

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTES VISUAIS
MESTRADO EM POÉTICAS VISUAIS

**SIMULAÇÃO E SIMULACRO NO UNIVERSO DA ANIMAÇÃO
E DO VÍDEO**

Celso dos Santos Jr.

Orientador: Eduardo Vieira da Cunha

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial ao grau de
mestre em Poéticas Visuais

Porto Alegre, junho de 2006.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Eduardo Vieira da Cunha (orientador)

Profa. Dra. Romanita Disconzi

Profa. Dra. Sandra Rey

Profa. Dra. Suzete Venturelli.

Agradecimentos

Ao professor Eduardo Vieira da Cunha, meu orientador, pelo estímulo e paciência dedicados a mim e a essa pesquisa.

Aos colegas da turma 12 do mestrado e aos professores do PPGAVI pelo apoio, estímulo e amizade.

À minha noiva, minha mãe, meu pai e meus irmãos, pela companhia, paciência, apoio logístico e incentivo. Sem a ajuda deles, eu certamente teria desistido.

Aos meus colegas de trabalho, que ajudaram muito na pesquisa, seja incentivando, seja auxiliando para que tanto o meu trabalho profissional quanto o artístico fossem executados da melhor forma possível. Agradeço também à Alice Urbim, pois graças aos seus aconselhamentos, ingressei no Instituto de Artes da UFRGS.

Resumo

Essa pesquisa tem o objetivo de questionar a percepção de movimento como deslocamento dos corpos no espaço/tempo. Para atingir esse objetivo, proponho-me a criar animações digitais que apresentem esse movimento de forma não-convencional. Essa proposta plástica, portanto, dialoga com os conceitos de simulação, em seu caráter processual; e de simulacro, no que diz respeito à percepção das obras. Esse trabalho também se propõe a fornecer um breve histórico da técnica de animação e da mídia vídeo, contextualizando-os tanto com as questões relativas à simulação e ao simulacro, quanto com alguns outros conceitos relativos às artes visuais.

Palavras-chave: Animação. Simulação. Simulacro. Vídeo.

Abstract

This research has the objective of calling in question the movement perception as displacement of bodies in space/time. To reach this target, I consider creating digital animations that present this movement in a non-conventional way. This artistic proposal, therefore, dialogues with the simulation concept, in the procedural issue; and with the simulacrum concept, in the perception issue. This work has also the proposal of describe a historical briefing of animation and video, making relationships between my research and the concepts of simulation, simulacrum, and other artistic concepts.

Keywords: Animation. Simulation. Simulacrum. Video.

Sumário

INTRODUÇÃO	11
JUSTIFICATIVAS.....	13
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DEFINIÇÃO DE CONCEITOS.....	15
1. SIMULAÇÃO: O CARÁTER PROCESSUAL	19
1.1. O estudo da simulação.....	19
1.1.1. Questão do numérico	20
1.1.1.1. A simulação	22
1.1.1.1.1. A imagem-matriz	22
1.1.1.1.2. O modo dialógico e as <i>interfaces</i>	26
1.1.1.2. Real / virtual	30
1.1.2. Questão dos modelos.....	34
1.1.2.1. A animação e os modelos	35
2. SIMULACRO: A PERCEPÇÃO	40
2.1. Verossimilhança (animação) x mimese (cinema):.....	44
2.2. Simulação x simulacro.....	50
3. ANIMAÇÃO: A TÉCNICA	53
3.1. Imagens animadas: da tradição à digitalização	54
3.1.1. Animação e cinema: históricos que se confundem	55
3.1.1.1. Animação e o tempo cinematográfico	58
3.1.1.2. Animação e arte visual	61
3.1.2. Animação digital	64

4. VÍDEO: A MÍDIA.....	72
4.1. Vídeo e Arte	75
4.2. Vídeo, Arte e Computador.....	77
4.2.1. Histórico	78
4.2.2. Características	79
4.2.3. Técnicas de animação e tratamento de imagem.....	80
4.2.3.1. Técnicas de filme.....	80
4.2.3.2. Animações tridimensionais.....	81
4.2.3.3. <i>Chroma-key</i>	81
4.2.3.4. <i>Lettering</i>	82
5. DESCRIÇÃO DAS OBRAS	84
5.1. Uma bola que quica ao sabor do vídeo	84
5.2. Botticelli renascendo no vídeo	86
5.3. A mosca que voa sem sair do lugar	88
5.4. A vida segundo o coração.	89
5.5. Instantes congelados (ou quase)	90
CONCLUSÃO.....	92
REFERÊNCIAS.....	95

