marcação do ritmo, permanece no corpo e na mente, durante horas, mesmo depois da saída da festa ou das proximidades da fonte sonora. O DJ que mixa (emenda) uma música na outra se envolve, junto com o público, numa pulsação hipnótica que permanece enquanto as músicas se sucedem através de um *set*. Num *set* de música eletrônica de pista, além de *loops* na música, existe um *loop feedback* entre a pista e o DJ. A música que este coloca nas *pickups* influencia a pista dançante, e a recepção da música pela pista influencia nas próximas músicas que serão tocadas pelo DJ.

## 2.9 Programas para criação em computadores

Atualmente, na composição musical diretamente em computadores, o *loop* é amplamente utilizado. É comum criar um som e experimentar, através de diversas repetições deste som, várias possibilidades de timbre, *pitch*, filtros, velocidades e afinações.

O *loop*, neste caso, pode ser um som criado diretamente no computador, através de osciladores ou pequenos fragmentos de sons gravados e digitalizados.

A forma de criação e de trabalho de um músico de música eletrônica contemporânea assemelha-se ao processo de criação dos músicos concretos: trabalham com os sons e não através da escrita musical, num vai e vem constante entre o “fazer” e o “escutar”, em distinção completa do som de sua fonte sonora (substituição da fonte “real” pela fonte “imaginária”). É importante notar que, no caso dos DJs produtores e dos músicos de computadores, o processo não envolve somente sons gravados ou fixados: estes são misturados a sons criados digitalmente em programas de musicais.

Existem programas com interfaces textuais e esquemáticas que se assemelham aos programas destinados à programação (como o *C-sound*, *Max*) e programas com interface gráfica que simulam instrumentos analógicos (*Reason*, *Live*).

## **2.10 *Scratch* e *turntablism***

O *Turntablism* encara as *pickups* (os toca-discos) e os discos como instrumentos musicais, explorando todas as possibilidades: os discos podem ser riscados, tocados de trás para frente, sampleados, etc.; os botões da *pickup*, de volume e o *mixer*, são usados para que se ouça intercaladamente o som de uma ou outra *pickup*.

O *scratch* é uma técnica que permite a utilização dos discos de vinil e dos pratos dos toca-discos como verdadeiros instrumentos: com a mão controla-se o movimento do disco sob a agulha, obtendo-se deste modo “traçados” sonoros que lembram listras de zebra.

A origem do *scratch* e do *turntablism* está na maneira que certos DJs de *hiphop* e *break-beat* tocavam seus discos. Kool DJ Herc é um dos pioneiros do *hiphop*, desde os anos 70. Foi o primeiro DJ de *break-beat*, onde o *break* de músicas *funk* (a parte mais dançante,

geralmente uma levada de bateria ou percussão) era isolada e repetida em festas que duravam a noite toda. DJs posteriores como Grandmaster Flash refinaram e desenvolveram o uso dos *breakbeats*. Nos anos setenta, Kool Herc não tocava os álbuns mais famosos, e sim fragmentos das músicas, batidas, ritmos.

O DJ Grandmaster Flash é outro pioneiro do *hiphop*. Aprendendo com Pete Jones e Kool Herc, ele usou cópias duplicadas de uma mesma gravação em dois toca-discos, editando manualmente, através de um *mixer*, o *break* (um trecho isolado de batida). O *break* podia ser repetido através de trocas de canais pelo *mixer*: enquanto um disco tocava, o outro era girado para trás para poder ser tocado novamente. Grandmaster Flash também inventou a técnica que inicialmente foi chamada de *cutting*, que depois foi desenvolvida por Grand Wizard Theodore, tornando-se o *scratching*.

Grand Wizard Theodore é conhecido por ser o inventor do *scratch* e do *needle drops*<sup>44</sup>. A história de sua invenção já é quase uma lenda: um dia, de volta da escola, Grand Wizard Theodore tocava seus discos, um pouco mais alto do que a mãe dele suportava, e então ela bateu na porta e começou a gritar para que Theodore diminuísse ou desligasse o som. Enquanto ela gritava, Theodore segurava o disco e fazia nele movimentos para frente e para trás, com sua mão. Achou aquilo uma boa idéia e passou a praticar a técnica por alguns meses, com diferentes discos. Finalmente, deu uma festa com os amigos. Foi quando apresentou o *scratch*.

African Bambaataa, outro importante nome da música eletrônica afirma:

O *breakbeat* é aquela parte que você procura num álbum, aquela parte que faz sua alma ficar louca. E logo que este *breakbeat* acaba, e você se diz “uau, dura somente um minuto, somente 30 segundos?”, você quer ouvir mais! É daí que surge o DJ de *hiphop*, ele surge para fazer aquela batida perfeita durar mais e mais, para que você possa ficar cada vez mais louco na pista de dança.<sup>45</sup>

---

<sup>44</sup> Técnica na qual o DJ solta a agulha no local exato de determinada passagem a ser tocada.

<sup>45</sup> Declaração de African Bambaataa no filme “Scratch” de Doug Pray, 2002.

Os atuais toca-discos usados pelos DJs têm vários dispositivos: controle de *pitch*, cápsula, *strobe* (uma pequena luz que brilha na lateral do prato), feltro, um botão de início, seletor de velocidade. O modelo mais popular entre os DJs é a *Technics 1200*; outras muito usadas são a *Vestax* e a *Stanton 500AL*.

Atualmente os DJs QBert e Mix Master Mike (do grupo *Beastie Boys*), dentre outros, são considerados os mais expressivos do *hiphop*.

O *turntablism* ganhou adeptos de outros estilos musicais, principalmente na música experimental (Christian Marclay e Otomo Yoshihide) e na música eletrônica popular, como por exemplo, no *triphop* hipnótico do *Portishead*. Formado por Beth Gibbons, Geoff Barrow, Clive Deamer e Adrian Utley, seus discos e apresentações ao vivo ilustram formas criativas da utilização dos toca-discos como instrumentos perfeitamente integrados aos outros, inclusive com orquestras (como no show ao vivo em Nova York, em 1992). A experiência musical do conjunto também se torna importante por desvincular o *turntablism* do tipo de música a que normalmente é associado (o *rap* e o *hiphop*) e aproximá-lo de uma música mais sombria, envolvente e dramática.

## Capítulo 3: *Loops* de imagens fixadas

### 3.1 Dispositivos ópticos

A partir de 1820 foram inventados diversos dispositivos ópticos e técnicas inicialmente usados para observações científicas, mas que foram rapidamente convertidos em formas de entretenimento popular (CRARY, 1992, p.104). O belga Joseph Plateau foi um dos cientistas que conduziram experiências no estudo da persistência de imagens na retina. Formulou uma das mais influentes definições da “persistência da visão”<sup>46</sup>: “Se diversos objetos sequencialmente diferentes em termos de forma e posição são apresentados um após o outro ao olho, em breves intervalos de tempo e suficientemente próximos, as impressões que eles produzem na retina irão se misturar sem problemas e aparentemente parecerá que um único objeto gradualmente muda de forma e posição”<sup>47</sup> (CRARY, 1992, p. 107).

Enquanto crescia o fascínio pela produção de imagens em movimento, durante o século XIX, dispositivos que podiam animar imagens tornaram-se cada vez mais populares. Todos eles – o *Thaumatrope* (Fig. 6), o *Phenakistoscope* (Figs. 7 e 8), o *Zootrope* (Fig. 9), dentre outros – eram baseados em *loops*, seqüências de imagens que representavam ações que poderiam ser vistas repetidamente. Tais dispositivos “eram todos baseados no mesmo princípio – dispor certo número de imagens ligeiramente diferentes ao redor de um perímetro de um círculo”<sup>48</sup> (MANOVICH, 2001, p.51).

---

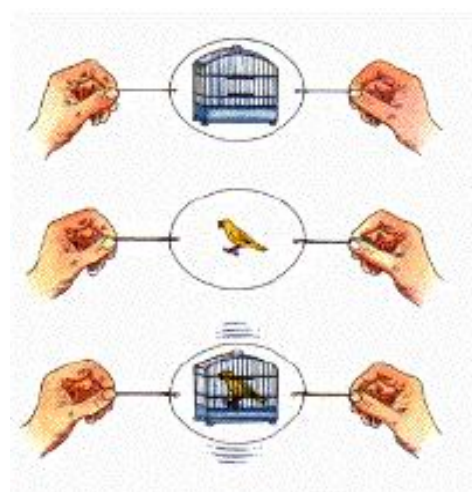
<sup>46</sup> Crary nota que alguns estudos questionam o “mito” da persistência retiniana e indica os livros “Motion Perception in Motion Pictures”, de Joseph e Barbara Anderson, e “Flicker and Motion film”, de Bill Nichols e Susan J. Lederman. Na presente dissertação, não é relevante se tal conceito é ou não é empiricamente correto: o que é importante é perceber a ligação entre a ciência, a técnica e a arte, e a conseqüente formação de sujeitos, lembrando que as verdades científicas só são verdades até serem refutadas.

<sup>47</sup> *If several objects which differ sequentially in terms of form and position are presented one after the other to the eye in very brief intervals and sufficiently close together, the impressions they produce on the retina will blend together without confusion and one will believe that a single object is gradually changing form and position”.*

<sup>48</sup> *“(...) were all based on the same principle – placing a number of slightly different images around the perimeter of a circle.”*

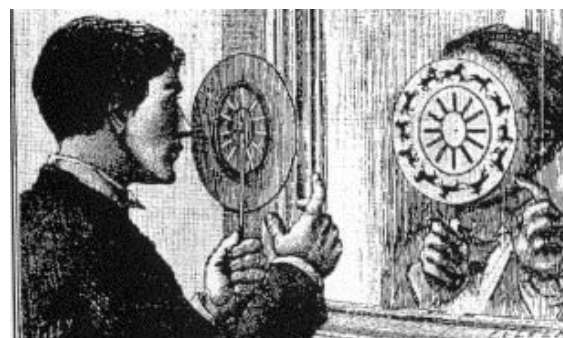
Além do uso de *loops*, Manovich aponta outras características comuns a esses dispositivos: a utilização de imagens feitas à mão, pintadas ou desenhadas, e não de fotografias (inclusive o *Zoopraxiscope* de Muybridge utilizava desenhos coloridos feitos a partir de fotografias) (MANOVICH, 2001, p.296); assim como as imagens estáticas, as imagens-movimento resultantes eram criadas manualmente, através de atos como torcer a corda do *Thaumatrope* ou girar o cilindro do *Zootrope*, por exemplo. Ou seja, os dispositivos ópticos constituem-se através de *loops* ainda não totalmente mecanizados, pois necessitam de um *input* de força humana.

O *Thaumatrope* (cujo crédito de invenção é muitas vezes dado a Sir John Herschel) foi difundido a princípio por John Paris em Londres, 1825 (CRARY, 1992, p.105). Pode ser considerado o primeiro dos dispositivos do chamado “pré-cinema” que utilizou o *loop*, no caso, um *loop* mínimo (MANOVICH, 2001, p.297). Consistia em um disco, com duas imagens diferentes em cada face; quando era girado rapidamente, através de um fio, fazia com que as imagens das faces opostas se completassem e parecessem uma só, através da persistência da imagem na retina.



**Figura 6:** O *Thaumatrope*.

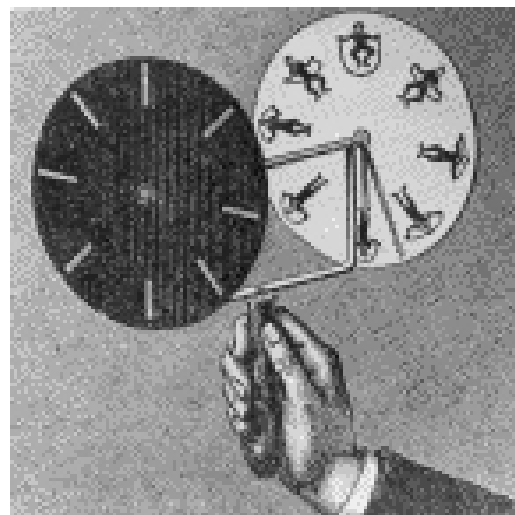
No início da década de 1830 Joseph Plateau construiu o *Phenakistoscope*, que incorporava sua pesquisa à de Roger e Faraday, dentre outros (CRARY, 1992, p.109). Consistia em um disco de papel cartão com fendas ao redor de sua borda e desenhos entre essas fendas. Era girado através de



**Figura 7:** O *Phenakistoscope*



um eixo em frente a um espelho. A seqüência de desenhos ficava no lado oposto do observado pelo espectador, que olhava através das fendas as imagens refletidas no espelho. O olho via cada figura brevemente enquanto esta se movia pela fenda, até a visão ser obscurecida pelo disco até a próxima imagem estivesse sendo vista através da próxima fenda, e assim por diante. A seqüência das imagens era desenhada para ser cíclica. Versões mais novas tinham discos de figuras e de fendas separados, num mesmo eixo giratório, dispensando o uso do espelho.



**Figura 8:** O *Phenakistoscope* aprimorado não necessita do uso de um espelho.



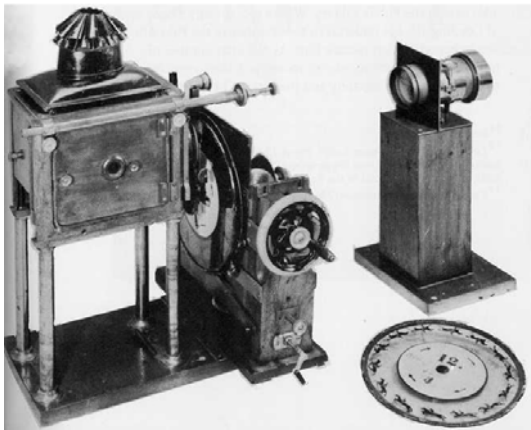
**Figura 9:** O *Zootrope*.

No *Zootrope* ou “*wheel of life*” (William G. Horner, 1834) (CRARY, 1992, p.109) e em suas variações, uma seqüência de imagens desenhadas em papel era colocada ao redor da parte interna de uma seção de cilindro, com aberturas regularmente distribuídas. Ao rodar o tambor, podia-se olhar através das paredes do *Zootrope* e assistir ao movimento das imagens. Vários espectadores podiam ver simultaneamente as ações simuladas, que frequentemente envolviam dançarinas, malabaristas ou acrobatas.

No *Praxinoscope* (Fig. 10) (Charles Reynaud, 1877), uma tira de figuras é colocada na base interna de um cilindro, então cada figura é refletida pelo cilindro interno, revestido de vários espelhos. O número de desenhos é igual ao número dos espelhos, que refletem as imagens. Quando o cilindro externo gira, a sucessão rápida de imagens refletidas dá a ilusão de uma imagem em movimento.

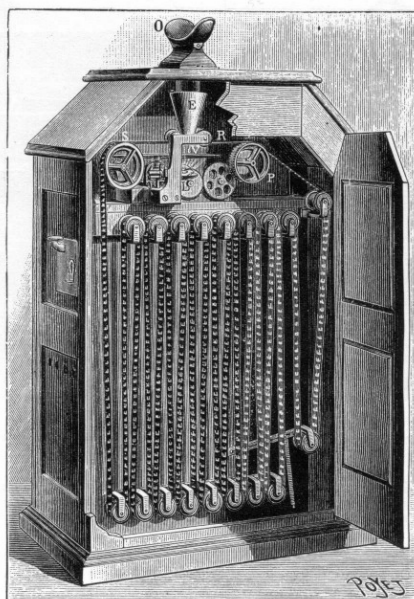


**Figura 10:** O *Praxinoscope*.



**Figura 11:** O *Zoopraxiscope*

Para animar seus estudos sobre o movimento, Muybridge projetou *Zoopraxiscope* (1879) (Fig. 11). As ilustrações feitas sobre suas fotografias da locomoção humana e animal eram reproduzidas em placas de vidro.



**Figura 12:** O *Kinetoscope*

O *Kinetoscope* (Fig. 12) de Thomas Edison (1892-1896), a primeira máquina cinemática moderna a empregar a película, continuava a utilizar imagens em *loop*.

O *Kinora* (Fig. 13) (Louis e Auguste Lumière, 1912) tem uma roda de 14cm de diâmetro que segura um conjunto de pequenas figuras. A roda é girada por uma manivela, permitindo cada figura ficar fixa por um curto período na frente de uma lente. Somente uma pessoa de cada vez pode ver o filme através dessa lente. Na velocidade certa, a sucessão de figuras dá a ilusão de movimento. Cada roda tem 25 segundos de filme.



**Figura 13:** O *Kinora*



**Figura 14:** O *Chromatope*.

O *Chromatope* (Fig. 14) (Sir David Brewster, 1946) é feito de diversos discos de vidro que giram quando uma manivela externa é movida. A manivela não é diretamente ligada aos discos de vidro, mas sim movimenta um conjunto de engrenagens que fazem os discos girar. Os discos são pintados com desenhos coloridos, e quando iluminados por trás, os padrões são projetados na parede.

A repetição modifica a recepção da imagem por quem interage com o dispositivo. Através da repetição de imagens estáticas obtém-se uma imagem em movimento, grande fascínio do século XIX. Sem o *loop* não haveria a ilusão do movimento.

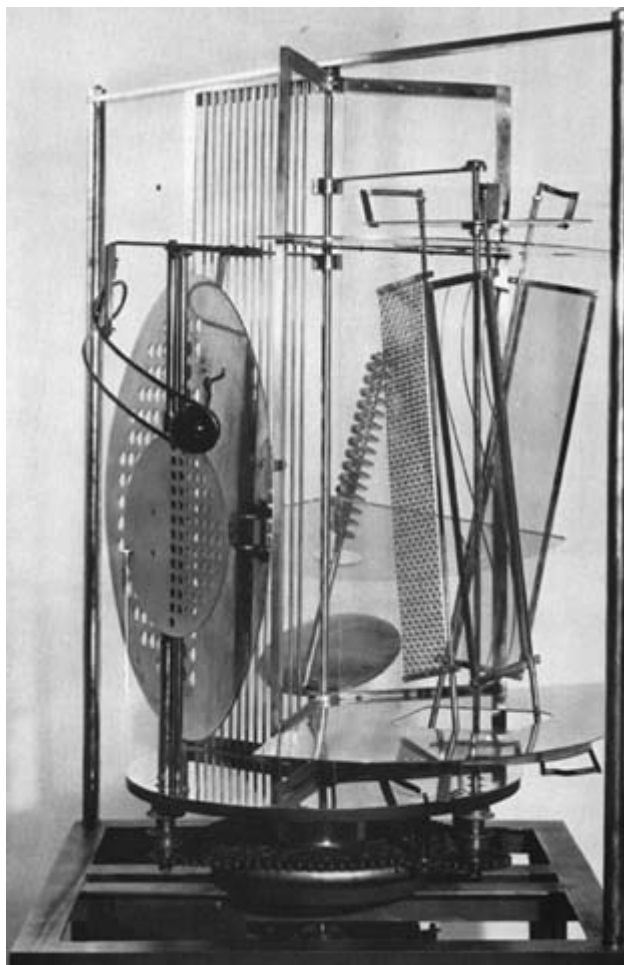
Nesses dispositivos, o conteúdo das imagens era menos importante que a inesgotável rotina do movimento de um desenho a outro, produzindo o mesmo efeito – o movimento - repetidamente e mecanicamente.

Os dispositivos ópticos e seus inventores foram muito estudados na história do cinema. Tais dispositivos são considerados formas iniciais de um desenvolvimento tecnológico que levaria a uma única forma dominante: o cinema como conhecemos.