Tabela de Figuras

Figura 1: Instante da animação <i>O Renascimento de Vênus</i> comparando-se ao efeito de varredura.	21
Figura 2: BOTTICELLI, Sandro. <i>O Nascimento de Vênus</i> , c. 1485-1486, Uffizi Gallery, Florença Itália.....	23
Figura 3: Imagem original da mosca utilizada na obra <i>Mosca</i>	23
Figura 4: Imagem disponível na Internet utilizada na animação <i>Frenéticos</i>	23
Figura 5: Exemplo de imagem modelizada a partir de formas básicas.	24
Figura 6: Modelo gerador e imagem modelizada diretamente no computador utilizada na animação <i>Bola</i>	25
Figura 7: Imagem original e imagem com “tratamento” para parecer noturna presentes na animação <i>Mosca</i>	25
Figura 8: Dispositivos que permitem a interação entre homem-computador: <i>mouse</i> , monitor e roupa para captura de movimento.	28
Figura 9: Seqüência da animação <i>Bola</i> para mostrar como foi construída a “embaixadinha”	30
Figura 10: A técnica da captura de movimento utilizada no filme <i>O Expresso Polar</i> . © 2004 Warner Bros. Entertainment Inc.	33
Figura 11: Classe de estudo de modelo ao vivo. Walt Disney Studio © Disney Enterprises Inc.....	36
Figura 12: Uso de modelo articulado e do animador como referência para o desenho. Walt Disney Studio © Disney Enterprises Inc.....	36
Figura 13: Exemplo dos esboços (<i>pencil test</i>) e do desenho limpo. Walt Disney Studio © Disney Enterprises, Inc.....	37
Figura 14: Instante da animação <i>Bola</i>	40

Figura 15: Instantes da animação <i>Mosca</i>	41
Figura 16: Instante da animação <i>Batimentos Cardíacos</i>	45
Figura 17: Instante da animação <i>Frenéticos</i>	46
Figura 18: Os princípios de animação têm na mímica do corpo o fundamento para a encenação. Walt Disney Studio. © Disney Enterprises, Inc.	49
Figura 19: A verdadeira personalidade é revelada na mímica de encenação. Walt Disney Studio. © Disney Enterprises, Inc.....	49
Figura 20: O impacto dramático da ação do urso captado em esboço vigoroso. Walt Disney Studio. © Disney Enterprises, Inc.....	49
Figura 21: O personagem virtual <i>Gollum</i> . © New Line Productions, Inc.....	51
Figura 22: Quadros das animações <i>Bola</i> , <i>Mosca</i> e <i>Frenéticos</i>	54
Figura 23: A técnica de <i>lightning sketches</i> e quadro pertencente ao desenho animado <i>Humor Phases of Funny Faces</i>	56
Figura 24: MUYBRIDGE, Eadweard. <i>The flying horse – Sallie Gardner at gallop 1142m/sg</i>	57
Figura 25: MAREY, Etienne Jules. Cronofotografia.....	57
Figura 26: Câmara de múltiplos planos e o efeito de profundidade de campo causada pelo aparelho..	59
Figura 27: DA VINCI, Leonardo. Estudos dos movimentos de animais. Windsor Castle, the Royal Library.....	62
Figura 28: BALLA, Giacomo. <i>Dinamismo de um cão na coleira</i> , c 1912, óleo sobre tela, Galeria de Arte Albright Knox, Buffalo, Nova York.....	62
Figura 29: DUCHAMP, Marcel. <i>Nu descendo a escada 2</i> , c 1912, óleo sobre tela, Museu de Arte da Filadélfia, EUA.....	63
Figura 30: Exemplo de animação tradicional: <i>The Cameraman's Revenge</i> . Wadyslaw Starewicz, 1912.....	64
Figura 31: Ilustração do sistema de simulação da câmara de múltiplos planos obtida através do sistema de animação por camadas..	65
Figura 32: Modelo tridimensional e imagem renderizada na animação <i>Bola</i>	66
Figura 33: Comparações das imagens formadas pelo sistema de vetorial e rasterizada.....	67
Figura 34: Seqüência de imagens da interpolação entre dois <i>keyframes</i> e o sistema de esqueleto.....	69