### **3.2 Arte cinética: Duchamp, Man Ray e Palatnik**

A expressão do movimento (essência da arte cinética) já era uma preocupação dos artistas no Egito, na Grécia, no Renascimento, no Barroco, até a arte moderna. Mas foi com a modernização do século XIX que a velocidade e o ritmo mecânico das máquinas, do aumento das grandes cidades, do advento da fotografia e do cinema, influenciaram obras de arte a partir de mecanismos, de automatizações. A fotografia havia dessacralizado a arte como uma tarefa somente humana e tornou-a aliada a tecnologia. No início do século XX, muitos artistas, de diversos países diferentes, partiram para a busca da inclusão do movimento na própria obra, não apenas como representação. Diversos trabalhos podem ser citados como o teclado luminoso de Scriabini, o *clavilux* de Thomas Wilfred, o órgão em cores de Rimington, o cinema experimental de Hans Richter, além de obras de artistas como Naum Gabo, Marcel Duchamp, László Moholy-Nagy, Alexander Calder, Jean Tinguely e Abraham Palatnik.

Moholy-Nagy era fascinado pelo efeito da luz sobre materiais e superfícies. Criou e construiu, entre 1923 e 1930, seu *Modulador de Espaço e Luz (Light-Space Modulator)* (Fig.15), uma escultura cinética que projetava luz e sombras nas paredes de um espaço, para ser usado em teatro, dança e outras performances. Era construído de vidro brilhante, superfícies e discos metálicos perfurados, uma espiral de vidro rotatória e uma esfera deslizante. O *Light-Space Modulator* criava fotogramas em movimento. Sua estrutura geométrica criava sombras de formas complexas.



**Figura 15:** O Modulador de luz-espço (*Light-Space Modulator*) de Moholy-Nagy.<sup>49</sup>

A pesquisa de Palatnik parte também da busca de objetos que criem um espaço de luz a partir de movimentos de sua estrutura, como uma pintura de luz, essencialmente espacial. “A direção tecnológica e cinética tomada por Palatnik com os cinecromáticos respondia de forma originalíssima a uma demanda histórica que já vinha sendo viabilizada por esforços poéticos paralelos” (OSORIO, 2004, p.55).

---

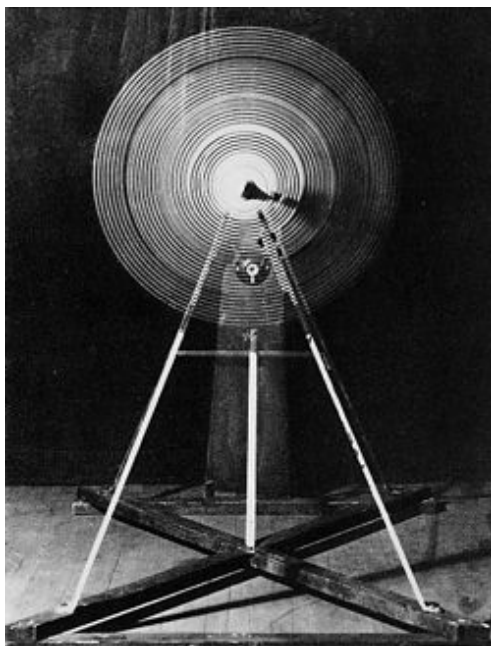
<sup>49</sup> Diversas fotos podem ser vistas em <http://www.flickr.com/photos/markal/page7/>.



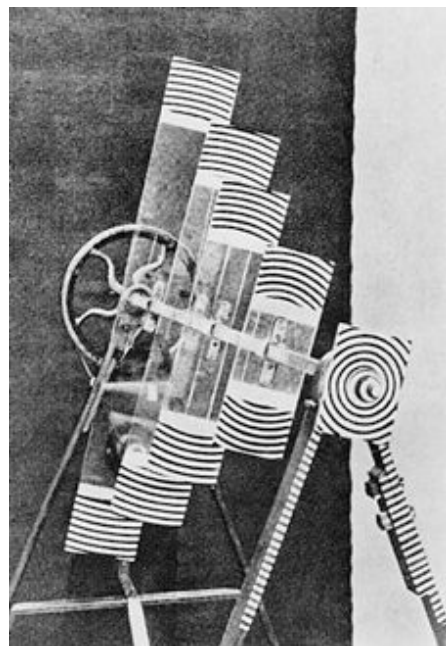
### 3.2.1 Os *Rotary Demisphere* e os *Rotoreliefs* de Duchamp

A idéia de movimento esteve sempre presente através da diversificada obra de Marcel Duchamp. Produziu “aparelhos cinéticos”, abrindo um campo de experimentação que logo depois seria legitimado artisticamente.

Em 1920, Duchamp termina sua primeira máquina motorizada, na qual cinco chapas de vidro pintadas rodam em torno de um eixo metálico. Em movimento, vistos a uma distância de aproximadamente um metro, pareciam ser um único círculo. Até tal momento, nada parecido tinha sido considerado obra de arte (Figs. 16 e 17).



**Figura 16:** *Rotative Plaques*, de Marcel Duchamp. Vidro, metal, madeira e motor, 1920.



**Figura 17:** *Rotative plaques verre*, detalhe.



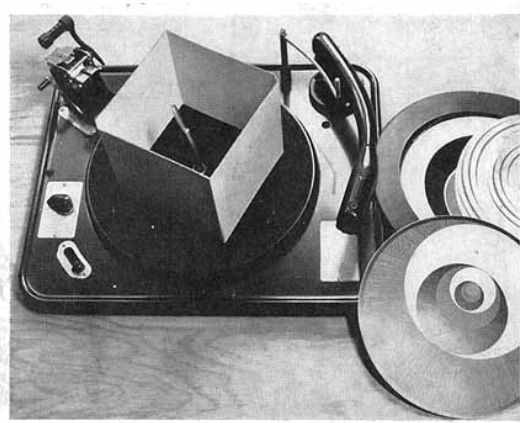
**Figura 18:** *Rotary Demisphere* de Marcel Duchamp.

*Rotary Demisphere* (Fig. 18) (*Disques avec spirales*, 1925), cria uma ilusão de rotação simultânea em direções opostas. Duas espirais parecem preencher o espaço: uma longa espiral gira a partir do centro em um movimento num sentido horário, enquanto espirais mais curtas giram para dentro, na direção oposta. As espirais acontecem somente na mente do espectador: são na verdade círculos concêntricos, com seus centros deslocados.

Os *Rotoreliefs* (Figs. 19 e 20) apareceram pela primeira vez no filme *Anemic Cinema* onde se alternavam com discos nos quais estavam escritas frases *nonsense*. Os *Rotoreliefs* são discos de papel cartão, de 20 cm de diâmetro, com litografias impressas, feitos para serem girados por toca-discos a uma velocidade de 33 rpm (aproximadamente), o que daria maior impressão de profundidade e maior ilusão ótica.



**Figura 19:** *Rotoreliefs*, reconstrução.



**Figura 20:** *Rotorelief*, reconstrução.

Duchamp queria que fossem vistos e comercializados como novidades ópticas, algo entre dispositivos para o lar e brinquedos: arte extrapolada para o cotidiano.



**Figura 21:** Um dos discos usados junto com os *Rotoreliefs* em *Anémic Cinema*.

*Anémic Cinéma* (16mm, 7 min, p&b, 1926) é um filme mudo, no qual uma série de discos *Rotoreliefs* e outros com frases *nonsense* giram criando efeitos hipnóticos (Fig. 21).

### 3.2.2 Objeto indestrutível

A obra de Man Ray envolve pinturas, desenhos, fotografias (pelas quais é principalmente conhecido), filmes e objetos.

Em 1923, Man Ray montou pela primeira vez um objeto que foi considerado uma das primeiras obras surrealistas, antes mesmo de existir este termo. Adquiriu um metrônomo e subverteu seu significado adicionando ao pêndulo uma fotografia de um olho. De um lado para outro, o metrônomo ainda marca a passagem do tempo; mas o olho oscilante, que olha fixamente quem quer que olhe para ele, torna essa passagem hipnótica, e o tempo, incontável.

A visão de um olho, que vem e vai, sempre olhando, é uma imagem bastante provocativa. Man Ray chamou o objeto original de “Objeto a ser destruído” (Figs. 22 e 23). Quando sua amante o deixou em 1932, ele escreveu algumas instruções para o “uso” do objeto: “recorte o olho da fotografia de alguém que foi amado, mas não é mais visto. Fixe o olho ao pêndulo do metrônomo e regule o peso para conseguir o tempo desejado. Deixe-o



funcionando até quando suportar. Com um martelo, tente destruir todo o objeto com um único golpe”<sup>50</sup> (MAN RAY apud MILEAF, 2004).

Assim, Man Ray colocou no metrônomo uma foto do olho de sua ex-amada. Deu ao objeto um novo nome: “Objeto de Destruição”. Somente em 1957 alguém realmente destruiu (fisicamente) o objeto: um grupo de alunos, numa exposição dadaísta em Paris. Um oficial da companhia de seguros concordou em pagar uma indenização completa, mas soou a Man Ray que o oficial desconfiou que ele poderia, com o dinheiro, comprar um estoque de novos metrônomo. Realmente era esta a intenção de Man Ray, que, no entanto, assegurou ao oficial que mudaria o título da obra.

Em 1958, o nome foi alterado para “Objeto Indestrutível” (*Objet indestructible*). Talvez pelo fato de que o trabalho poderia ser repetido indefinidamente: é um objeto-*assemblage* feito de peças comuns, que podem ser compradas em qualquer lugar (um metrônomo, uma imagem de um olho, um *clip*), e além disso, permaneceria na memória daqueles que, algum dia, tivessem sido hipnotizados pelo vaivém do olho único. O trabalho é sobre uma idéia, uma virtualidade que pode ser refeita e atualizada em qualquer tempo.



**Figura 22:** ManRay: Objeto indestrutível, 1923/1965 (metrônomo, placa de metal, caixa do metrônomo, clip de metal e fotografia).

---

<sup>50</sup> “Cut out the eye from a photograph of one who has been loved but is seen no more. Attach the eye to the pendulum of a metronome and regulate the weight to suit the tempo desired. Keep going to the limit of endurance. With a hammer well-aimed, try to destroy the whole at a single blow.”



**Figura 23:** ManRay: Objeto indestrutível, detalhe.

O *tic-tac* do metrônomo motivou também os músicos. György Ligeti compôs, num tom quase irônico, um *Poeme symphonique pour 100 metronomes*, no qual o som rítmico de 100 metrônomos varia entre ritmos regulares e irregulares.

Não seria hoje o relógio o objeto mais indestrutível? Ajustamos nossa vida (tempo biológico) ao tempo mecânico dos relógios. Hoje um fato presente na vida de praticamente todo habitante de uma grande cidade é ter muita coisa para fazer e ter sempre tão pouco tempo. Estariam os dias ficando mais curtos em decorrência de algum movimento de expansão ou contração do universo, ou devido à quantidade de informação do mundo contemporâneo?

O ocidente moderno desenvolveu uma forte imagem do mundo natural análogo a um mecanismo: os corpos materiais se relacionariam uns entre si como engrenagens de um relógio, ajustadas e encadeadas, resultando assim em um comportamento global do sistema determinado pelo comportamento individual de suas partes. Essa metáfora maquinica pode ser identificada na visão de mundo clássica ou newtoniana, internalizando a noção de que um todo complexo é obtido através de pequenas partes mais simples. O relógio, ou algum outro dispositivo mecânico, possui diferentes partes que realizam diferentes funções, mas no fundo seus componentes elementares, eixos, molas e rodas dentadas são simples.

O relógio, o calendário, os dias da semana, são invenções humanas que interpretam e organizam a vida de forma cíclica.

### 3.2.3 Os Aparelhos Cinecromáticos de Palatnik

Palatnik, como artista-inventor, não utiliza a tecnologia como um valor por si mesma, e sim como parte de um processo de formalização essencialmente lúdico. Na sua obra, procura dar ordem ao movimento de luzes e cores através de mecanismos que modificam e acabam por “pintar” o espaço nos quais estão inseridos, através da plástica da luz, efeitos de espaço-tempo sobre a sensibilidade.

Palatnik não apenas se apropria da tecnologia, mas também inventa processos de operação e criação das máquinas. Tem várias invenções patenteadas. Em seu trabalho, a tecnologia articula-se ao processo criativo, respondendo às questões da própria obra, e não predefinindo características ou dirigindo o trabalho.

Entre 1949 e 1950, Palatnik constrói, em caráter experimental, seus dois primeiros aparelhos cinecromáticos. Sobre uma tela de plástico, que cobre os mecanismos, projeta, por dentro, cores e formas que se movimentam acionadas por motores elétricos, criando combinações luminosas associadas ao tempo. Procura acionar alguma coisa no espaço, mas não de forma aleatória. O tempo é percebido pelas mudanças de cor da luz emanada do objeto, no qual motores e lâmpadas substituem o pigmento. Um controle central eletrônico comanda a velocidade e a duração de cada foco luminoso, gerando uma atmosfera colorida que absorve o espectador. Palatnik aperfeiçoou o mecanismo das projeções, até que o campo de exposição fosse homoganeamente iluminado para que a sucessão de formas se desse com continuidade.

Os cinecromáticos funcionam num lento ritmo que envolve lâmpadas (que variam em número, sendo de vinte a cinquenta) “funcionando com base numa combinatória que se repete

de acordo com as determinações do artista, podendo chegar a até 20 minutos – e recomeçando o processo em *looping*” (OSORIO, 2004, p.60).

Os movimentos e velocidades são controlados pela diferença do diâmetro das engrenagens, graças a um controle central. As cores emitidas pelas lâmpadas de potenciais diferentes encontram em seu percurso formas (pedaços de madeira) que moldam e definem as misturas cromáticas. Os cinecromáticos possuem uma estrutura complexa, na qual o movimento individual de uma peça influencia e é influenciado pelo movimento de todas as peças do conjunto.

Os aparelhos cinecromáticos são máquinas pictóricas. O primeiro aparelho foi exposto na Bienal de São Paulo de 1951: *Azul e roxo em primeiro movimento*. A trajetória completa da engrenagem dura quinze minutos. Alguns focos de voltagens diferentes movimentam, em velocidades desiguais, alguns cilindros. “A projeção é feita através de obstáculos, lentes e um prisma para refração das cores” (MORAIS apud OSORIO, 2004, p.165).

“Nos aparelhos cinecromáticos, a parte eletromecânica é totalmente invisível: o espectador vê apenas os movimentos rítmicos da cor-luz. Nos objetos, parte do equipamento mecânico é visível, o que significa dizer que Palatnik procura dar à própria mecânica do objeto uma dimensão estética” (MORAIS apud OSORIO, 2004, p.169).

Mário Pedrosa, num texto publicado na Tribuna da Imprensa, em 1951, comenta o fato da obra de Palatnik ser a primeira tentativa (no Brasil) de realizar a “utopia artística” de Moholy-Nagy, criando afrescos de luz para animar espaços, edifícios inteiros ou paredes.

Mais tarde, nos “objetos cinéticos”, pequenas hastes e placas de cor (formas geométricas de madeira, coloridas manualmente) se movimentam à vista do observador: o mecanismo motorizado passa do fundo à frente do objeto, ao seu exterior. A atenção se volta da luz para o movimento, sincronizado e harmonioso. “Nos aparelhos (*cinecromáticos*), a

engrenagem mecânica é invisível, reforçando a sensação de animação pictórica. Nos objetos, a mecânica ganha visibilidade, integra o campo visual, sendo parte do significado estético da obra” (MORAIS apud OSORIO, 2004, p.170).

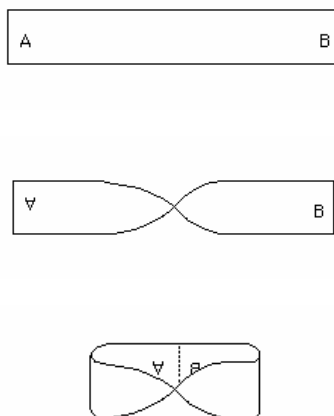
### 3.3 A fita de Möbius

A fita de Möbius (ou Moebius, sem trema) é um conceito topológico de uma superfície que possui um só lado e uma só borda (Fig. 24).



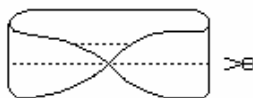
**Figura 24:** Um exemplo da fita de Möbius.

É possível criar um modelo a partir de uma fita de papel: gira-se uma das extremidades em meia volta e junta-se as duas pontas (Fig. 25).



**Figura 25:** Como fazer um modelo da fita de Möbius em papel.

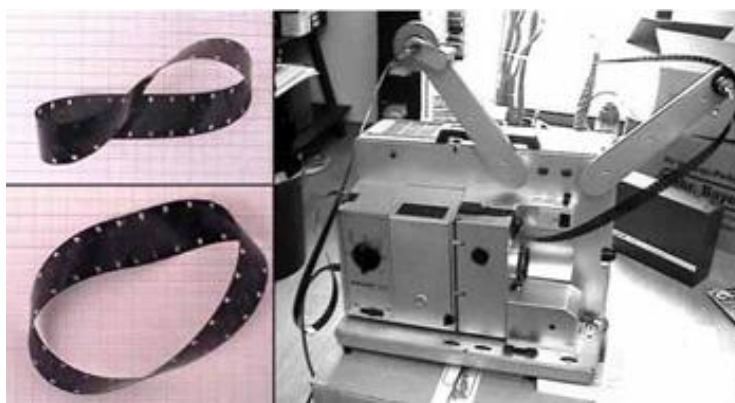
Uma curiosa propriedade da fita de Möbius é que ela continua sendo uma após ser cortada ao meio (Fig. 26):



**Figura 26:** A experiência do corte na fita de Möbius: ela continua sendo um só elemento.

A fita de Möbius inspirou muitos artistas. Dentre eles, um dos mais associados a este conceito é M. C. Escher. Diversas litografias de Escher ilustram especificamente a fita de Möbius, e de uma forma geral, seus trabalhos retratam superfícies e realidades que se interpenetram.

O filme *Möbius Filmschleife* (Filme de *loop* de Möbius) de Thorsten Fleisch (16 mm, 2004) é um *loop* de filme de 16mm colado como uma fita de Möbius. Para garantir que possa ser projetável o filme tem dupla perfuração (Figs. 27 e 28).



**Figura 27:** Exemplo de um *loop* de filme de 16mm: Möbius Filmschleife, de Thorsten Fleisch.



**Figura 28:** Dois momentos de Möbius Filmloop.

### 3.4 Realimentação de vídeo: *videofeedback*

A arte da segunda metade do século XX já estava permeada por noções de processo e *performance*, e uma grande importância estava voltada para ao corpo. A partir dos anos sessenta a tecnologia do vídeo e da televisão estava difundida a ponto de juntar-se com as questões do corpo e do processo. Novos meios tecnológicos de produção audiovisual renovam os métodos de criação, reformulam visões de mundo, criam novas formas de imaginários e discursos. Junto a eles, todo o arcabouço científico e filosófico do período contribuem para a construção do imaginário coletivo e individual do qual surgirão as idéias e as obras de arte.

A nova matemática [...] é mais qualitativa do que quantitativa e, desse modo, incorpora a mudança de ênfase característica do pensamento sistêmico – de objetos para relações, da quantidade para a qualidade, da substância para o padrão (CAPRA, 2000, p. 99).

O mais simples dos *videofeedbacks* pode ser obtido através de uma experiência bem simples: conectar uma câmera de vídeo a uma televisão e apontá-la para o monitor (Fig. 29). Tal experiência é descrita em forma de conto por HOFSTADTER (2000, p.537) sob a forma de um diálogo entre Aquiles e o Caranguejo:

Caranguejo: Então, o que acontece se você apontar a câmera para as chamas que aparecem na tela de TV? (...)  
 Aquiles: Estou vendo... Mas não compreendo o que está na tela agora. Não entendo mesmo! Parece um corredor comprido e estranho. E, no entanto, tenho a certeza de que não estou apontando a câmera para nenhum corredor. Estou apontando para uma tela comum de TV.  
 Caranguejo: Olhe com mais atenção, Aquiles. É mesmo um corredor o que você está vendo?  
 Aquiles: Ah, agora estou vendo. É um conjunto de cópias, aninhadas da própria tela de TV, que vão ficando cada vez menores... É claro! (...)

Quando eu aponto a câmera para a TELA, é a própria tela que aparece, com tudo o que estiver na tela naquele momento - o que é a própria tela com tudo o que estiver na tela naquele momento – o que é a própria tela com...