Figura 35: Exemplo de imagem que utiliza a técnica de partículas.....	69
Figura 36: Exemplo de <i>morphing</i>	69
Figura 37: Exemplo de imagem que utiliza a técnica de fractais.....	69
Figura 38: PAIK, Nam June. <i>L'Olympe de Gouges in La fée électronique</i> , 1989. Videoinstalação. Museu de Arte Moderna de Paris.....	76
Figura 39: O personagem virtual <i>T-1000</i> . © TriStar Pictures, Inc.....	81
Figura 40: Efeito <i>chroma-key</i>	82
Figura 41: Seqüência da animação <i>Bola</i> para mostrar um ciclo da animação	86
Figura 42: Instante da animação <i>O Renascimento de Vênus</i>	87
Figura 43: BOTTICELLI, Sandro. <i>O Nascimento de Vênus</i> , c. 1485-1486, Uffizi Gallery, Florença Itália.....	87
Figura 44: Imagem original da mosca e a imagem tratada sobre a imagem de um focinho de vaca em um instante da animação <i>Mosca</i>	89
Figura 45: Instante da animação <i>Batimentos Cardíacos</i>	90
Figura 46: Instante da animação <i>Frenéticos</i>	91

Introdução

O *movimento* no seu sentido propriamente dito, isto é: a ação de um corpo que se desloca no espaço é estudado em vários campos do conhecimento (física, química, biologia e filosofia). Sua representação é pesquisada nas artes plásticas desde a pintura clássica, passando por experiências fotográficas no fim do século XIX, pelo Futurismo e pelo Construtivismo até ser considerada, em 1955, como forma de arte autônoma, intitulada Arte Cinética¹.

Autores como Frank Popper identificam os trabalhos em arte cinética como responsáveis pela grande integração entre arte e tecnologia, resultando na Arte Tecnológica ou “da Era Eletrônica” na atualidade. Além disso, mídias como cinema, TV, vídeo e Internet têm sua linguagem baseada e amplamente influenciada pelo *movimento* ou pela ilusão de sua existência, provocada pela persistência da retina.

Com toda essa relevância teórica, justifica-se a investigação do cinético - no sentido próprio, no sentido analógico e no sentido figurado - pelo foco teórico e prático. Nessa pesquisa, o problema baseou-se no questionamento (pelo viés da tecnologia do videografismo) da percepção do movimento que tanto arte quanto ciência ajudaram a construir. Esse problema foi equacionado a partir da criação de movimentos virtuais calculados por computador, que podem ou não ter referência no mundo real. Minha hipótese de trabalho é a de que a criação de animações digitais

¹ Paula Perissinotto buscou, em sua dissertação de mestrado, fazer um apanhado da história da representação do movimento nas Artes Plásticas desde a Arte Clássica à Contemporânea. Paula Monseff Perissinotto. *O cinetismo interativo nas artes plásticas :um trajeto para a arte tecnológica*. Dissertação de mestrado orientada por Artur Matuck São Paulo: USP, 2001, Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001

possa ajudar a estabelecer uma nova relação para o estudo do movimento baseada na mistura de meios, na mestiçagem e no hibridismo².

Por utilizar o computador para equacionar o problema da pesquisa, meu trabalho plástico acabou por dialogar com as questões da *simulação*, que se relaciona com a influência do numérico na informação e na arte. Com o advento dessa tecnologia numérica, a percepção humana foi modificada e, conseqüentemente, suas formas de expressão e leitura do novo imaginário produzido. Durante o texto, procurarei relacionar arte, animação e tecnologia digital.

A animação não busca representar o movimento real em sua plenitude, pois para isso o cinema é mais eficiente ao utilizar o realismo proporcionado pela fotografia para gravar na película fotográfica todas as trajetórias ocorridas na frente da câmera. Essa técnica busca criar movimentos baseados na realidade utilizando-a apenas como referência, ficando nas mãos do animador a decisão sobre a maneira pela qual será representado o movimento. Através de exageros e deformações buscando um objetivo estético, cria-se um cinetismo falso, mas verossímil, uma espécie de simulacro do movimento. Portanto, as questões relativas ao simulacro e suas relações com arte e animação também interessam a essa pesquisa.

Apesar de gerar minhas animações no computador, não é através dele que apresento meus filmes ao público. Utilizo-me do vídeo como mídia de saída para as minhas obras. Essa mídia tem características específicas que a diferencia de outras formas de arte conhecidas e é denominada nas artes plásticas como *video-arte*. Na minha pesquisa, utilizarei a denominação proposta por Arlindo Machado – *videografismo* - técnica advinda dos meios de comunicação de massa para desenvolver as identidades visuais das emissoras de televisão.

² Enquanto a mestiçagem pode ser conceituada como mistura de meios semelhantes como a colagem fotográfica, que emprega a mesma matéria-prima buscando uma nova organização, o hibridismo envolve dois meios diferentes, como a pintura e o desenho ou a pintura e a fotografia, ou o vídeo e a escultura, por exemplo.

Justificativas

Desde 1995, trabalho em televisão. Minha função é criar as artes gráficas que serão utilizadas nos programas da emissora, além de definir e zelar pela sua identidade visual. Minha preocupação em meu trabalho profissional sempre foi a de explorar as potencialidades do *movimento* para aliar *design*, cinetismo e ritmo nas peças produzidas.

Baseado em uma pesquisa encomendada, e na inquietação por descobrir quais seriam as principais tendências videográficas, fiz a minha monografia de graduação intitulada “*Webdesign aplicado em Televisão*”, onde pude constatar que a simplicidade, velocidade e cinetismo do *webdesign* seriam o contraponto perfeito para a monumentalidade e tridimensionalidade excessiva do videografismo da época (principalmente o brasileiro), tornando-se, portanto, uma grande alternativa estética para televisão.

Em um momento de reflexão, percebi que a preocupação com o *movimento* sempre foi uma constante na minha criação, seja profissional ou artística. Além disso, sempre precisei me deslocar muito para estudar (moro em Canoas e estudei em Novo Hamburgo e Porto Alegre), para trabalhar (em Porto Alegre) ou para me divertir (em qualquer lugar, menos em Canoas). Essa relação de meu corpo com os constantes deslocamentos no espaço e tempo motivou-me a pensar sobre esse elemento tão relevante. O presente trabalho surgiu como a oportunidade de realização de uma prática plástica, com liberdade de criação, muito diferente do que vinha norteando a minha produção visual aplicada às necessidades comerciais e institucionais do meu trabalho profissional.

Além disso, os principais artistas videográficos e videoartistas que trabalham com televisão (Hans Donner, Ricardo Van Steen, Nam June Paik, Bill Viola, Saul Bass) são artistas plásticos, sem ser necessariamente especialistas em animação ou computação gráfica. Seu trabalho autoral foi adaptado para ser explorado em TV. A possibilidade de realizar um trabalho autoral e experimental (o que é difícil profissionalmente) é o fator para a realização desse trabalho, que, com certeza, trará implicações e reflexões à minha vida artística e profissional.

Procedimentos Metodológicos e Definição de Conceitos

O objetivo deste trabalho foi criar animações digitais que buscassem questionar a percepção do movimento como deslocamento dos corpos. Por esse motivo, minha pesquisa se relacionou com os conceitos de simulação e simulacro, além de trabalhar com animação e vídeo.

O interesse pelo conceito de simulação surgiu graças ao uso do computador para a confecção de minhas animações. Edmond Couchot, em *A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual*, realiza uma análise da História da Arte pelo viés da técnica³. Procurando analisar as mudanças no imaginário, o autor deparou-se com a tecnologia numérica e os microprocessadores, próteses que tornaram os computadores mais baratos, populares e ágeis. Essa nova tecnologia invadiu a indústria, as telecomunicações, os produtos, imbricando-se definitivamente na sociedade. A arte, como um espelho da sociedade na qual está inserida, absorveu, conseqüentemente, o resultado estético dessas inovações.