Caranguejo: Acho que posso adivinhar o resto, Aquiles. Que tal virar um pouco a câmera?

Aquiles: Oh! Um lindo corredor em espiral! Cada tela gira um pouco dentro da tela maior, de modo que quanto menor ela vai ficando, maior a inclinação com relação à tela principal. Essa idéia de uma tela de televisão “auto-envolvente” me dá arrepios.

Caranguejo: O que é que você quer dizer com “auto-envolvente”, Aquiles?

Aquiles: É quando eu aponto a câmera para a tela - ou para uma parte da tela. Isso é auto-envolvente.

Caranguejo: Você se importa se eu for um pouco mais fundo nesse rumo? Estou intrigado com essa noção nova.

Aquiles: Eu também.

Caranguejo: Muito bem, então. Se você apontar a câmera para um CANTO da tela, isso ainda será “auto-envolvente”?

Aquiles: Deixe ver. Hmmm - o “corredor” de telas parece ir para a beira, portanto, já não temos um aninhamento infinito. É bonito, mas eu não acho que tenha o espírito do auto-envolvimento. É um “auto-envolvimento fracassado”.

Caranguejo: Se você voltasse a câmera de novo para o centro da tela, talvez você pudesse consertar outra vez...

Aquiles: Sim! O corredor está ficando maior... PRONTO! Está tudo de volta. Consigo enxergar até o fim, até que ele suma na distância. O corredor ficou infinito de novo precisamente no momento em que a câmera pegou a tela INTEIRA. Hmm - isso me faz lembrar de algo que o Sr. Tartaruga estava dizendo há algum tempo: que a auto-referência só ocorre quando uma afirmação fala sobre a TOTALIDADE dela própria... (...)

Aquiles (...): Que riqueza de imagens esta idéia-simples pode produzir! Nossa Senhora, Sr. Caranguejo! Um padrão pulsante de pétalas apareceu na tela! De onde vêm as pulsações? A TV está parada e a câmera também.

Caranguejo: Ocasionalmente, podem-se estabelecer padrões que mudam com o tempo. Isso acontece porque há uma pequena demora nos circuitos entre o momento em que a câmera “vê” algo e o momento em que esse algo aparece na tela. Mais ou menos um centésimo de segundo. Então, se você tem um aninhamento a uma profundidade de mais ou menos cinquenta imagens, o resultado será uma demora de mais ou menos meio segundo. Se uma imagem de algo que se move chegar à tela - por exemplo, se você puser seu dedo em frente à câmera - passará um certo tempo até que as telas aninhadas mais no fundo “percebam” o movimento. Essa demora, em seguida, reverbera por todo o sistema, como um eco visual. E se as coisas estiverem dispostas de modo que o eco não se esvaia, então teremos padrões pulsantes.

É possível notar claramente nesta passagem alguns conceitos importantes: “auto-envolvente”, “auto-referência”, “auto-envolvimento”, “aninhamento”, “infinito”. São todos conceitos que podem ser aplicados à imagem-processo, e principalmente, à imagem fractal.





**Figura 29:** Um caso simples de *videofeedback*, obtido ao conectar uma câmera de vídeo a uma televisão e apontá-la para o monitor.

As experiências com a realimentação de vídeo acontecem em diversos níveis. Além deste que envolve televisão e câmera de vídeo, outros casos ganham complexidade na medida em que incluem também os visitantes das obras no processo de criação das imagens, como as vídeo-instalações.

É importante distinguir dois tipos principais de *videofeedback*: o fechado, gravado, que não pode ser alterado, e o aberto, cuja imagem se faz ao vivo. Este conceito de aberto ou fechado não deve ser confundido com o termo “circuito fechado” utilizado no Brasil como sinônimo de *videofeedback*. Imagens formadas em circuito fechado podem ser abertas, quando dependem do espectador e da situação presente para estarem sempre em constante criação, ou podem ser imagens formadas por circuito fechado e serem de fato, fechadas, pois a partir do momento em que são criadas, não permitem atualizações constantes em seu processo de criação.

A vídeo-instalação passou a ser um meio muito explorado por diversos artistas. Sua peculiaridade é confrontar dispositivos eletrônicos com o espaço, com a arquitetura, com os corpos, envolvendo o observador-visitante espacialmente: Bruce Nauman proporciona uma contração do corpo em corredores estreitos, Peter Campus limita o campo de visão e determina diferentes formas de relação obra-sujeito-imagem, Dan Graham coloca o observador como próprio sujeito da obra. Temas como processos de percepção, instabilidade da imagem e relatividade do olhar são muito presentes nas obras desses artistas.

Muitas obras exploram a utilização de câmeras e televisões, criando um circuito que envolve o observador no próprio processo de formação da imagem dessas obras. Um circuito que necessita de uma ativação por parte do observador, que interfere no modo pelo qual as imagens serão formadas, é chamado, em inglês, de *videofeedback*.

O *videofeedback* pode ser traduzido literalmente por realimentação ou regeneração de vídeo. Permite que o observador participante da obra seja o sujeito e ao mesmo tempo o objeto de seu próprio olhar. Em português, é comum o termo “circuito fechado” para fazer referência ao *videofeedback*. É um *loop* no qual a situação física do espaço alimenta a imagem resultante; esta altera o espaço físico, influenciando o comportamento do observador, que também altera a imagem, e assim sucessivamente.

O *videofeedback* retira o espectador de seu local predeterminado, de contemplador de uma imagem além e distinta de seu corpo, e reintroduz esse espectador como parte da imagem, como ator, produtor ou co-produtor de uma virtualidade, então atualizada.

As imagens criadas por Dan Graham, Peter Campus e Bruce Nauman não são desenhadas: resultam de processos, de regras de formação. São imagens essencialmente virtuais que se atualizam diferentemente, de acordo com a relação que cada observador tem com a obra. São imagens-processo continuamente alimentadas. Imagens assim geradas estão constantemente se recriando ao vivo.

Nas obras de circuito fechado, há sempre um jogo a ser decifrado ou a ser jogado. Partem da surpresa, do estranhamento, ou da frustração em relação à imagem.

Dan Graham, no artigo “*Video in Relation to Architecture*” reflete sobre a relação do observador com sua própria imagem, no momento que a vê, automaticamente e continuamente, atualizada no monitor de televisão, através de *loops* – circuitos fechados – de vídeo. A auto-imagem formada pelo *videofeedback* agrega temporalidade à percepção de si mesmo, conectando-a com o pensamento, com processos psicológicos de autopercepção, que influencia as futuras atitudes e movimentos; estes, por sua vez, ao serem vistos, influenciam os próximos, e assim sucessivamente.

Através do *loop* processo, a imagem e observador, quem percebe e o processo de percepção estão ligados, assim como o passado imediato e o futuro imediato.

Se uma pessoa vê seu comportamento com um *delay* de cinco a oito minutos através de uma gravação de vídeo (e portanto suas reações são parte e influenciam sua percepção), a intenção privada, mental e o comportamento externo, são experimentados como um. A diferença entre intenção e comportamento é alimentada no monitor e imediatamente influencia as intenções futuras do observador, suas tensões internas e comportamento. Através da ligação da percepção do comportamento externo com a percepção mental, interna, o observador pode ser comparado a uma fita de Möbius, estando aparentemente sem distinção entre interior e exterior<sup>51</sup> (GRAHAM, 1979).

#### 3.4.1 O *videofeedback* na obra de Dan Graham

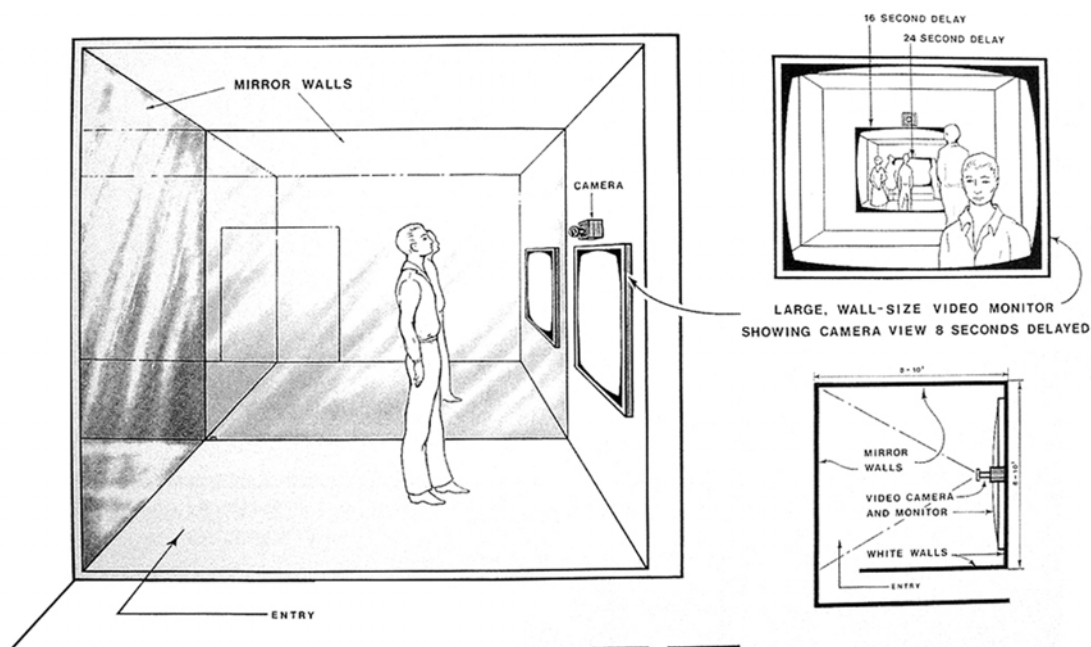
Dentre suas obras, Dan Graham realizou diversas instalações que utilizavam circuitos fechados de gravação e reprodução de imagens, algumas destas reproduções apresentando um *delay* (atraso) em relação à imagem filmada. Em tais circuitos, os espectadores são

---

<sup>51</sup> *If a perceiver views his behavior on a five to eight second delay via videotape (so that his responses are part of and influence his perception), «private» mental intention and external behavior are experienced as one. The difference between intention and actual behavior is fed back on the monitor and immediately influences the observer's future intentions and behavior. By linking perception of exterior behavior and its interior, mental perception, an observer's «self,» like a topological Möbius strip, can be apparently without «inside» or «outside.»*

convidados a participar como parte integrante essencial à obra, que é sempre um processo, está sempre sendo recriada.

Na obra *Present Continuous Past(s)*, de 1974 (Figs. 30 e 31), os espelhos refletem o tempo presente. A câmera de vídeo grava o que está imediatamente à sua frente e todo o reflexo do espelho da parede oposta. A imagem vista pela câmera (refletindo tudo da sala) aparece oito segundos depois no monitor de vídeo (via um *videodelay* entre o vídeo que grava e um segundo vídeo que está reproduzindo a gravação). A câmera grava o reflexo da sala e a imagem do monitor refletida no espelho (que mostra o tempo gravado 8 segundos previamente refletidos no espelho). Uma pessoa assistindo o monitor vê simultaneamente sua imagem como era há 8 segundos atrás, e o que estava refletido no espelho pelo monitor, 16 segundos atrás. Forma-se então um *loop* de imagem e tempo, um *loop*-processo, que nunca se repete formalmente ou imageticamente. A imagem é diferente a cada instante, e depende do observador.



**Figura 30:** Dan Graham: *Present Continuous Past(s)*, 1974



**Figura 31:** Dan Graham: *Present Continuous Past(s)*, 1974

Em *Two Viewing Rooms*, 1975, (Figs. 32 e 33) Dan Graham confronta dois espaços adjacentes, através de um sistema de vídeo-vigilância e espelho. Duas pequenas salas, uma no escuro e outra iluminada, têm em comum uma parede de espelho de dois lados, que ao mesmo tempo separa e liga os dois ambientes: do lado da sala escura, o espelho é transparente; na outra, espelhado. Na sala escura, uma câmera é colocada, apontando para a sala iluminada. Nela, não é possível ver a câmera (escondida pela face espelhada), mas sim um monitor de televisão, encostado nessa parede de espelho pelo lado de dentro, que reproduz a imagem obtida pela câmera, sendo esta refletida pela parede oposta, que também é um espelho.

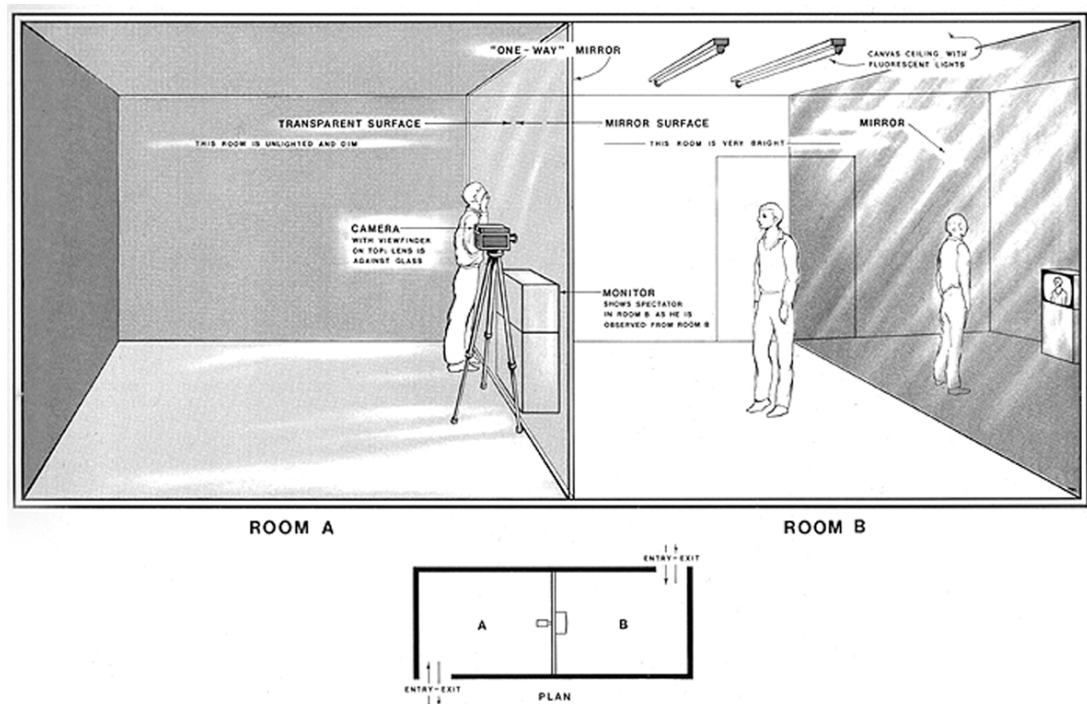
Dependendo de onde está, dentro de um ou de outro espaço, o visitante “adotará dentro de cada um uma posição totalmente diferente dentro do jogo da representação”<sup>52</sup> (DUGUET, 2002, p.39). Na sala clara, o visitante é visto e pode se ver nos espelhos, e ainda no monitor de televisão, onde é reproduzida a imagem da câmera, a partir do ponto de vista da câmera da sala escura.

É possível o questionamento sobre a origem da imagem na televisão, pois o visitante da sala iluminada não vê a câmera e a princípio não tem conhecimento do outro lado do espelho. No quarto escuro, o visitante está protegido na sua invisibilidade, em relação aos

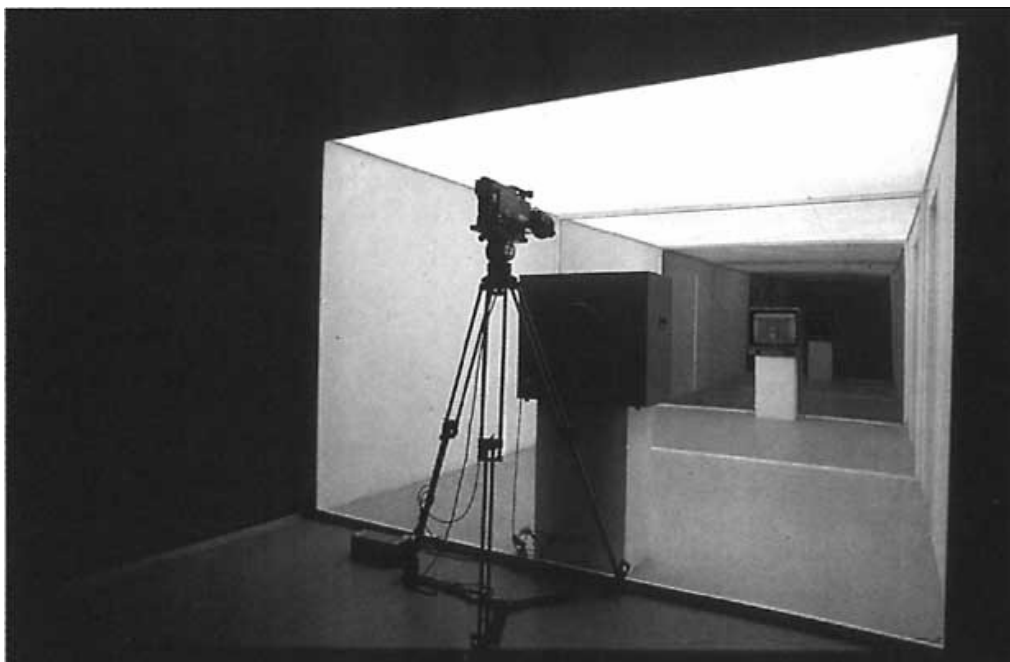
<sup>52</sup> “(...) adoptera dans chacun une position totalment différente dans le jeu de la représentation. ”

outros e a si mesmo (ele também não se vê) numa posição de *voyeur*. Sua posição permite que ele veja, além dos visitantes da outra sala, o reflexo destes, no espelho oposto, mas não sua imagem, que continua invisível: seu corpo é como um espelho que reflete outros corpos. Não há alternativa ao voyeurismo: resta ao visitante da sala escura observar os visitantes da sala clara.

A imagem observada pelo visitante da sala escura é uma imagem de várias camadas, e depende da forma pela qual este visitante observa a situação: pelo espelho, pelo visor da câmera, pelo reflexo da televisão no espelho oposto.



**Figura 32:** Dan Graham: *Two Viewing Rooms*, 1975



**Figura 33:** Dan Graham: *Two Viewing Rooms*, 1975.

#### 3.4.2 O *videofeedback* na obra de Peter Campus

Peter Campus, entre 1972 e 1975, realizou diversos trabalhos envolvendo circuitos fechados de vídeo. Tais obras produzem, entre o sujeito e a projeção dele mesmo, uma relação deliberadamente difícil, instável, quase impossível, com sua forma de produção e possibilidades controlada previamente pelo artista. É através da organização de uma relativa frustração do olhar que permite ao espectador experimentar uma situação psicológica e perceptiva não convencional, nas quais ele mesmo é o objeto da representação.

A vídeo-instalação consiste em uma chapa de vidro transparente, em um quarto escuro. Na parede atrás da chapa de vidro existe uma câmera em circuito fechado, voltada para este vidro. A quatro metros na frente da câmera está um vídeo-projetor, que projeta o vídeo ao vivo, vindo da câmera, na placa de vidro.

Quando o visitante entra na área de gravação, em frente à placa de vidro, seu reflexo, (invertido) e sua imagem de vídeo (não invertida), aparecem simultaneamente, em escala 1:1. Dependendo da posição do visitante, as duas imagens são visíveis ou lado a lado ou parcialmente sobrepostas (Fig. 34).



**Figura 34:** Peter Campus, *Interface*, 1972.

Em duas instalações de 1975, Peter Campus explora particularmente as relações entre o ponto de vista e o plano de projeção: *Mem* e *Dor*.

*Mem* é um tipo de anamorfose<sup>53</sup> eletrônica. A câmera está localizada muito perto da parede e sua objetiva está orientada paralelamente a esta parede. O vídeo-projetor projeta a imagem obliquamente, dando assim uma forma trapezoidal à imagem e gerando diversas deformações no corpo projetado. Para entrar no restrito campo de visão da câmera, o visitante deve ficar tão perto da parede que ele não pode apreender globalmente sua imagem. Ao se afastar, numa tentativa de visão da imagem, a imagem se perde, desaparece. “O espectador se encontra de certa forma imobilizado dentro do virtual”<sup>54</sup> (DUGUET, 2002, p.34). Ele é sujeito, objeto e plano de projeção da imagem (Fig. 35).