Dentro desse contexto, Couchot analisou a *computação gráfica interativa* (*interactive computer graphics*), que, ao conectar o computador a um monitor de vídeo, permite um certo nível de diálogo homem-máquina. Assim, o usuário pode visualizar o andamento dos processos executados pela máquina. Para melhor compreender o universo numérico, Couchot estudou o conceito de *simulação*. A partir dele, lidou com outros conceitos derivados: *real e virtual*, e *tecnociência*

³ O autor lembra que a técnica não é somente um modo de produção, “é também um modo de percepção, formas de representações elementares, fragmentárias e estilhaçadas do mundo, que não tomam a via dos símbolos” (COUCHOT, 2003: 15).

(destacando sua relação com os modelos científicos). Meu trabalho poético dialoga com essa teoria em duas instâncias: por ser criado no computador, dialoga com as questões ligadas ao numérico (*simulação, real e virtual*); e por ser uma animação, com a questão dos modelos (relação entre *simulação* e *tecnociência*). É a partir dessas duas questões que buscarei contextualizar a minha pesquisa com a simulação.

No seu livro “*Art of the Electronic Age*”, Frank Popper analisa a formação da Arte Tecnológica. Ao estudar os fatores históricos, técnicos e estéticos na Arte Tecnológica, estabeleceu relações que o permitiram concluir que, apesar da proposta estética variar entre artistas ou grupo de artistas – pode-se dividir a “Arte da Era Eletrônica” em cinco grupos: *Laser Art, Holographic Art, Video Art, Computer Art* e *Communication Art*.

É importante destacar essa obra porque nela o autor descreve duas formas de arte que foram utilizadas (e inspiraram) o meu trabalho: a *Video Art* (Vídeo Arte) e a *Computer Art*. Popper estuda a Vídeo Arte desde o seu início, com o trabalho de Nam June Paik e Wolf Vostell em 1963, classificou os tipos de trabalhos, destacou os artistas e deu importantes detalhes conceituais para a melhor compreensão dessa forma de arte. A partir disso, concluiu que:

“A Vídeo Arte progrediu de uma atitude inicial anti-televisiva para uma nova visão de considerável significância social, apenas como tem desenvolvido com uma certa continuidade e coerência para técnicas experimentais de filme e estéticas para novas pesquisas visuais. A Vídeo Arte introduziu fatores temporais específicos, instantaneidade, espontaneidade e simultaneidade, e um novo potencial para transformação no processo criativo de produção de imagens. Também criou uma ligação entre aspectos temporais e fatores espaciais na produção de uma grande variedade de esculturas, ambientes e instalações, e adicionou importantes fatores sociais e psicológicos com suas performances, freqüentemente envolvendo intensa participação da audiência. Seu futuro é certamente direcionado com seu potencial para combinação com comunicação (satélite) e tecnologia de computador e sua exploração estética” (POPPER, 1997: 77)

Popper, ao tratar da *Computer Art* (que usa o computador para gerar trabalhos artísticos), analisou-a historicamente (desde o seu princípio, em 1956, com Ben F. Laposky), destacando as categorias e os principais artistas, concluindo que técnica e estética, em *Computer Art*, são indissolúveis, e a validade estética

depende das inovações técnicas simultaneamente realizadas pelos artistas. Outra conclusão importante é a de que computadores não são ferramentas de manipulação de mídia e sim, ferramentas que suportam mídias multifacetadas.

A união entre vídeo e computador pode ser resumida no conceito de *videografismo*, que consiste no uso das técnicas artísticas em televisão, e devido à minha experiência profissional, influenciou bastante meu trabalho plástico. Arlindo Machado, importante autor na área de comunicação e semiótica (explorando, como poucos, as relações entre arte e técnica em vídeo), dedicou um capítulo inteiro do seu livro *Televisão Levada a Sério* para tratar desse tema. Sua análise histórica e técnica foi um importante referencial teórico para a minha pesquisa.