**Figura 35:** Peter Campus, *Mem*, 1975.

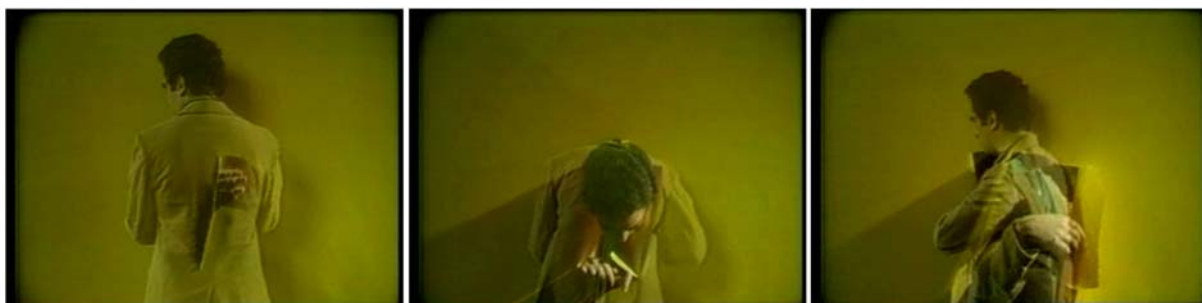
<sup>53</sup> Uma anamorfose é uma figura aparentemente disforme que, por reflexão num determinado sistema óptico (geralmente um espelho ou lente), produz uma imagem não-disforme do objeto que representa. Técnica muito usada em pinturas que escondiam imagens que poderiam gerar escândalo.

<sup>54</sup> “*Le spectateur se trouve en quelque sorte immobilisé dans le virtuel.*”



*Dor* é organizada de forma que a imagem do visitante se forme exatamente no momento no qual ele entra na sala. Este momento é a soleira da porta, um ponto situado num prolongamento da parede na qual a imagem está projetada. Assim, o visitante deve optar entre ser visto e não poder ver, ou tentar se ver, com o risco da imagem desaparecer. O lugar de observação da imagem é radicalmente dissociado do ponto de vista da câmera, de onde a imagem alimenta o projetor. Criar a imagem é estar impedido de vê-la, de contemplá-la totalmente. O ponto de criação da imagem se situa no mesmo plano de projeção dela mesma. O jogo acontece neste limite, nessa fronteira entre estar dentro ou fora da obra. O limite da sala, a porta, é exatamente o ponto ativador da imagem.

Peter Campus também trata de questões próximas ao *videofeedback* em obras fechadas, que não necessitam da ativação de um visitante. No vídeo *Three Transitions* (1973, 5', cor), principalmente nas duas primeiras partes, é evidente a questão topológica da relação entre o interior e o exterior, o dentro e o fora. Campus construiu uma fita de Möbius através de imagens em movimento. Cada imagem é ao mesmo tempo interna e externa, o aqui e o lá; problematiza-se assim a questão do ponto de vista e da relativização de conceitos (Fig. 36 e 37).



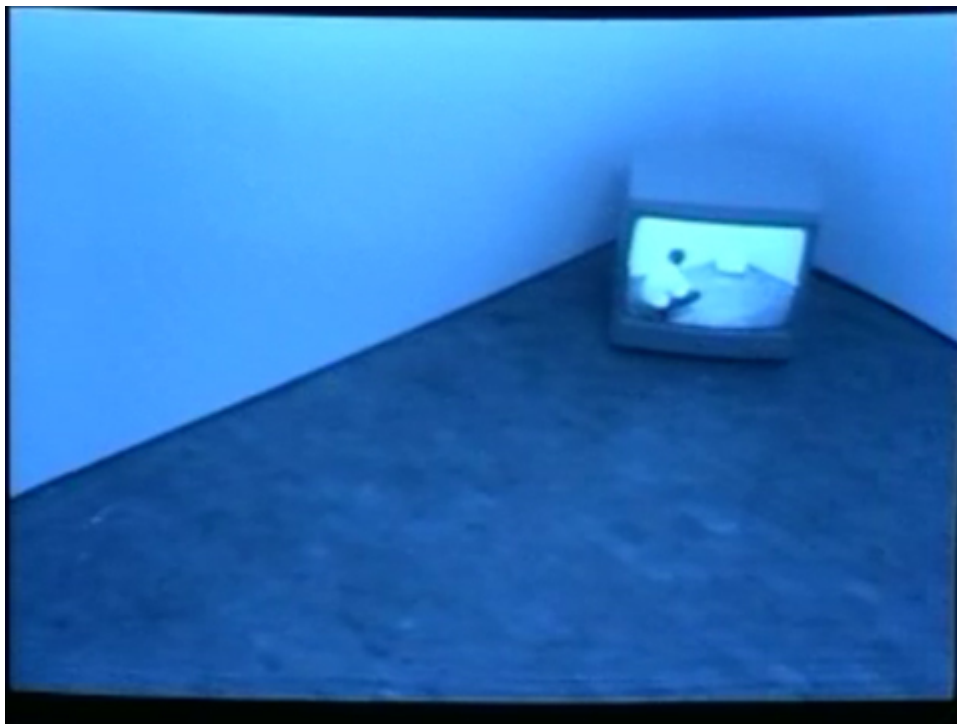
**Figura 36:** Peter Campus, *Three Transitions*, quadros extraídos do vídeo, 1975.



**Figura 37:** Peter Campus, *Three Transitions*, quadro extraído do vídeo, 1975.

### 3.4.3 O videofeedback na obra de Bruce Nauman

Nas instalações de Bruce Nauman, a questão da imagem, da representação, sua formação e estranhamento, se juntam à questão da vigilância, e problematizam também as relações espaciais, entre o corpo e a arquitetura.



**Figura 38:** Bruce Nauman, *Video Surveillance Piece - Public Room/Private Room*.

Em *Video Surveillance Piece - Public Room/Private Room*<sup>55</sup>, 1969-1970, (Fig. 38), exposto no Centro Cultural do Banco do Brasil, a imagem de uma câmera localizada no alto de um canto de uma sala fechada ao público é mostrada num monitor localizado em uma outra sala, pública, onde entram os visitantes. Nesta, uma segunda câmera permite que a imagem desta sala pública seja exibida no monitor da sala privada. Ao entrar na sala pública da obra, aparentemente não há nada a ser visto. Num canto do chão está um monitor, exibindo uma imagem-vídeo panorâmica de um quarto. No canto diagonal oposto ao monitor, uma câmera de vigilância, no teto, filma a situação. Num primeiro momento, a tendência do observador é tentar ver a si mesmo no monitor de televisão, o que não acontece. De acordo com a imagem vista na televisão, o quarto estaria vazio (o que entra em conflito com nossa própria presença no quarto). A imagem do observador não aparece neste monitor, mas sim, no que está no quarto vazio, que aparece na imagem da televisão do quarto público: vemos na televisão um quarto vazio com um monitor no qual aparece nossa imagem. Só aparecemos através de um outro monitor, imaterial, não este que está conosco. O acesso ao privado, ao proibido, só pode ser feito através de uma mediação.

Vista por fora, a caixa-quarto da vídeo-instalação é perceptivelmente maior que o espaço no qual podemos entrar. A vídeo-vigilância acontece em dois quartos: um público e outro privado. Os quartos são contíguos e do mesmo tamanho. O quarto privado é tão privado que não permite nosso acesso, mas sabemos que nossa imagem aparece no monitor deste quarto. Vemos, no quarto público, a imagem do quarto privado, vazio. O quarto vazio também é monitorado por equipamento de vídeo-vigilância idêntico, e o que acontece nele (a imagem, no monitor de vídeo, de quem entra no quarto público) é mostrada para o mundo exterior.

---

<sup>55</sup> Duas câmeras de vídeo, suportes oscilantes, dois monitores de televisão. Dimensões variáveis.

Na instalação do circuito fechado “Corredor de Vídeo Gravado ao Vivo”<sup>56</sup> (*Live-Taped Video Corridor*) (Fig. 39) Nauman dispõe dois monitores um em cima do outro no fim de um corredor de aproximadamente dez metros de comprimento e cinquenta centímetros de largura. O monitor de baixo exibe uma fita de vídeo com imagens do corredor. O monitor de cima exibe um circuito fechado de vídeo, no qual uma câmera está localizada na entrada do corredor, voltada para o fundo, a uma altura de aproximadamente três metros. Ao entrar no corredor e seguir em direção aos monitores, entra-se na área vigiada pela câmera. Porém, quanto mais perto dos monitores, mais longe estaremos da câmera, e, portanto nossa imagem no monitor fica cada vez menor. O corpo é visto sempre de costas. Quem antes era monitorado, passa ao papel de monitorar sua própria atividade. Somos vigiados e monitorados por nós mesmos.



**Figura 39:** Bruce Nauman, *Live-Taped Video Corridor*, 1970.

---

<sup>56</sup> Compensado, câmera de vídeo, dois monitores de televisão, videocassete, fita de vídeo. Dimensões variáveis, aprox. 365 x 975 x 50,8 cm.

Enquanto uma tela mostra o vazio do corredor, a outra exibe a imagem das costas do espectador. “Quanto mais você se aproxima dos monitores, mais e mais se afasta de si mesmo.”) (NAUMAN, 2005, p.21).

### 3.5 Narrativas geradas por *loops*

“Eu começo no quadro  $x$ , avanço até o quadro  $x + 1$  e do  $x + 1$  volto novamente através do  $x$  até o  $x - 1$ .”<sup>57</sup>

O cineasta austríaco Martin Arnold realizou três curtas nos quais as repetições de pequenos movimentos praticamente insignificantes ou “invisíveis” nos filmes originais, dos quais utilizou as imagens, passam a construir uma narrativa totalmente diferente da original, subversiva, criticando principalmente o *american way of life*, os clichês hollywoodianos e os papéis sociais de gênero.

Arnold construiu sua própria truca, com a qual pode refotografar quadros de filmes existentes e criar uma nova construção com as imagens. Depois de algumas experiências chegou ao método de reprodução para frente e para trás que utiliza nesses três filmes. Através da quebra da continuidade dos movimentos, pulando, por exemplo, do quadro 2 para o 12, e depois do quadro 3 ao 16, pôde estender ou mudar os movimentos dos atores, mudando o que se passa na imagem, repetindo quadros individuais ou pequenos seguimentos. Tal técnica revela gestos mínimos invisíveis à primeira vista, quando assistimos aos filmes originais.

Em *Pièce Touchée* (ARNOLD, 1989) Arnold transforma 18 segundos de um filme americano da década de 50, (*The Human Jungle*, 1954, dirigido por Joseph M. Newman), começando com o que aparentemente é uma imagem estática de uma mulher sentada numa sala. Apenas seu dedo movimenta-se freneticamente. Tal pequeno movimento cresce e multiplica-se quando a mulher passa a virar sua cabeça para a porta, que se abre atrás dela,

---

<sup>57</sup> Martin Arnold, em entrevista à Scott Macdonald. Disponível em: <<http://www.r12.at/arnold/pages/press/press.html>>. “I start with frame  $x$ , go forward to frame  $x + 1$  and then from  $x + 1$  back again through  $x$  to  $x - 1$ .”

por onde um homem, supostamente seu marido, começa a entrar. As ações são repetidas de forma que temos tempo de olhar atentamente para as pequenas mudanças que lentamente vão acontecendo na imagem. Chega-se até uma experiência cinética e tensa da imagem, quando Arnold corta o movimento de volta da mulher e insere uma continuação da mesma ação, porém em imagem espelhada, e assim sucessivamente, da imagem original à espelhada, criando um giro contínuo, um movimento fisicamente irreal.

Trabalho com cenas de filme, com cinema popular. Para este trabalho, a imagem em si é também muito importante, porque as imagens não só mostram alguns lugares, atores e ações; elas mostram também sonhos, esperanças e tabus da época e sociedade que as criaram<sup>58</sup> (ARNOLD apud MACDONALD, 1998).

Em *Passage à l'acte* (ARNOLD, 1993) o autor remonta uma cena familiar do filme *To Kill a Mockingbird* (Robert Mulligan, EUA, 1962). A cena mostra o que para nós parece ser uma família típica do pós-guerra, com os pais e duas crianças, sentados numa mesa de jantar. Através da técnica de Arnold, repetindo e reproduzido em várias idas e vindas os sons originais como a porta batendo, ou cada sílaba das falas dos personagens, o filme transforma-se num balé mecânico, desconstruindo a imagem da família americana. Os elementos do filme são típicos da família como instituição: os rituais de alimentação, da pedagogia patriarcal, as dinâmicas dos gêneros. Elementos que acontecem em qualquer lugar e em nenhum lugar.

Em *Alone. Life Wastes Andy Hardy*<sup>59</sup> (ARNOLD, 1998) o autor combina partes distintas de filmes da série de Andy Hardy e minuciosamente manipula idéias a partir destas imagens, revelando um drama sexual numa típica família americana. O filme começa com uma seqüência na qual Andy Hardy abraça sua mãe. Porém, através das repetições de seu abraço, que originalmente é breve, o movimento transforma-se em uma massagem erótica.

---

<sup>58</sup> “I work with feature film scenes, with popular cinema, so for my work the image itself is also very important, because the imagery doesn’t only show certain places, actors and actions; it also shows the dreams, hopes and taboos of the epoch and society that created it.”

<sup>59</sup> A série de filmes de Andy Hardy, produzidas pela MGM, são populares nos EUA. No total são dezesseis filmes (1937-1958). Os primeiros episódios não tinham foco em nenhum personagem em particular, e sim na família como um todo. A partir do quarto filme, Andy Hardy (Mickey Rooney) tornou-se o foco central da trama

Passamos a enxergar a mãe com o rosto tremendo de prazer. Então vemos Judy Garland cantando enquanto espera Andy. Seus lábios tremem enquanto as primeiras vogais lutam para saírem de sua boca, criando um zumbido; suas palavras são esticadas e fragmentadas. Através da exposição de padrões abstratos, rítmicos e gestos que antes eram quase imperceptíveis nos principais acontecimentos na tela, estes filmes propõem uma forma de estudo e reescrita subversiva da estória do filme.

Uma amiga me deixou usar sua coleção de discos da sua adolescência. Naquela época ela escutava suas passagens favoritas várias vezes levantando a agulha [da vitrola] e colocando de volta dentro da mesma música. Ela arranhou tanto essas passagens que agora a agulha fica presa, repetindo sempre certas partes: “*Dream lo-lo-lo-lo-ver where are you-u-uu...*” A psique de uma jovem marcou seus desejos num disco – agora um documento situado em algum lugar entre o inconsciente de uma pessoa e a cultura popular. Este é um bom exemplo de como um indivíduo pode se inscrever na cultura popular e deslocar sua mensagem até o colapso.<sup>60</sup> (ARNOLD apud MACDONALD, 1998)

O programa de televisão interativo *Akvaario*, realizado por estudantes na Universidade de Arte e Design de Helsinki em 1999 (MANOVICH, 2001, p. 319) fazia com que os espectadores “cuidassem” de um personagem humano fictício, em diversas tomadas nas quais executa diferentes atividades em sua casa (comer, ler, pensar, etc.). Através da escolha de um dos botões que aparecem na base da tela, o telespectador controlava a motivação do personagem: um programa seleciona uma sequência de tomadas que tenham continuidade com aquela que está sendo apresentada, criando uma infinita narrativa através da escolha de diferentes cenas de um banco de dados. Para que uma narrativa possa ser criada a partir de um banco de dados, é muito importante uma organização rigorosa de seus elementos, que devem ser classificados de acordo com diferentes características.

---

e os títulos dos filmes passam a levar seu nome. A série foi premiada em 1943 pela “representação do *American way of life*”.

<sup>60</sup> *A friend of mine let me use her teenage record collection. Back then she had listened to her favorite passages over and over again lifting the needle and putting it back within the same song. In doing so she had scratched those passages so severely that now the needle gets stuck, endlessly repeating certain grooves: “Dream lo-lo-lo-lo-ver where are you-u-uu. . .” Thus the psyche of a young girl has engraved its desires into the record - now a document situated somewhere between the unconscious of a single person and popular culture. This is a good example of how an individual can inscribe herself into popular culture and shift its messages towards collapse.*

Em *Akvaario*, o *loop* “torna-se o meio de ligação entre uma narrativa linear e um controle interativo” (MANOVICH, 2001, p. 319). Quando o programa começa, algumas tomadas seguem outras em um *loop*. Depois que o espectador escolhe a motivação do personagem, estas tomadas param de se repetir e uma sequência de novas tomadas é apresentada. Quando não se seleciona nenhum botão, a narrativa volta a ser um *loop*: algumas poucas tomadas repetem-se infinitamente. Em *Akvaario* a narrativa nasce de um *loop*, e retorna novamente para um *loop*.

### 3.6 Videofeedback via satélite

Na segunda metade da década de 70, a tecnologia de transmissão de sons e imagens via satélite atraiu diversos artistas que realizaram experiências com tal tecnologia.

Artistas como Nan June Paik e Eduardo Kac experimentaram o *loop* como um *feedback* constante entre dois ou mais locais diferentes, numa conexão ponto a ponto que se influenciam reciprocamente.

Assim como Mozart dominou com maestria o recém inventado clarinete, o artista que trabalha com satélite deve compor sua arte de acordo com determinadas condições físicas e gramaticais. A artesat, em seu sentido superior, não é apenas a transmissão de sinfonias e óperas para outras regiões. Ela deve saber como atingir uma conexão de mão dupla entre pontos opostos da Terra; como dar uma estrutura conversacional à arte; como controlar diferenças no tempo; como jogar com o improviso, indeterminação, ecos, *feedbacks* e espaços vazios; e como operar, instantaneamente, com preconceitos e diferenças culturais existentes entre várias nações. A artesat deve empregar esses elementos, enfraquecendo-os ou reforçando-os na criação de uma sinfonia multiespacial, multitemporal (PAIK, 1984 apud KAC, 2004, p.73).

[...] o satélite possibilita ao artista gerar um fluxo bidirecional de signos em tempo real; em outras palavras, criar um fato estético que é consumido simultaneamente com a mesma carga informacional em dois locais distantes, em decorrência de uma troca e não de uma consulta. A supressão do espaço (físico) em função do tempo (real) estabelece uma relação transmaterial entre signos (sinais) e uma percepção simultânea (instantânea) entre públicos diferentes (KAC, 2004, p.67).



*Hole-In-Space*, 1980, foi concebido, produzido e dirigido por Kit Galloway e Sherrie Rabinowitz. Funcionou durante três dias como uma escultura de comunicação pública. Numa tarde de novembro, pessoas que andavam pelo *Lincoln Center for the Performing Arts* em Nova York, e na “*The Broadway*”, uma loja de departamento situada a céu aberto num shopping center em *Century City*, Los Angeles, tiveram um inesperado encontro.

Uma tela - com imagens televisivas em escala humana (1:1) das pessoas (da cabeça aos pés) que estavam numa cidade - servia de interface entre estas e as que estavam na outra cidade. Todas podiam ser vistas e ouvidas. “A tela de Nova York mostrava Los Angeles e a de Los Angeles mostrava Nova York” (SILVA, 2003, p. 129).

Era possível ver, ouvir e conversar através da tela como se as pessoas da outra cidade estivessem na mesma calçada. Nenhum sinal, logomarca de patrocinador, ou crédito foram fixados - nenhuma explicação foi oferecida. Nenhum monitor exibia para as pessoas sua própria imagem.

*Hole-In-Space* criou uma “janela” (ou um “buraco”) entre as duas cidades e uma forma de comunicação entre os que por ela passavam. A primeira tarde, da descoberta, foi seguida por outra tarde de conversas mais intencionais que se transformou, no terceiro dia, numa migração em massa de famílias e queridos separados pela distância, que podiam, através do buraco no espaço, verem, ser vistos e conversar com seus parentes.

É interessante notar a criação de uma imagem dupla, na qual seus dois lados estão constantemente em criação, e influenciam a formação das imagens de cada cidade.

## Capítulo 4: *Loops* em imagens numéricas

### 4.1 O *loop* na programação

Em programação, um *loop* (que em português, neste contexto, também é chamado de laço) é uma seqüência de instruções (comandos) escritas uma vez, porém repetidas pelo processador até que uma ou várias condições sejam alcançadas (que podem ser testadas no início ou no fim do *loop*). Os *loops* permitem alterar a linearidade da execução dos comandos através de condições “*if/then*” e “*repeat/while*”.

A linha de montagem de Ford confiava na separação do processo de produção em conjuntos de atividades simples, repetitivas e seqüenciais. O mesmo princípio tornou possível a programação de computadores: um programa quebra uma tarefa em uma série de operações elementares a serem executadas uma de cada vez<sup>61</sup> (MANOVICH, 2001, p. 322).

Os programas de computador são baseados em repetições de comandos. Essas repetições são controladas pelo *loop* principal do programa, que progride do início ao fim executando uma série de outros *loops*: ou seja, a utilização de *loops* não exclui a execução de uma seqüência progressiva.

Os computadores pessoais contemporâneos estão sempre executando um comando de cada vez, mesmo quando usamos vários programas ao mesmo tempo, e temos a impressão de que eles estão sendo executados simultaneamente. Cada programa ocupa o processador por alguns instantes, dando a impressão de multitarefa.

---

<sup>61</sup> “Ford’s assembly line relied on the separation of the production process into sets of simple, repetitive, and sequential activities. The same principle made computer programming possible: a computer program breaks a task into a series of elemental operations to be executed one at a time.”

## **4.2 A imagem programada**

Na imagem filmada, a realidade entra através das lentes para ser fixada através do processo químico com a luz. No vídeo o processo é similar, mas a fixação não é química, e sim eletrônica. Nesses casos a imagem é “decalcada do real” (KAC, 2004, p.196).

Com o computador a imagem pode ser modelada matematicamente, programada, permitindo a criação de imagens que fogem da representação da realidade, como na geometria de várias dimensões.

O máximo de automação na geração da imagem foi possível através do pixel, o constituinte mínimo da imagem numérica. Com o computador, foi possível substituir a automação analógica das técnicas televisuais pela automação calculada resultante do tratamento numérico que a informação fornece à imagem. Cada pixel permite a passagem da imagem ao número, e do número à imagem. A formação da imagem a partir das técnicas numéricas parte de uma lógica totalmente diferente da lógica figurativa da imagem gerada pelos procedimentos óticos (ótico-químicos e ótico-eletrônicos).

Como afirma Manovich (2001, p. 289), a imagem digital possui dois níveis: sua superfície aparente e seu código (valores em pixels, funções matemáticas, código HTML) que está por trás desta matriz numérica.

## **4.3 Imagens da ciência e imagens da arte**

Os artistas que se propõem a explorar o campo da arte digital e da imagem numérica encontram-se em uma situação na qual são possíveis diferentes aproximações entre o artista e a técnica da produção da imagem. O artista pode usar programas já existentes (sendo assim, um manipulador dos recursos) ou pode construir seus próprios programas e suas máquinas,

pode agir subvertendo os usos das tecnologias disponíveis, ou pode “agir negativamente desvelando as determinações impostas pela máquina” (MACHADO, 1997).

O que vemos hoje é que muitas obras realizadas neste campo são produzidas por equipes interdisciplinares, principalmente quando envolvem a criação de um programa ou de máquinas específicas.

Se muitos dos artistas hoje não sabem programar, como eles devem trabalhar com as imagens técnicas? Arlindo Machado, no ensaio “Repensando Flusser e as imagens técnicas”, apóia-se no pensamento deste filósofo tcheco, na obra de Edmond Couchot e de Gilbert Simondon, dentre outros, para discutir até que ponto a arte contemporânea que envolve imagens numéricas exige conhecimentos técnicos ou relativos às ciências exatas na formação dos artistas.

Muitas vezes, a produção de imagens técnicas digitais é empreendida por cientistas, matemáticos e físicos, como por exemplo a imagem fractal.

## **4.4 Fractais**

### **4.4.1 Antecedentes dos fractais: a representação gráfica de equações numéricas**

“Espero que possamos estar vivos para ver isso: o fim da câmera!”  
Bill Viola

Para uma análise do processo de repetição na imagem fractal é necessário saber que tais imagens, desenhos bastante complexos, são fórmulas matemáticas. Portanto, é importante conhecer o desenvolvimento da idéia da representação de equações matemáticas geometricamente, através de gráficos e desenhos.

A representação de equações matemáticas em gráficos com coordenadas  $x$  e  $y$  foi criada por Renée Descartes (1596-1650) (CAPRA, 2000, p.100), que uniu a forma de pensar geométrica (de origem grega, utilizada por Galileu Galilei) com a abordagem algébrica (dos filósofos islâmicos da Pérsia, de origem indiana) de resolução de problemas matemáticos. A álgebra resolve suas questões matemáticas reduzindo o número de quantidades desconhecidas e ligando-as conjuntamente em equações. A geometria dos filósofos da antiga Grécia tendia a geometrizar todos os problemas matemáticos e a procurar respostas em termos de figuras geométricas. O eixo de coordenadas permitiu que as formas e equações algébricas se tornassem visíveis como formas geométricas.

Com o eixo de coordenadas (denominado cartesiano) foi possível representar as leis mecânicas de Galileu em forma algébrica e em forma geométrica, visualmente. No entanto, ainda não era conhecida uma forma de encontrar uma equação que descrevesse o movimento de um corpo animado de velocidade variável, acelerando ou desacelerando, ou seja, saber qual a velocidade de um carro quando este se move em velocidade variável (como naturalmente acontece em qualquer situação real).

Isaac Newton e Gottfried Wilhelm Leibniz, solucionaram - independentemente - a questão da seguinte maneira (HOLTZMAN, 1994): em primeiro lugar, no caso do movimento acelerado, a velocidade aproximada entre dois pontos deveria ser calculada pela substituição da curva (visível no eixo cartesiano, tempo  $X$  distância) entre eles por uma linha reta. Assim, a velocidade seria calculada pela razão da distância final menos a distância inicial, sobre o tempo final menos o tempo inicial. Esta velocidade obtida não seria exata em nenhum dos dois pontos, mas se a distância entre esses dois pontos fosse suficientemente pequena, seria uma boa aproximação. Aproximando mais e mais os dois pontos da curva, a linha reta entre esses dois pontos se aproximaria cada vez mais da curva, e o erro de cálculo da velocidade entre os dois pontos seria cada vez menor. Num limiar de diferenças infinitamente pequenas,

ambos os pontos da curva se fundiriam num só, e obteremos a velocidade exata neste ponto. A linha reta será então tangente à curva. A definição precisa do limite do infinitamente pequeno é o ponto crucial de todo cálculo. Tecnicamente, tal diferença infinitamente pequena é chamada “diferencial”; portanto, tal cálculo é conhecido como “cálculo diferencial”.

A teoria dos fractais, assim como a teoria do caos, são importantes ramos da teoria dos sistemas dinâmicos, uma teoria matemática cujos conceitos e técnicas são aplicados a uma ampla faixa de fenômenos. Essa nova matemática surgida no século XX prioriza relações e padrões; é mais qualitativa que quantitativa. Incorpora mudanças do comportamento sistêmico: de objetos para relações.

#### 4.4.2 A imagem fractal

“Alguns fractais são curvas ou superfícies, outros são “poeiras” desconectadas, e ainda outros têm formas tão singulares que não há bom termo para elas nem nas ciências nem nas artes”<sup>62</sup> (MANDELBROT, 1983, p.1).

A geometria fractal foi desenvolvida para lidar, descrever e analisar a complexidade das formas irregulares do mundo, pois nem todas as partes da natureza são facilmente caracterizadas em figuras geométricas no sentido popular da palavra: cones, cubos, cilindros ou esferas. A idéia dos fractais procura modelar padrões irregulares da natureza, e partiu do propósito de estudar e compreender fenômenos como turbulência nos fluidos, agrupamentos de galáxias, preços de ações, formas da natureza (montanhas, nuvens, rios). Como descrever uma nuvem, uma montanha, um rio, um relâmpago? A linguagem geométrica clássica não dá conta dessas formas.

---

<sup>62</sup> *Some fractal sets are curves or surfaces, others are disconnected “dusts”, and yet others are so oddly shaped that there are no good terms for them in either the sciences or the arts.*

A característica das estruturas que permite tal descrição é chamada de auto-similaridade. Durante a Primeira Guerra Mundial, dois matemáticos franceses, Gaston Julia e Pierre Fatou, exploraram as propriedades da iteração<sup>63</sup>, descritas em um papel publicado por Julia em 1918, intitulado “Revisão na iteração de funções racionais”. Entretanto, a idéia e a utilidade de uma estrutura construída pela aplicação repetida de uma função eram difíceis de visualizar totalmente de forma abstrata. Em consequência, o trabalho destes matemáticos permaneceu praticamente desconhecido pelos 60 anos seguintes<sup>64</sup> (HOLTZMAN, 1994, p. 199).

Durante os anos sessenta e setenta, Benoit Mandelbrot, um matemático francês que havia estudado com Julia trinta e cinco anos antes, retomou os estudos dos matemáticos franceses e concebeu e desenvolveu uma nova geometria, a “geometria fractal”. Desde fins dos anos cinquenta, Mandelbrot estudava a geometria de diversos fenômenos naturais irregulares, e em meados da década de sessenta, notou características comuns em todas essas formas geométricas. Na década de setenta publicou *The Fractal Geometry of Nature*, que exerceu grande influência sobre os matemáticos que estudavam a teoria do caos e outros ramos da teoria dos sistemas dinâmicos.

A geometria fractal é uma técnica para descrição de objetos nos quais pequenos detalhes têm as mesmas características geométricas do todo. Nas formas fractais, “o grau de sua irregularidade e/ou fragmentação é idêntica em todas as escalas”<sup>65</sup> (Fig. 40) (MANDELBROT, 1983, p.1).

Mandelbrot cita uma definição simplificada e informal sobre os fractais:

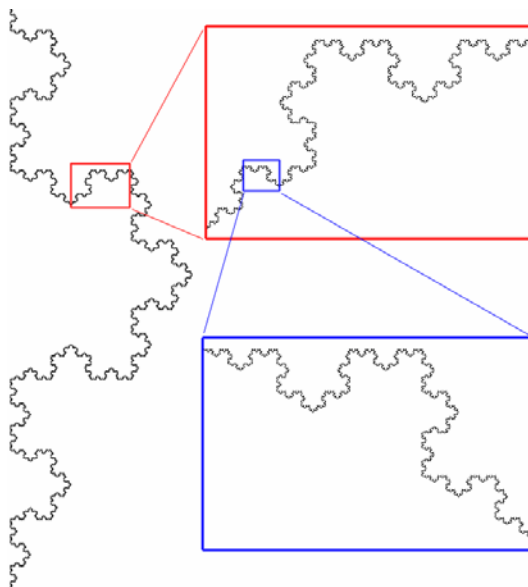
Os fractais são formas geométricas que são igualmente complexas nos seus detalhes e na sua forma geral. Isto é, se um pedaço de fractal for devidamente aumentado para tornar-se do mesmo tamanho que o todo, deveria parecer-se com o todo, ainda que tivesse que sofrer algumas pequenas deformações (MANDELBROT apud PARENTE, 1999, p.197).

---

<sup>63</sup> Iteração é o ato de colocar um resultado novamente em um processo ou equação, para obter um novo resultado. É uma realimentação.

<sup>64</sup> “The feature of structures that permits such description is called self-similarity. During World War I, two French mathematicians, Gaston Julia and Pierre Fatou, explored the properties of iteration, described in a paper published by Julia in 1918 entitled “Review on the Iteration of Rational Functions.” However, the idea and usefulness of a structure built from repeated application of a function was difficult to visualize wholly in the abstract. As a result, the work of these French mathematicians remained largely unknown for the following 60 years.”

<sup>65</sup> “The degree of their irregularity and / or fragmentation is identical in all scales.”



**Figura 40:** A propriedade de auto-semelhança dos fractais.

Para uma imagem ser realmente um fractal, os comandos usados para o *rendering* da imagem devem ser comandos globais, e toda a superfície da imagem deve ser uma superfície fractal. Adotar diferentes comandos para detalhes da imagem é destituir a imagem fractal de sua identidade, de sua essência fractal.

#### 4.4.3 Fractais, cálculos e computadores

Nos fractais, a síntese da imagem se dá a partir do cálculo: a forma é definida por uma equação ou por uma regra de construção. A imagem fractal é uma “imagem calculada, obtida não por registro, mas por modelos” (BELLOUR apud PARENTE, 1999, p. 224). A imagem de síntese nos faz vislumbrar uma formação de imagens não mais baseada na luz, e sim a partir de um processo de criação que parte do interior ao exterior, sendo concebida “mais como um diagrama, uma projeção mental, do que uma captação do tempo e da luz” (BELLOUR apud PARENTE, 1999, p.227).

Como Mandelbrot afirma, tal trabalho não pode ser dissociado do uso de computadores e da matemática.



Os computadores foram decisivos porque é caro e trabalhoso desenhar até a mais simples das figuras fractais “à mão”: tal tarefa consome muito tempo e dinheiro. Até que alguém se aventurasse a executá-la, foi necessário que houvesse uma vaga idéia sobre os resultados que seriam obtidos, o que não foi conhecido antes do início da pesquisa. Com os computadores de alta velocidade, tornou-se possível que os matemáticos resolvessem equações complexas que, antes, não eram possíveis de serem calculadas através de gráficos.

A imagem fractal não é uma expressão de um sujeito, como foi a pintura, nem um recorte do “real” em uma imagem fixada, como foi a fotografia. A imagem fractal existe devido a dispositivos lógicos, que envolvem variáveis e fórmulas matemáticas. A participação humana na criação da imagem encontra-se nessa organização e formalização. Uma vez estabelecidas as regras de produção de cada imagem fractal, esta produção acontece automaticamente, sem a necessidade de uma contínua participação humana.

Equações matemáticas extremamente simples podem gerar sistemas complexos e uma quantidade de estruturas gráficas enorme. A pessoa envolvida neste processo só pode selecionar as fórmulas que serão desenhadas e o enquadramento<sup>66</sup>. A imagem é formada por iterações sequenciais dos algoritmos, e não é, portanto, nem imitação da natureza, nem criatividade subjetiva humana (pois é considerada científica).

#### 4.4.4 O *loop* fractal: a iteração

Os fractais, principalmente os gerados por iteração, são claramente processos repetitivos de *loops*. A imagem fractal é formada por uma “lei”, regra ou fórmula, (às vezes bem simples) repetida  $n$  vezes, num *loop* de realimentação: o resultado de um cálculo é

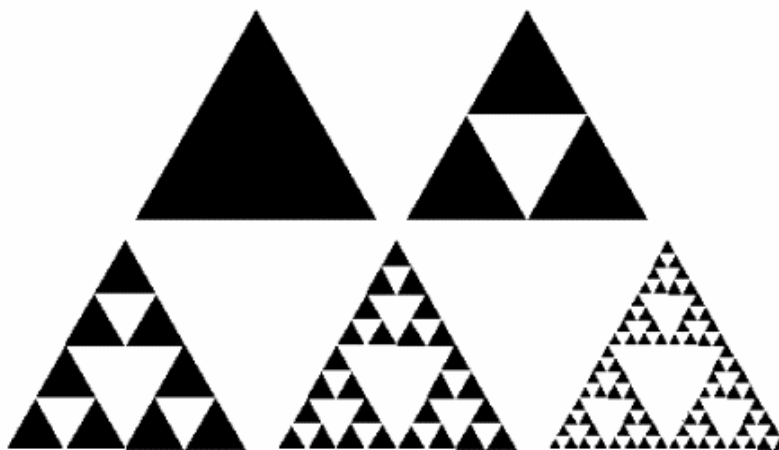
---

<sup>66</sup> Isto no caso do fractal em preto e branco. Os fractais coloridos já incluem uma intenção estética de alguma pessoa, que estabeleceu a correspondência entre cores e valores.

novamente usado como *input* para o cálculo seguinte. Ou seja, a repetição não está propriamente na imagem, e sim em seu processo de formação.

Na verdade, a própria imagem é um processo. Os fractais, resultados de equações matemáticas que podem ser traduzidas em imagem, são caracterizados pela propriedade de auto-semelhança: uma parte dessas figuras reproduz exatamente ou aproximadamente a totalidade da imagem. Podem ser divididos em partes similares ao objeto original, ou seja, geralmente são semelhantes, independentemente da escala. Nos fractais as dimensões espaciais transmutam-se e podemos retomar um espaço dentro de um outro.

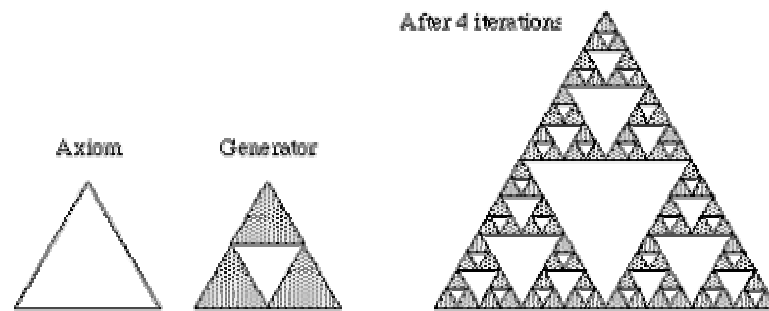
Usando uma regra descrita pelo matemático W. Sierpinski em 1915, o triângulo de Sierpinski (Figs. 41 e 42) é um exemplo bem conhecido da aplicação de um fractal. (É descrito às vezes como um “prefractal” desde que foi definido por Sierpinski antes da “descoberta” da geometria fractal por Mandelbrot). A regra de Sierpinski cria uma seqüência de estruturas triangulares auto-semelhantes de complexidade crescente. A seqüência começa com um triângulo totalmente preto. A regra de Sierpinski faz com que o triângulo seja dividido em quatro triângulos menores [...]. A regra é aplicada então outra vez nos três triângulos pretos para criar a quarta imagem. E assim por diante. Repetindo o processo, o triângulo de Sierpinski torna-se mais e mais detalhado<sup>67</sup> (HOLTZMAN, 1994, p.199).



**Figura 41:** O triângulo de Sierpinski.

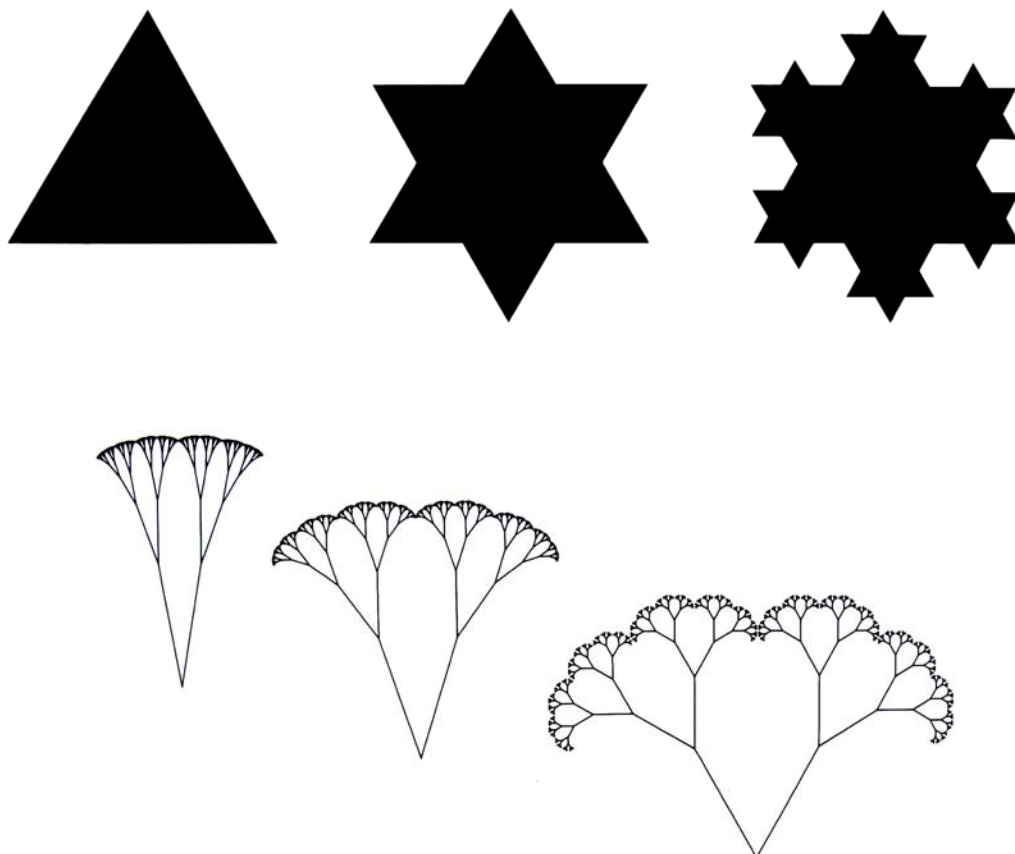
---

<sup>67</sup> Using a rule described by mathematician W. Sierpinski in 1915, Sierpinski's Triangle is a well-known example of the application of a fractal. (Sometimes it is described as a “prefractal” since it was defined by Sierpinski prior to Mandelbrot's “discovery” of fractal geometry). Sierpinski's rule creates a sequence of self-similar triangular structures of increasing complexity. The sequence starts with a solid black triangle. Sierpinski's rule then calls for the triangle to be split into four triangles (...). The rule is then applied again to the three solid triangles to create the fourth image. And so on. Repeating the process, Sierpinski's Triangle becomes more and more detailed.

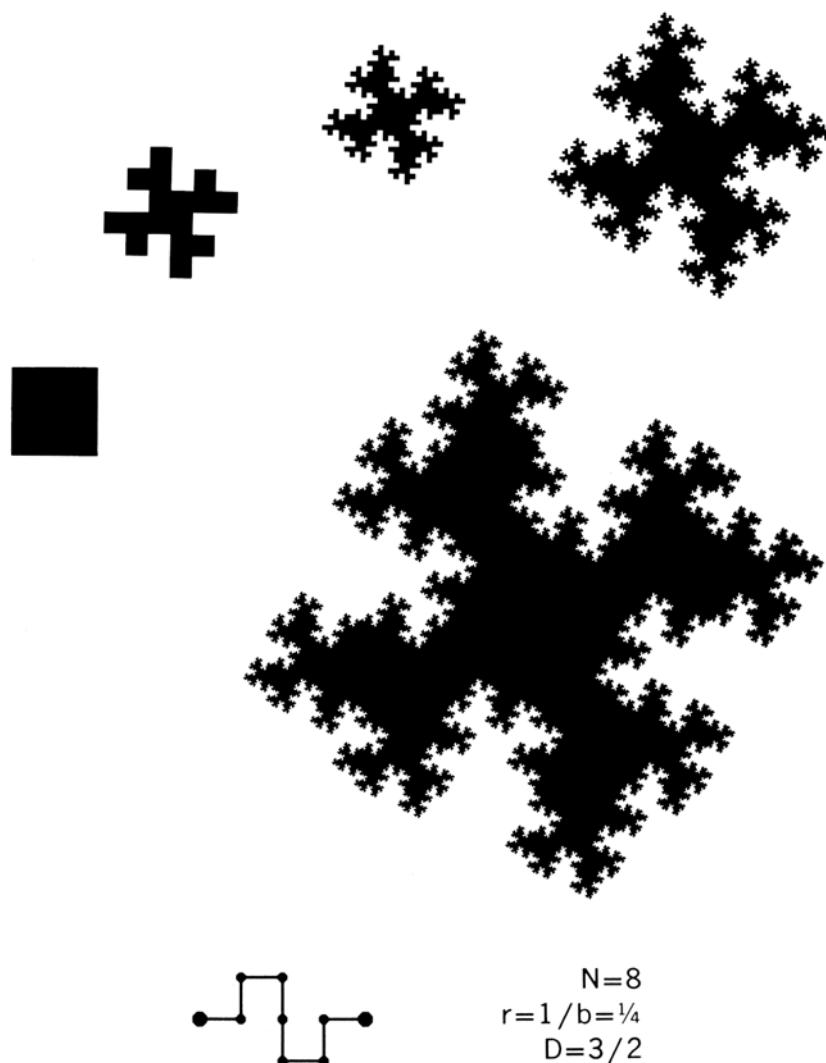


**Figura 42:** O processo de formação do triângulo de Sierpinski.

Os fractais são exemplos numéricos que ilustram muito claramente o conceito do *loop*-processo. E justamente por ser uma imagem-processo, é difícil representar uma imagem fractal apenas com uma figura. Devemos olhar para os exemplos aqui citados como uma parte de um processo infinito (Figs. 43 e 44).



**Figura 43:** Exemplos de processos de formação das imagens fractais.



**Figura 44:** Exemplos de processos de formação das imagens fractais.

#### 4.4.5 Vídeos inspirados em fractais

Na matemática, considera-se que os *quaternions* são extensões dos números complexos, que não obedecem a propriedade comutativa ( $ab = ba$ ). Surgiram com a pesquisa de Sir William Rowan Hamilton, que procurava ampliar a visualização dos números complexos (visualizados como pontos num plano, em duas dimensões) a maiores dimensões espaciais. Em 1843, chegou-se ao conceito dos *quaternions*, que possuem quatro dimensões.

*Quaternions* são muito usados na computação gráfica, associados a análises geométricas, para representar rotações e orientações de objetos em espaços tridimensionais, além de outros usos, como na matemática vetorial. Todo *quaternion* é expresso sob a fórmula  $a + bi + cj + dk$  onde  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , e  $d$  são números reais. *Quaternions* são visualizados através de suas projeções num espaço tridimensional.<sup>68</sup>

Inspirado em fractais e *quaternions*, o artista alemão Thorsten Fleisch produziu *Gestalt* (FLEISCH, 2004).

Quando ainda estava no segundo grau meu irmão me apresentou ao mundo mágico dos fractais em duas dimensões, os chamados conjunto de Mandelbrot e conjunto de Julia. Nós fizemos um pequeno filme em Super8 dando *zoom* nos fractais e filmando quadros da tela de computador. O filme ficou muito escuro, realmente uma pena. Em todo o caso, antes de fazer *Gestalt* um amigo mostrou-me alguns fractais em quatro dimensões. Vê-los foi uma revelação porque estivera pensando como estender os fractais às três dimensões e então eu via esses lindos fractais de um misterioso mundo em quatro dimensões. Estudei um pouco da geometria de quatro dimensões e fractais e descobri o nome dos fractais que meu amigo havia me mostrado. Eram chamados de *quaternions*. Após uma busca no *Google* encontrei o *freeware* que te falei. Na época eu também estava lendo sobre a teoria das Super Cordas, que é sobre encontrar uma fórmula abrangente para todo o funcionamento do universo. A teoria das Super Cordas afirma que pequenas cordas vibrantes são a base para todas as forças e matéria. Trabalha, dependendo da teoria (porque há várias versões diferentes), em um espaço de 10 a 26 dimensões. Então, com este pensamento em mente, sobre uma fórmula que explicasse nosso universo, gostei da idéia de ter uma fórmula e de tentar trazer para fora o universo que está dentro dela. E como você pode ver no vídeo é um universo muito interessante e bizarro, de formas e de transformações alienígenas. Um outro pensamento era novamente o lado espiritual de lidar com arte e tecnologia. Se você supõe ser possível descrever o universo com uma fórmula matemática então certamente é emocionante trabalhar com essas ferramentas para fazer um vídeo (FLEISCH, 2004).<sup>69</sup>

---

<sup>68</sup> Entrevista de Thorsten Fleisch com Carlos Adriano. Disponível em: <http://www.fleischfilm.com/html/interviews.htm>. Acesso em: 2 dez. 2005.

<sup>69</sup> “While still in high school my brother introduced me to the magical world of 2d fractals, so called Mandelbrot and Julia sets. We made a little super 8 movie zooming into the fractal just shooting single frames from the computer screen. It was too dark in the finished film which really was a pity. Anyway, before making *Gestalt* a friend showed me some 4d fractals. Seeing them was a revelation because I have been wondering how to extend fractals to the third dimension and now I saw this beautiful fractals that were even from a mysterious 4d world. I studied a little bit of 4d geometry and fractals in general and found out the name of the 4d things my friend showed me. They were called quaternions. After a Google search and found the freeware I was telling you about. I was also reading about superstring theory at that time which is about finding an all encompassing formula for the workings of the universe. Superstring theory makes little vibrating strings the basis for all matter and forces. It works in a, depending on the theory as there are several different ones around, 10 to 26 dimensional space. So with this thought in mind about a formula that explains our universe I liked the idea of having one formula and trying to squeeze out the universe that's inside of it. And as you can see in the film it's a very interesting and bizarre universe of alien shapes and transformations. Another thought was again the spiritual side of dealing

As imagens foram geradas pela fórmula  $(x[n+1]=x[n]^p -c)$ , na qual apenas suas variáveis foram mudadas. Durante um ano, Fleisch pesquisou as transformações geradas pelas alterações dos valores das variáveis. Outro ano foi necessário para *renderizar* as seqüências que decidiu usar. Thorsten usou o programa *freeware Quat*, no qual é possível criar imagens estáticas baseadas em fórmulas matemáticas (todas as fórmulas são de um grupo de fractais, os *quaternions*). Como era um trabalho árduo e monótono, ele escreveu uma extensão para o programa que pudesse ser possível receber uma série de imagens nas quais ele pudesse escolher qual parâmetro alterar para o resultado que pretendia alcançar. *Quaternions* ganhou prêmios no Ars Electronica 2003, Asolo Film Festival, Lausanne Underground Film Festival, Microcinefest.



**Figura 45:** Quadros do filme *Gestalt*, 2003, de Thorsten Fleisch.

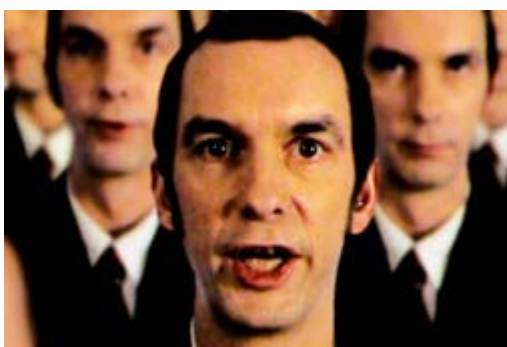
---

*with art and technology. If you assume that it's possible to describe the universe with a mathematical formula then it sure is exciting to work with the same tools to make a film."*

*Metaforms*, de COE (2003), trabalho exposto no FILE 2005<sup>70</sup>, é formado por três *loops* (partes I, II e III) de imagens de abelhas, peixes e o próprio artista, respectivamente, com a duração de 60 segundos cada.

Em cada um destes *loops* o tema aparece primeiro em tela cheia. Através de um constante e lento *zoom-out*, a imagem torna-se uma massa de sujeitos semelhantes que começam a agir como *pixels* da imagem inicial. Os *loops* não têm realmente começo ou fim, e embora os movimentos da “câmera” permaneçam constantes, o espectador é forçado a trocar entre perceber os detalhes individuais e a imagem maior que surge em metanível (FILE, 2005<sup>71</sup>). O ponto no qual esta mudança ocorre é particular a cada espectador. A repetição possibilita a oscilação de pontos de vista.

As imagens são simultaneamente macro e micro, todo e parte. Fractais cinéticos, com *pixels* formados por imagem em movimento; uma mistura da fita de möbius com a imagem-mosaico. A atenção de cada espectador cria uma narrativa que se atualiza dentro do campo visível formado pelo nível macro e pelo nível micro da imagem. Oscilando entre dois extremos, é possível uma imersão infinita entre diferentes escalas.



**Figura 46:** Quadro da parte 3 de *Metaforms*.

---

<sup>70</sup> 6º Festival Internacional de Linguagem Eletrônica, Fiesp, São Paulo, 2005.

<sup>71</sup> Disponível em: < [http://www.file.org.br/index.php?content\\_id=150&sel=8.0&lang=pt#](http://www.file.org.br/index.php?content_id=150&sel=8.0&lang=pt#) >.

## 4.5 A imagem-jogo<sup>72</sup>

### 4.5.1 Características dos jogos

Os fractais são exemplos de imagens numéricas nas quais o *loop* está inserido em seu processo de formação, que neste caso define-se como a criação do algoritmo criador da imagem. Chamaremos de imagem-jogo aquela que envolve o espectador-ativador na construção da imagem. “O ato de jogar é um *loop* contínuo entre quem joga (vê resultados e entra com dados) e o computador (que calcula os resultados e os retorna de volta ao jogador). O jogador tenta construir um modelo mental do modelo computacional<sup>73</sup> (WRIGHT apud MANOVICH, 2001, p. 223).

Os jogos não são estáticos: eles acompanham e dão retorno às ações dos jogadores. Diferenciam-se dos brinquedos, pois estes, apesar de acompanharem a ação de quem os manipula (são “interativos”), não envolvem necessariamente um objetivo, que é a característica dos jogos. “Em um jogo, recebe-se uma tarefa bem definida: ganhar uma partida, ser o primeiro numa corrida, chegar ao último nível, ou conseguir mais pontos”<sup>74</sup> (MANOVICH, 2001, p.222). Não são apenas os jogos eletrônicos e digitais que funcionam baseados em algoritmos. A natureza de qualquer jogo é justamente a imposição de algumas regras que deverão ser observadas para que se alcance determinados objetivos, que devem ser alcançados através comportamentos predeterminados. Como afirma Manovich (2001, p.223):

---

<sup>72</sup> Os jogos estudados nesta dissertação são jogos eletrônicos e digitais (videogames e jogos de computador). Utilizaremos o termo “jogo” como alternativa ao termo “*game*” que é o mais utilizado para se referir a esse tipo específico de jogo.

<sup>73</sup> “*Playing a game is a continuous loop between the user (viewing the outcomes and inputting decisions) and the computer (calculating outcomes and displaying them back to the user). The user is trying to build a mental model of the computer model.*”

<sup>74</sup> “*In a game, the player is given a well-defined task – winning the match, being first in a race, reaching the last level, or attaining the highest score.*”



Jogos (esportes, xadrez, cartas, etc.) são formas culturais que requerem dos jogadores comportamentos similares a algoritmos; conseqüentemente, muitos jogos tradicionais foram simulados rapidamente em computadores.<sup>75</sup>

Jogos demandam participação ativa para que possam ser experimentados; permitem que o jogador manipule alguns fatos da estória, mas as regras gerais que governam o jogo permanecem fixas. Nos jogos, os participantes (os jogadores) fazem decisões e controlam recursos com o intuito de alcançar um objetivo. Jogos também possuem um “adversário”, que pode ser o tempo decorrido, outros jogadores ou personagens controlados pelo computador. Os jogos disponibilizam um conjunto de regras com as quais os jogadores interagem.

Salen e Zimmerman (2003, p.316) definem e utilizam o conceito de *core mechanic* (“núcleo mecânico”) em seu livro *Rules of Play*. O núcleo mecânico representa as atividades essenciais em que os jogadores atuam; funciona como um *loop* de atividades. Este núcleo mecânico é repetido durante o jogo, criando padrões de experiência maiores e mais complexos. Um conjunto simples de regras pode gerar jogos complexos.

É importante ressaltar que os autores não se referem apenas aos jogos eletrônicos e digitais, mas sim a todo tipo de jogo. Um núcleo mecânico pode ser uma única atividade, como correr em uma maratona ou rebater uma bola de *ping-pong* sempre dentro da mesa, ou pode ser uma atividade composta, como nos jogos de estratégia, que envolvem táticas militares, gerência de recursos (energia, dinheiro), habilidade e rapidez no manuseio do teclado e do *mouse*. No caso de jogos de estratégia de tabuleiro, como o *War*, o núcleo mecânico envolve posicionar exércitos, fazer trocas de cartas, atacar, defender e em caso de conquista de território, pegar uma carta. Feita essa ressalva, lembramos que os jogos analisados nesta dissertação são aqueles formados por uma imagem numérica, ou seja, a pesquisa exclui outros tipos de jogos, focalizando os eletrônicos e digitais.

---

<sup>75</sup> “Games (sports, chess, cards, etc.) are one cultural form that require algorithm-like behavior from players; consequently, many traditional games were quickly simulated on computers.”

Os jogos eletrônicos e digitais compreendem os *arcade games*<sup>76</sup> (como o fliperama), joguinhos eletrônicos portáteis, jogos para computadores e para videogames. O tipo mais comum de jogo eletrônico é conhecido como *skill and action* (“S&A”), no Brasil, “jogo de ação”. Este tipo de jogo enfatiza a coordenação motora; os gráficos e os sons têm muita importância e geralmente o jogador usa *joystick* ou *mouse*, e não o teclado (CRAWFORD, 1982). Jogos de fliperama e jogos do Atari são jogos de ação. As habilidades preliminares exigidas do jogador são coordenação mão-olho e tempo de reação rápido.

Os jogos de estratégia compreendem outro grande grupo de jogos de computador, que enfatizam o pensamento. É claro que os jogos de ação têm um lado estratégico, mas sua ênfase está nas habilidades motoras, enquanto que os jogos de estratégia não demandam tanto esse tipo de habilidade. Os jogos de estratégia requerem mais horas de jogo do que os jogos de ação. Não existiam jogos de estratégia para fliperamas ou para o Atari; são característicos de computadores pessoais e de consoles desde os de 8 bits (como o Nintendo e o *Master System*) até os atuais (*Playstation*, *GameCube*, *XBox*).

#### 4.5.2 Características da imagem-jogo

A imagem-jogo é formada por programação. É uma imagem de síntese “aberta”, pois está em constante mutação de acordo com a interação com os jogadores. Essa participação do jogador na construção da imagem-jogo é limitada pela programação do jogo (a participação acontece mediante parâmetros já definidos pelo criador/programador). A imersão na narrativa do jogo não é apenas na construção imagética, mas também na participação numa atividade desafiadora de reflexos psicomotores e numa narrativa na qual se participa de forma ativa.

---

<sup>76</sup> *Arcade games* são jogos normalmente instalados em bares, restaurantes ou casas de jogos. Podem ser videogames ou máquinas de pinball.

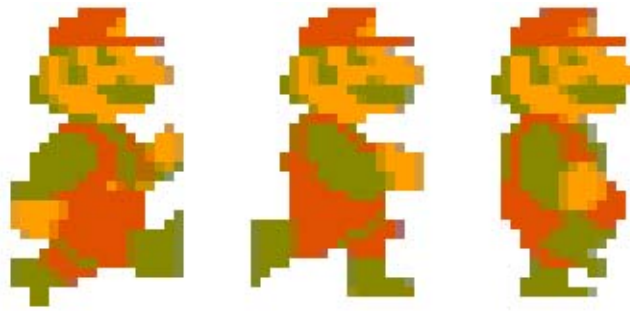
A imagem jogo envolve o jogador num processo constante de reconstrução dela mesma. Criada como uma matriz de possibilidades, ela envolve a aleatoriedade dos reflexos e atitudes do jogador em seu processo de formação. Porém, por terem estruturas altamente codificadas, os jogos acabam por limitar as possibilidades de comportamentos possíveis do jogador.

Freqüentemente o escudo narrativo de um jogo (“você é o comando especialmente treinado que acabou de aterrissar em uma base lunar; sua tarefa é fazer seu caminho até os quartéis ocupados pelo pessoal da base mutante...”) mascara um algoritmo simples e familiar ao jogador [...] Outros jogos têm algoritmos diferentes. Eis o algoritmo do clássico jogo *Tetris*: quando um bloco novo aparecer, gire-o de tal maneira que este complete a camada superior de blocos no fundo da tela, fazendo assim que esta camada desapareça<sup>77</sup> (MANOVICH, 2001, p.222).

Enquanto a imagem fractal é formada pela repetição de uma só fórmula repetidas várias vezes, a imagem-jogo é formada por vários *loops* diferentes. O mais fundamental dos *loops*, nos jogos gráficos, é o principal do programa, que espera um *input* do jogador (um aperto de botão, por exemplo) para que passe de um modo de demonstração para o modo jogo, quando o jogo realmente se inicia. Muitos outros *loops* formam a imagem jogo: alguns elementos do cenário aparecem em ordens variadas, construindo a impressão de deslocamento espacial de forma a não ocuparem tanta memória quanto se fossem sempre diferentes; os inimigos e obstáculos do percurso (portas que abrem e fecham, pontes que se desfazem) também são *loops*; os personagens principais, controlados pelos jogadores, são *loops* que permitem um certo controle pelo jogador. Ao andar, atacar, usar magias, pular, o personagem executa um tipo específico de *loop*.

---

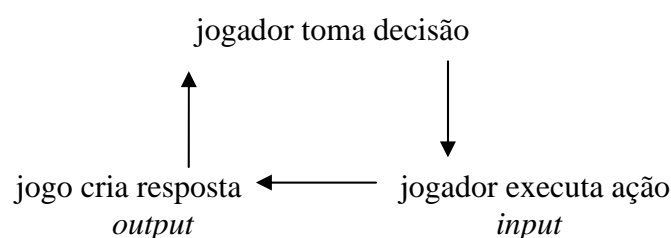
<sup>77</sup> “Often the narrative shell of a game (“You are the specially trained commando who has just landed on a lunar base; your task is to make your way to the headquarters occupied by the mutant base personnel...”) masks a simple algorithm well-familiar to the player (...) Other games have different algorithms. Here is the algorithm of the legendary Tetris: When a new block appears, rotate it in such a way so that it will complete the top layer of blocks on the bottom of the screen, thus making this layer disappear.”



**Figura 47:** O andar do personagem Mario, do jogo Super Mario1 (1985) é formado por apenas três imagens em *loop*, que dão a impressão de movimento.

No jogo *Super Mario Sunshine* (2002) para o *GameCube* da Nintendo, as possibilidades de movimentos são muito maiores: Mario tem três tipos de pulos, pode usar um jato d'água para matar inimigos, para voar ou para correr mais rápido. Todos esses movimentos continuam sendo formados por *loops*, ainda que mais complexos do que os *loops* do Super Mario 1 (Fig. 47).

A interação da imagem-jogo com o jogador (e vice-versa) é um constante *loopfeedback* entre um e outro. A imagem depende do *input* do jogador e as ações deste dependem da imagem vista na tela.



O *designer* de jogos cria um conjunto de regras que os jogadores habitam, exploram e manipulam. Um jogo é experimentado através da participação. “O *game designer* desenha *indiretamente* a experiência do jogador, desenhando *diretamente* as regras”<sup>78</sup> (SALEN; ZIMMERMAN, 2003, p.316). Eles criam atividades para os jogadores, padrões de ações a serem executadas pelos jogadores durante o jogo: criam um sistema interativo, um conjunto

de escolhas, ou seja, uma atividade. Essa atividade é a parte essencial de um jogo, e não os gráficos ou a história, apesar destes serem o que, num primeiro momento, pode chamar a atenção de um público potencial em relação a determinado jogo. “Não é suficiente contar uma história. Não é suficiente criar imagens bonitas ou usar tecnologias deslumbrantes. Um *designer* de jogos cria um sistema interativo, um conjunto de escolhas, uma *atividade*”<sup>79</sup> (SALEN; ZIMMERMAN, 2003, p.326).

Um jogo que possui núcleo mecânico muito bem resolvido é o clássico *Breakout*, para o Atari 2600. *Breakout* (Fig. 48) foi um dos primeiros jogos de videogame. Foi lançado em 1976, pela Atari, como um arcade game, e dois anos depois para o Atari 2600 (SALEN; ZIMMERMAN, 2003, p.314). Os jogadores devem mover uma forma retangular em apenas uma dimensão, para a direita ou para a esquerda, tentando acabar com os tijolos coloridos da parte superior da tela (quando a bola bate num tijolo, ele desaparece, acumulam-se pontos) e evitando que a bolinha toque a parte inferior da tela. O objetivo é acabar com os tijolos de cada tela e assim passar para a seguinte. A simplicidade do jogo cria um circuito fechado entre este e o jogador. O jogo é intuitivo e as conseqüências dos atos do jogador podem ser identificadas imediatamente. Os *designers* do jogo simularam a solidez da bola e do cursor: a direção tomada pela bola depende de sua direção inicial e do modo pelo qual toca algum obstáculo (parede ou bloco); o cursor manda a bola para diferentes direções, dependendo de sua parte usada para rebater a bola, simulando o que acontece em jogos com raquetes e bolas físicas “reais”.

O sucesso de *Breakout* foi tanto que outras versões foram criadas por empresas concorrentes. Algumas delas são *Alleyway* para Game Boy (Nintendo), *Arkanoid* para fliperama e computadores, *DX Ball* para Playstation (Sony) e para computadores.

---

<sup>78</sup> “The game designer only indirectly designs the player’s experience, by directly designing the rules.”

<sup>79</sup> “It is not enough to tell a story. It is not enough to create pretty pictures or use dazzling technology. A game designer creates an interactive system, a set of choices, an activity.”



**Figura 48:** Imagem do jogo *Breakout* para Atari2600.

Apesar do *Breakout* original possibilitar algumas variações, como diferentes modos, com tijolos invisíveis, bolas que atravessam os tijolos ou tempo, ele não deixou de ser criticado por ser muito repetitivo: as etapas são essencialmente idênticas entre si. Uma vez selecionada a variação do jogo, os conjuntos de tijolos serão iguais em todas as telas.

Os jogos derivados de *Breakout* incorporaram elementos que fizeram o jogo ficar menos repetitivo. *Alleyway*, *Arkanoid* e *DX Ball* possuem diferenças em cada etapa dos jogos: cada vez que o jogador termina numa etapa e passa à outra, a organização (e às vezes, o comportamento) dos tijolos é diferente; também incluem fichas-bônus que surgem quando alguns tijolos são destruídos, e alteram tamanho ou comportamento do cursor.

Atualmente as discussões sobre o futuro dos jogos digitais envolvem novas possibilidades tecnológicas no campo das interfaces e nos jogos de multiusuários em redes de computadores.

As novas possibilidades tecnológicas não exploradas pela indústria dos jogos (provavelmente por serem ainda caras e estarem em desenvolvimento) podem ser vislumbradas pelas pesquisas em Realidade Virtual e holografias.

No caso da Realidade Virtual, dentre as ferramentas com alto potencial para o uso em jogos são os óculos, capacetes, sensores de movimento e gráficos que permitiriam

experiências realistas. *Osmose* de Char Davies<sup>80</sup> aponta para uma das várias possibilidades na integração dos jogos com a indústria e pesquisas em realidade virtual.

#### 4.5.3 Imagem-jogo em rede: jogos *on-line* e ambientes de multiusuários

Segundo Manovich (2001, p.311), o *loop*, o pouco movimento na imagem e a superposição foram estratégias utilizadas pelos *designers* de CD-ROMs para driblar as limitações de *hardware* dos primeiros computadores multimídia. Em 1991 o programa *QuickTime* foi lançado, permitindo que qualquer computador pessoal reproduzisse vídeos. Porém, nesses primeiros anos, a nova tarefa não foi bem executada pelos computadores: um CD-ROM não comportava nada de extensão comparável a um filme padrão, e além disso o computador não conseguia reproduzir suavemente, sem interrupções, um vídeo de dimensão maior do que um selo, devido a limitações de *hardware*.

O aumento da velocidade dos processadores permitiu que os *designers* dos jogos passassem de formatos textuais ou em seqüências estáticas para a superposição de pequenos elementos animados sobre um fundo estático (como em *7th guest* da *Virgin Games*, 1993, no qual *loops* de vídeo de atores reais são superpostos a fundos estáticos criados em 3D), até às imagens em movimento em tela cheia, armazenados em DVDs, numa alternativa aos CD-ROMs.

---

<sup>80</sup> *Osmose* (1995) é um ambiente virtual imersivo com vários mundos virtuais em gráficos 3D estereoscópicos, sons espacializados e interação em tempo real. A interface consiste em um capacete de Realidade Virtual e sensores de movimento que analisam a respiração (inspirar para subir e expirar para descer) e os movimentos (inclinação) do corpo do visitante. Este pode viajar por estes mundos ou em áreas ambíguas de transição. Os sons são espacializados em três dimensões e gerados em tempo real; assim como os gráficos, respondem ao comportamento do visitante (posição, direção do olhar, velocidade). Os sensores coletam continuamente os dados que causam as mudanças no espaço experimentado pelo visitante. Os mundos são criados por camadas que variam em intensidade de transparência. Uma camada é formada por imagens metaforicamente baseadas na natureza; outra é criada através de textos (sobre tecnologia, corpo e natureza) e ainda uma outra apresenta o código-fonte do próprio programa.

Essa situação aproxima-se das questões inerentes a projetos que envolvem imagem em rede. Gradualmente a banda de transmissão de informação pela Internet aumenta, porém as grandes velocidades de transmissão ainda não são realidade na maioria dos casos. Tal fato exige que os programadores e projetistas de *web art*, vídeos interativos *on line*, aplicativos para Internet e mundos virtuais (como aqueles em VRML<sup>81</sup>) driblem as limitações da transmissão utilizando-se de recursos similares aos usados no início da produção para computadores multimídia, dos dispositivos de imagem-movimento do século dezenove, da animação do século vinte e das vanguardas do cinema gráfico. Uma linguagem assim definida sintetiza a ilusão do movimento, a colagem gráfica e a união do gráfico com o fotográfico.

Podemos esperar que o cinema por computador irá se desenvolver, eventualmente, na mesma direção – especialmente uma vez que as limitações de banda desaparecem e as definições de exibição aumentam significativamente, do típico 1-2 k em 2000 a 4k, 8k, ou além. Eu acredito que a geração seguinte do cinema – banda larga ou *macrocinema* - adicionará janelas múltiplas a sua língua<sup>82</sup> (MANOVICH, 1991, p.xxxv).

Os *MUDs* (*Multi-User Dungeon*, ou *Dimension*) são lugares de encontro na Internet (Ambientes de Multiusuários). Tornaram-se populares ao permitirem que diversos usuários se conectassem ao mesmo espaço, ao mesmo tempo. É possível que várias pessoas acessem um mesmo *website* simultaneamente, mas no caso dos ambientes de multiusuários, estes percebem a presença do outro e têm a possibilidade de comunicação síncrona, em “tempo real” (SILVA, 2004, p. 79). “Os *MUDs* são espaços virtuais com interfaces textuais, bidimensionais ou tridimensionais nos quais os usuários (habitantes) devem escolher avatares

---

<sup>81</sup> VRML (*Virtual Reality Modeling Language*), ou Linguagem para Modelagem de Realidade Virtual, é um padrão de aplicativos de modelagem e navegação de ambientes 3-D utilizado na Internet.

<sup>82</sup> “We may expect that computer-based cinema will eventually go in the same direction – especially once the limitations of communication bandwidth disappear while the resolution of displays significantly increases, from the typical 1-2 k in 2000 to 4k, 8k, or beyond. I believe that the next generation of cinema – broadband or macrocinema – will add multiple windows to its language.”



(a representação do corpo no mundo virtual) para interagir com os outros” (SILVA, 2003, p. 79).

Os ambientes de multiusuários são descendentes dos jogos e do próprio desenvolvimento da Internet, como um meio de comunicação. Nos *MUDs* sociais, o objetivo não é jogar, mas sim “socializar, construir lugares e criar identidades” (SILVA, 2003, p. 89), ainda existindo casos nos quais é possível seguir uma aventura ou matar inimigos.

O jogo *Ragnarök*<sup>83</sup>, muito popular no Brasil entre o público de 11 a 22 anos, é um exemplo de ambiente de multiusuários, um *RPG* de multiusuários *on-line* (um *MMORPG*: *Massively Multiplayer Online Role Playing Game*), no qual o fator social<sup>84</sup> tem tanta importância quanto o fator jogo. Segundo seu *site*, *Ragnarök* “mistura mitologia nórdica com um toque oriental”, sendo um dos *RPGs* de maior sucesso do momento, com mais de quatro milhões de jogadores em todo o mundo. No Brasil, o jogo é disponibilizado totalmente em português.

O que é interessante observar em exemplos como *Ragnarök* é a desvinculação do jogo com a polêmica da violência que envolve os jogos 3D em primeira pessoa (*Wolfenstein*, *Doom*, *Quake*, etc.) aliada a um reconhecimento de jogos como criações de mundos e fantasia, aproximando-se assim com campos de experiências artísticas.

Como mostra Silva (2003, p.120):

A edição de 2001 do *Prix Ars Electronica* expandiu a categoria ‘Internet’ em dois grupos distintos: *Net Vision* e *Net Excellence*. *Ars Electronica* é a mais importante competição artística européia e é significativo que o prêmio *Golden Nica* na categoria *Net Vision* tenha sido dado a *Banja*, um jogo gráfico de multiusuários *on-line*. Além disso, o segundo trabalho indicado nesta categoria foi também um jogo: *Phantasy Star Online*. Entre as menções honrosas em *Net Excellence*, é possível também encontrar *Austropolis*, um jogo *on-line* de simulação política, *Netbabyworld*, um jogo para crianças na Internet, e *Fudkedcompany*, igualmente um jogo *on-line* programado em HTML, com um *website* comum. Dentre esses cinco tipos de jogos, apenas *Phantasy Star Online* explora uma interface tridimensional, possuindo algumas semelhanças com jogos tipo “veja e

<sup>83</sup> Disponível em: <<http://www.levelupgames.com.br/>>.

<sup>84</sup> Disponível em: <<http://www.levelupgames.com.br/comunidade/>>.

mate”. *Banja*, *Netbabyworld* e *Austropolis* são ambientes sociais com interfaces bidimensionais, enquanto Fuckedcompany é um website em HTML com aspectos políticos. Tais jogos se assemelham aos *MUDs* porque se configuram como ambientes sociais dentro de um mundo de jogos.

As possibilidades da imagem jogo atraem artistas a explorarem ferramentas de relação e interação entre jogadores humanos e imagens digitais, numéricas, que existem em uma dimensão distinta daquela do observador. No Brasil, pelo menos duas exposições sobre jogos já foram feitas: “*Game o quê?*” (centrada na história e na cultura dos videogames) e “*Homo Ludens*” (sobre o lúdico na arte), ambas no Itaú Cultural, em São Paulo.

Os ambientes de multiusuários em rede possuem grande potencial a ser explorado principalmente na possibilidade de diferentes combinações entre os jogos e a *webart*.

#### 4.5.4 O *loop* aliado aos conceitos de aleatoriedade e probabilidade

Na segunda metade de seu livro *The Fractal Geometry of Nature*, Mandelbrot analisa a relevância da aleatoriedade no estudo dos fractais e no caráter único que cada formação natural pode apresentar. “Cada costa é moldada durante anos por influências múltiplas que não são gravadas e não podem ser reconstituídas em detalhe<sup>85</sup>” (MANDELBROT, 1983, p. 201).

A relação entre a imprevisibilidade estatística e o determinismo possibilita inúmeras utilizações. A teoria das probabilidades é uma ferramenta matemática que se propõe a (tentar) mapear o desconhecido e o incontrolável.

[...] casos nos quais a definição matemática e o algoritmo gráfico podem ser escritos na forma de um *programa processador* com um *loop* interno, e cada iteração do *loop* adiciona um novo detalhe ao que foi desenhado em iterações anteriores<sup>86</sup> (MALDELBROT, 1983, p.201).

---

<sup>85</sup> “Each costline is molded throughout the ages by multiple influences that are not recorded and cannot be reconstituted in any detail.”

<sup>86</sup> “(...) cases where both mathematical definition and the graphics algorithm can be written in the form of a “processor program” with an internal loop, and each run around the loop adds fresh detail to what has been drawn on previous runs.”

O *loop* formador da imagem acaba não sendo apenas um *loop*, mas sim uma família infinita de *loops*, que depende de variáveis que dependem de *input* externos.

O *output* de um código que conjugue *loops* com aleatoriedade e probabilidades não é uma só imagem ou forma, mas sim um “grande portfólio” (MALDELBROT, 1983, p.202), uma grande matriz de possibilidades que permitem a geração de inúmeras imagens, formas ou comportamentos que têm como parâmetros as diferentes combinações de possibilidades de cada uma das variáveis envolvidas no processo.

“As noções de imagem e realidade são complementares. Quando muda a noção de realidade, também muda a de imagem, e vice-versa” (SONTAG, 1983 apud KAC, 2004, p. 100). Como ciência e arte se influenciam reciprocamente, encontramos esse tipo de pensamento em algumas obras de arte. O *loop* passa a ser usado como controlador de outras variáveis e cada atualização pode acontecer de diferentes maneiras, mesmo que seja previamente regida por um ou vários *loops*.

Podemos deixar claro esse processo através da análise de duas obras de Christa Sommerer e Laurent Mignonneau: *Interactive Plant Growing* (1993) e *A-Volve* (1994).

Em *Interactive Plant Growing* (Fig. 49), Sommerer e Mignonneau conectam plantas naturais e digitais pelo que chamaram de “interface natural”, que são as próprias plantas “reais”. Neste trabalho observa-se a conjugação do *loop* (que controla os princípios gerais do crescimento das plantas e do *feedback* entre estas e os visitantes) com os princípios como evolução, crescimento e mutação randômica. Neste caso, o *loop* compreende algo como um “núcleo mecânico” de um jogo: o programa criado pelos artistas registra a intensidade do toque e a diferença do potencial elétrico de cada visitante que toca as plantas naturais que funcionam como a interface. “Essa diferença de voltagem depende da distância entre a mão e

a planta; a sensibilidade da planta alcança de 0 a 70 cm no espaço, dependendo do tamanho e da morfologia da planta real”<sup>87</sup> (SOMMERER; MIGNONNEAU, 1993).

A ação dos visitantes altera a forma, a espécie e o crescimento das plantas virtuais, em tempo real. Cinco ou mais visitantes podem interagir ao mesmo tempo com as plantas. A tela pode ser limpa por uma “planta assassina” (“*killer plant*”), e uma nova e diferente natureza artificial começa a crescer novamente. Sommerer e Mignonneau criaram algoritmos que determinam as variáveis de tamanho, cor, morfologia e crescimento, que são também flexíveis e envolvem outras variáveis que permitem que as plantas cresçam de diferentes maneiras.

Um novo método de diferenciação foi desenvolvido no programa, usando parâmetros aleatórios, vistos como “reguladores artificiais de crescimento e de diferenciação”. Estes parâmetros aleatórios determinam a morfologia dos organismos controlando suas variações formais. Isto conduz a diferentes formas de crescimento botânico. Plantas como samambaias, videiras ou musgos mudam sua aparência dependendo das variáveis definidas aleatoriamente para tamanho, comprimento, rotação, translação, ângulo e cor. Os limites de aleatoriedade podem ser considerados como a determinação, visto que a aleatoriedade da relação homem-planta pode representar a diferenciação<sup>88</sup> (SOMMERER; MIGNONNEAU, 1993).

Os visitantes assistem ao *feedback* em tempo real do crescimento virtual na tela, e assim reagem a esses eventos, controlando e modificando o processo de crescimento. Todos os eventos dependem da interação homem-planta.

---

<sup>87</sup> “This voltage difference varies depending on the hand - plant distance, the sensitivity of the plant ranges from 0 to about 70 cm in space, depending on the size and morphology of the real plant.”

<sup>88</sup> “In the program a new method of differentiation was developed, using special randomising parameters, which are seen as “artificial growth and differentiation regulators”. These randomising parameters determine the morphology of the organisms by controlling their variations of forms. This leads us to different botanical growth forms. Plants like ferns, vine or mosses change their appearance depending on the randomising defined variables for size, length, rotation, translation, angle and colour. The limits of randomising could be considered as determination, whereas the human - plant randomising itself can be representative for the differentiation.”



**Figura 49:** *The Interactive Plant Growing*, de Sommerer e Mignonneau (1993)

*A-Volve* (Fig. 50) é outro ambiente interativo em tempo real criado pela dupla de artistas. Nele, os visitantes podem criar formas de vida artificiais, interagir com elas e observá-las nos estágios de viver, reproduzir e morrer, num tanque com água. Os visitantes criam criaturas desenhando formas (contornos) em uma tela sensível ao toque (*touch screen*). Essas formas são transformadas em criaturas tridimensionais, que se tornam automaticamente “vivas” e “nadam” na água do tanque.

Os movimentos e comportamento da criatura virtual são definidos por sua forma e o modo pelo qual o visitante desenhcou na tela. Assim forma e movimentos são relacionados: as capacidades de locomoção (aerodinâmica) das criaturas definem os modos de atuação da criatura no ambiente. Como nas teorias evolutivas, as mais adaptadas terão a oportunidade de se desenvolverem e se reproduzirem. Essas criaturas virtuais competem por energia e assim é definido um ecossistema de presas e predadores.

Além de criar as formas de vida artificial, os visitantes podem interagir com as criaturas, que são sensíveis aos movimentos das mãos na água. Os visitantes podem irritar ou tentar pegar uma criatura, que tentará fugir ou ficará parada caso seja capturada. Assim é

possível influenciar a evolução, segurando os predadores para as presas fugirem; ou aproximando duas criaturas para promover um encontro. Duas criaturas bem adaptadas podem “reproduzir” e gerar uma nova criatura, que é o resultado de uma mistura dos códigos genéticos de seus pais e será mais um a participar do ecossistema virtual.

Os algoritmos desenvolvidos por Sommerer e Mignonneau fornecem às criaturas movimentos e comportamentos inspirados nos naturais; já as criaturas em si mesmas são criadas em tempo real com a interação dos visitantes e a interação das criaturas. Cores e texturas são definidas por variáveis relativas à velocidade na qual o desenho foi feito. Uma variedade ilimitada de formas de vida é possível, todas controladas pelos algoritmos principais do programa, que funcionam como uma matriz de possibilidades. A água como interface colabora para tornar menos notáveis os limites entre o “real” e o “virtual”.



**Figura 50:** *A-Volve*, de Sommerer e Mignonneau (1994)

## Capítulo 5: Conclusão

Esta pesquisa se desenvolveu em função da constatação da importância do *loop* para a criação contemporânea. O *loop* torna-se importante na medida em que existe como um conceito, possibilitando diversas apropriações (que possuem semelhanças que permitem o agrupamento de todas essas possibilidades neste mesmo conceito), e também como ferramenta, possibilitando resultados impossíveis de serem alcançados sem seu uso.

A partir do panorama traçado com diversos exemplos da utilização de *loops* de imagens, de sons e de programação, e com depoimentos de artistas e pesquisadores sobre o tema, foi possível perceber que o *loop* pode gerar produtos e sistemas com diferentes níveis de complexidade, em obras que variam das mais fechadas, que não dependem de *input* externo, à outras um pouco mais abertas, onde o *loop* é definido e depende de um *input* para ser efetivado, mas sempre “da mesma maneira”; ou àquelas onde o *loop* é parte de um sistema mais aberto e dinâmico, no qual se cria uma matriz de possibilidades que variam em função do *input* dado por fatores externos ao código da imagem sonora ou visual.

Obras que utilizam *loops* sem *inputs* externos, as mais fechadas, são aquelas que são gravadas e o único eventual *input* externo é apertar o botão “play”. Tais obras utilizaram *loops* nos processos de criação, mas uma vez prontas, são uma forma congelada das inúmeras possibilidades que tal obra poderia se tornar. Tivemos a oportunidade de analisar exemplos deste tipo de uso do *loop*: músicas gravadas, filmes ou vídeos já montados, objetos cinéticos, ou imagens fractais. Na música (como em *Études de bruits*, *Symphonie pour un homme seul*, *It's Gonna Rain*, *Come Out*) o *loop* e o tipo de criação permitida com ele, que dá ênfase à escuta, permitiu pesquisas que influenciaram e conformaram muitos dos tipos de música que ouvimos hoje e popularizaram procedimentos, sonoridades e ritmos importantes. São

formadas por processos de escuta e de experimentação (incluindo aí os DJs e os *scratchers*), ou por processos criados para acontecerem por si só.

Os filmes e vídeos (*Pièce Touchée*, *Three Transitions*, *Gestalt*, *Metaforms* e outros) são construídos através de *loops* de processos. Em *Pièce Touchée* e nos outros filmes de Martin Arnold, a imagem vai e vem, avançando continuamente. Em *Three Transitions*, uma imagem inicial se desdobra em duas, que tendem uma à outra, e acabam sendo uma só. *Gestalt* parte de fractais em quatro dimensões, formados por iterações, selecionados e seqüenciados num só vídeo. Em *Metaforms*, três *loops* são inspirados na propriedade de auto-semelhança dos fractais e apresentam limites indefinidos entre o todo e a parte.

As imagens fractais são formadas pela repetição de algoritmos (iteraões) e depois de programadas formam-se sem *inputs* externos.

Algumas obras precisam de *inputs* externos funcionando como ativadores; outras precisam de *inputs* externos funcionando como produtores.

As que usam os *inputs* externos como força ativadora da imagem ou do som são os dispositivos do pré-cinema e a arte cinética. A mágica dos dispositivos do pré-cinema não aconteceria se não houvesse alguém impulsionando os mecanismos. Esse ativador não fazia parte da formação da imagem, e sim funcionava como um impulsionador do processo de formação da imagem-movimento). Os objetos cinéticos (*Rotoreliefs*, Objeto indestrutível, Cinecromáticos, etc.) despersonificam esse ativador, que passa a ser energia elétrica, um metrônomo, forças físicas, etc.

Outras utilizam *loops* com *inputs* externos que participam da produção da própria imagem ou som resultante. Podem envolver características do espaço ou a imagem do observador, seu comportamento, suas escolhas, suas criaões e respostas motoras, juntando à esses dados a aleatoriedade e a probabilidade na construção da obra.



A música *Pendulum Music*, de Steve Reich, se for considerada como processo e não em sua forma gravada, é uma obra que depende de variáveis externas para ter seu som formado (quantidade de microfones, tipo de alto-falantes, equalização, comportamento do público, espaço). O mesmo se aplica à *I Am Sitting in a Room*, de Alvin Lucier, que sendo considerada como processo também depende de *inputs* do momento de sua criação<sup>89</sup>.

Obras em *videofeedback* de Bruce Nauman, Peter Campus, Dan Graham, Kit Galloway e Sherrie Rabinowitz envolvem o observador na imagem, e ele se torna peça fundamental em seu processo de formação. A imagem está sempre se reconstruindo a partir do que alimenta a câmera; e o que alimenta a câmera está sempre se reconstruindo a partir da imagem vista.

Os jogos eletrônicos são construídos a partir de vários *loops* que controlam as variáveis que dependem das respostas dos jogadores e outras que se alteram para dar maior diversidade ao jogo. Existem, portanto, *loops* principais que controlam variáveis, *loops* secundários, e assim por diante. A resposta do jogador alimenta e é avaliada pela imagem-jogo, que por sua vez alimenta as respostas do jogador.

As obras de Sommerer e Mignonneau não partem da imagem (e do estranhamento) dos observadores nem de reflexos motores para envolverem o participante na construção da obra. Os programas escritos avaliam intenções e movimentos de cada participante (ao desenhar na tela sensível ou interagir com as plantas reais) para criar formas de vida virtuais que seguem parâmetros que misturam *loops* e variáveis.

Esta dissertação tratou do aparecimento, da consolidação e do desenvolvimento do *loop* como ferramenta e como linguagem. O *loop* permite o uso da tecnologia na arte para

---

<sup>89</sup> É claro que muitas músicas, quando apresentadas ao vivo, têm algumas partes alteradas na hora, e mesmo aquelas gravadas sofrem alteração sensível de sua sonoridade pela influência da acústica de cada espaço. Mas essas se diferenciam das que são consideradas *loops* processos: não foram pensadas com esse objetivo e não têm este processo como o grande produtor da obra.

criar resultados originais e que em alguns casos podem ser variados infinitamente. Através da repetição, o *loop* cria a diferença.

## Referências

ARNOLD, Martin. Entrevistador: Scott Macdonald. In: A CRITICAL Cinema III: interviews with Independent Filmmakers. Berkeley: University of California Press, 1998. Disponível em: <<http://www.r12.at/arnold/pages/press/press.html>>. Acesso em: 14 fev. 2005.

ATTALI, Jacques. **Noise: the political economy of music**. Tradução Brian Massumi. 8. ed. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2003. 167p. Tradução de: Bruits.

BALDELLI, Débora. **A música eletrônica dos DJs e a produção de uma “nova escuta”**. Disponível em: <[http://www.hist.puc.cl/iaspm/rio/Anais2004%20\(PDF\)/DeboraBaldelli.pdf](http://www.hist.puc.cl/iaspm/rio/Anais2004%20(PDF)/DeboraBaldelli.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2005.

BAYLE, François. (Ed.). **Pierre Schaeffer - l'Oeuvre Musicale** + 4 CDs. Paris: INA-Séguier, 1990. 127p.

BENJAMIN, Walter. **Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura**. Tradução Sérgio Paulo Rouanet. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994. 253p. Tradução de: Auswahl in drei bänden.

CAESAR, Rodolfo. **A escuta como objeto de pesquisa**. 2000. Disponível em: <<http://acd.ufrj.br/lamut/lamutpgs/rcpesqs/10escup.htm>> . Acesso em: 29 jun. 2005.

CAGE, John. **The future of music: credo**. Disponível em: <[http://www.ele-mental.org/ele\\_ment/said&did/future\\_of\\_music.html](http://www.ele-mental.org/ele_ment/said&did/future_of_music.html)> Acesso em : 20 mai. 2005.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. Tradução Newton Roberval Eichenberg. 9.ed. São Paulo: Cultrix, 2000. 246p. Tradução de: The web of life: a new scientific understanding of living systems.

CERVO, Dimitri. O minimalismo e suas idéias composicionais. **Per Musi**, Belo Horizonte, n.11, p.44-59, 2005. Disponível em: <[http://www.musica.ufmg.br/permusi/port/numeros/11/Vol11\\_cap\\_03.pdf](http://www.musica.ufmg.br/permusi/port/numeros/11/Vol11_cap_03.pdf)>.

CHION, Michel. **L’art des sons fixés ou la musique concrètement**. Fontaine: Éditions Metamkine/Nota-Bene/Sono-Concept, 1991. 103p.

-----. **Músicas, media e tecnologias**. Lisboa: Biblioteca Básica de Ciência e Cultura: Instituto Piaget, 1994. 141p.

COUCHOT, Edmond. **A tecnologia na arte:** da fotografia à realidade virtual. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. 312p.

COX, Christoph ; WARNER, Daniel (Ed.). **Audio culture:** readings in modern music. New York: Continuum, 2004. 454p.

CRARY, Jonathan. **Techniques of the observer on vision and modernity in the nineteenth century.** Cambridge: MIT Press, 1992. 183 p.

CRAWFORD, Chris. **The art of computer game design.** Washington, DC.: Washington State University, 1997. Disponível em: < <http://www.vancouver.wsu.edu/fac/peabody/game-book/Coverpage.html> >. Acesso em: 15 jan. 2006.

DUGUET, Anne-Marie. **Déjouer l'image :** créations életroniques et numériques. Nîmes : Éditions Jacqueline Chambon, 2002. 212p.

FILE SYMPOSIUM, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FILE, 2005.

FLEISCH, Thorsten. Entrevistador: Carlos Adriano. 2004. Disponível em : <<http://www.fleischfilm.com/html/interviews.htm>>. Acesso em: 2 dez. 2005.

FLEISCHER, Alain. Entrevistador: Phillipe Dubois. In: MOVIMENTOS Improváveis: catálogo de exposição. Rio de Janeiro: Centro Cultural Banco do Brasil, 2003.

GRAHAM, Dan. Catálogo da exposição no Museu de Arte Contemporânea de Serralves: Works: 1965 – 2000. Porto: Richter Verlag, 2001. 419 p.

----- . **Video in relation to architecture.** Disponível em: <<http://www.medienkunstnetz.de/source-text/46/>> , <[http://www.file.org.br/capa.php?config\\_id=82](http://www.file.org.br/capa.php?config_id=82)> e <<http://thegalleriesatmoore.org/publications/grahamdg.shtml>>. Acesso em: 05 mai. 2005.

HOFSTADTER, Douglas R. **Gödel, Escher, Bach:** um entrelaçamento de gênios brilhantes. Tradução José Viegas Filho. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2000. 866p. Tradução de: Gödel, Escher, Bach: na eternal golden braid.

HOLMES, Thom. **Electronic and experimental music.** New York: Routledge, 2002. 322 p.

HOLTZMAN, Steven R **Digital mantras:** the languages of abstract and virtual worlds. Cambridge: The MIT Press, 1994. 321 p.

KAC, Eduardo. **Luz & letra:** ensaios de arte, literatura e comunicação. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2004. 432p.

LANDOW, George. After hyper. 2005. Entrevistador: Cícero Inácio da Silva por e-mail. In: FILE SYMPOSIUM, 2005, São Paulo. **Anais ...** São Paulo, 2005.

LECCIA, Ange. **Ruminations**. Entrevistador: Phillipe Dubois. In: MOVIMENTOS Improváveis: catálogo de exposição. Rio de Janeiro: Centro Cultural Banco do Brasil, 2003.

LUCA, Cristina de. É permitido samplear. **O Globo**, Rio de Janeiro, 27 out. 2003. Informática Etc.

MACDONALD, Scott. **Martin Arnold**. 1998. Disponível em:  
<<http://www.r12.at/arnold/pages/press/press.html>>. Acesso em: 10 jun. 2005.

MACHADO, Arlindo. **Repensando Flusser e as imagens técnicas**. 1997. Disponível em:  
<<http://www.fotoplus.com/flusser/vftxt/vfmag/vfmag002/vfmag002.htm>>. Acesso em: 20 set. 2005.

MANDELBROT, Benoit. Fractais: uma forma de arte à bem da ciência. In: PARENTE, André (Org.). **Imagem-máquina: as tecnologias do virtual**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999. p. 195-200.

----- . **The fractal geometry of nature**. New York: W. H. Freeman and Company, 1983. 468 p.

MANOVICH, Lev. **The language of new media**. Cambridge: The MIT Press, 2001. 354 p.

MCLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. 17. ed. São Paulo: Cultrix, 2005. 403p.

MILEAF, Janine. **Between you and me: Man Ray's object to be destroyed - cover story**. Art Journal, 2004. Disponível em:  
<[http://www.findarticles.com/p/articles/mi\\_m0425/is\\_1\\_63/ai\\_114632847](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0425/is_1_63/ai_114632847)>. Acesso em: 20 jan. 2006.

NAUMAN, Bruce. **Circuito fechado: filmes e vídeos: catálogo de exposição**. Rio de Janeiro: Centro Cultural Banco do Brasil, 2005.

OSORIO, Luiz Camillo. **Abraham Palatnik**. São Paulo: Cosac Naify, 2004. 213p.

PARENTE, André (Org.). **Imagem máquina: a era das tecnologias do virtual**. 3. ed. São Paulo: Ed. 34, 1999. 300p.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Rules of play: game design fundamentals**. Massachusetts: The MIT Press, 2003. 688 p.

SCHAEFFER, Pierre. **A la recherche d'une musique concrète**. Paris: Éditions du Seuil, 1952. 229p.

SILVA, Adriana Araujo de Souza e. **Interfaces móveis de comunicação e subjetividade contemporânea de ambientes de multiusuários como espaços (virtuais) a espaços (híbridos) como ambientes de multiusuários**. 2003. 371f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

SOMMERER, Christa; MIGNONNEAU, Laurent. **“A-Volve”**: a real-time interactive environment. 1994.

Disponível em: < <http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/CONCEPTS/A-VolveConcept.html> >. Acesso em: 20 jan. 2006.

-----. **Interactive plant growing**: an interactive computer installation. Coleção permanente do ZKM Media Museum, Alemanha, 1993.

Disponível em: < <http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/CONCEPTS/PlantsConcept.html> >. Acesso em: 20 jan. 2006.

SONS & LUMIÈRES. Catálogo de exposição. Paris: Éditions du Centre Pompidou, 2004.

WISNIK, José Miguel. **O som e o sentido**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989. 283 p.

ZAMPRONHA, Edson. **Dê boas-vindas à música eletroacústica**. São Paulo, 2005. Entrevistador: Mariá Portugal. Disponível em: <[http://www.rraurl.com/cena/entrevista.php?rr\\_entrevista\\_id=1666](http://www.rraurl.com/cena/entrevista.php?rr_entrevista_id=1666)>. Acesso em: 17 ago. 2005.

## Websites:

CREATIVE COMMONS. Disponível em: < <http://creativecommons.org/>>. Acesso em: 20 dez. 2005.

FILE 2005. COE, Tim. **Metaforms**. Disponível em: <[http://www.file.org.br/index.php?content\\_id=150&sel=8.0&lang=pt#](http://www.file.org.br/index.php?content_id=150&sel=8.0&lang=pt#)>. Acesso em: 20 dez. 2005.

GALLOWAY, Kit & RABINOWITZ, Sherrie. **Hole-In-Space**. Disponível em: <<http://www.ecafe.com/getty/HIS/index.html>>. Acesso em 20 ago. 2005.

HAYES, Laura; HOWARD, John. **Wileman Exhibit of Optical Toys**. Disponível em: < <http://courses.ncssm.edu/gallery/collections/toys/opticaltoys.htm> >. Acesso em: 5 mai. 2005.

INPUT/OUTPUT. **Marcel Duchamp Rotoreliefs**. Disponível em: <[http://creativetechnology.salford.ac.uk/fuchs/modules/input\\_output/Cage\\_Duchamp/duchamp\\_rotoreliefs.htm](http://creativetechnology.salford.ac.uk/fuchs/modules/input_output/Cage_Duchamp/duchamp_rotoreliefs.htm)>. Acesso em: 12 abr. 2005.

LUCIER, Alvin. **Website oficial**. Disponível em: <<http://alucier.web.wesleyan.edu/>> Acesso em: 10 abr. 2005.

RAGNARÖK. Disponível em : < <http://www.levelupgames.com.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2005.

### **Audiovisuais:**

ALONE. Life Wastes Andy Hardy. Concepção e Edição: Martin Arnold. Viena, 1998. (15 min) son., p&b. 35mm.

GESTALT. Direção e produção: Thorsten Fleisch. Alemanha, 2003. DV, 5'20''.

LUCIER, Alvin. I am sitting in a room. Fita magnética, 1969. Disponível em: <<http://www.ubu.com/sound/lucier.html>> Acesso em: 5 mar. 2005.

METAFORMS, Direção e produção: Tim Coe. Alemanha, 2003. Três vídeos digitais em *loop*. Exposto no FILE 2005.

PASSAGE à l'acte. Concepção e Edição: Martin Arnold. Viena, 1993. (12 min) son, p&b. 35mm.

PIÉCE Touchée. Concepção e Edição: Martin Arnold. Viena, 1989. (15 min) son., p&b. 35mm.

SCRATCH. Direção: Doug Pray. Produção: Brad Blondheim e Ernest Meza. DJs: Qbert, Z-trip, Mix Master Mike, Rob Swift and the X-ecutioners, Cut Chemist & NuMark (do Jurassic 5), DJ Craze, DJ Shadow, The Bullet Proof Space Travelers, Babu (do Dilated Peoples), DJ Krush, DJ Premier (Gang Starr), Afrika Bambaataa, Grand Wizard Theodore e outros. New York: Palm Pictures, 2002. 2DVD (92 min, 255 min), widescreen, color.