A animação não tem o compromisso de apresentar o movimento real ao espectador. O cinetismo apresentado é fruto da imaginação e do domínio técnico do animador que distorce o movimento real a fim de atingir seus objetivos estéticos. Por esse motivo, minha pesquisa dialoga com o conceito do simulacro. Jean Baudrillard, em *Simulacros e Simulação*, segue a visão pessimista de Walter Benjamin com relação aos simulacros na arte no contexto histórico dos meios de comunicação de massa, cujo objetivo seria apenas fascinar e alienar o seu público.

Como contraponto, apresento a visão de Maria Ozomar Ramos Squeff em *Mimesis na arte: os limites da crítica*. Ela, ao contrário dos dois autores citados, tem uma visão mais otimista das mudanças que estão ocorrendo na Arte Contemporânea, apesar de admitir a dificuldade em avaliá-la criticamente. Sua visão sobre a *mimesis* na arte permite uma análise precisa de como essa questão influencia a arte. Baseado nesses conceitos, posso analisar a animação, comparando-a com o cinema e as artes visuais.

O aparato teórico para o estudo da animação foi consultado principalmente na obra *Arte da Animação: técnica e estética através da história*. Nela, Alberto Lucena Junior apresentou uma análise histórica e artística da técnica que utilizei na minha pesquisa. Lucena propôs que a animação deve ser considerada como uma forma de arte porque os pioneiros dessa técnica sempre fundamentaram seus filmes em conceitos da arte tradicional. Se a estrutura de produção obedece a uma noção industrial (o que, teoricamente, não seria arte), foi por questões de economia de

recursos e tempo. Minha pesquisa buscou ampliar essa visão pois algo não se torna arte apenas por basear suas técnicas na arte tradicional. A arte busca a expressão do indivíduo e o questionamento, seja da sociedade, seja da própria arte. É sob esse ponto de vista que norteio meu trabalho, buscando questionar a noção de movimento e, por conseqüência, questionar os princípios da animação tradicional.

Toda esse aparato teórico é fruto dos questionamentos advindos das obras realizadas durante o mestrado. Por isso, no desenvolver do texto, procurarei contextualizar profundamente minha poética com cada conceito abordado. Ao fim, me limitarei mais a descrever do que analisar teoricamente as obras realizadas.

Quanto ao aspecto prático em si, cabe ressaltar que utilizei o computador como ferramenta, como uma espécie de prótese para a realização das obras. Além disso, apropriei-me de muitas imagens e modelos tridimensionais advindos da Internet, manipulando-os nos *softwares*⁴ *Adobe Photoshop*, *Adobe After Effects* e *3D Studio Max*. O primeiro, no tratamento das imagens sem movimento que foram utilizadas na pesquisa. O segundo foi utilizado para movimentar e tratar as imagens e objetos bidimensionais necessários à pesquisa, além de gerar os filmes na sua versão final. E o último, para manipular objetos e cenas tridimensionais e gerar animações resultantes dessa técnica. Essas questões serão aprofundadas na etapa relativa à descrição das obras.

⁴ *Software* é o conjunto de instruções detalhadas que controlam a operação de *hardware*. São também conhecidos como programas. Os *softwares* são criados através de um conjunto de códigos denominado linguagem e são capazes de fazer com que a máquina compreenda a intenção do programador ou do usuário, através de comandos determinados.

1. Simulação: o caráter processual

O objetivo dessa pesquisa foi o de criar animações digitais que buscassem apresentar o movimento tomando o real apenas como referência, buscando questionar o imaginário que tanto arte quanto ciência ajudaram a construir.

Enquanto formas de arte consagradas (pintura, escultura, fotografia e cinema) não conseguem superar um caráter de **representação icônica do movimento**, minha pesquisa acabou alcançando, através do emprego da técnica de animação digital, outro nível de relação com o *dinâmico*, buscando a **reconstrução** do movimento perdido.

Esse tipo de animação, por utilizar um meio numérico para dar origem a filmes e basear-se (tanto na técnica de animação em si quanto em seus programas geradores) em modelos científicos e naturais, fez com que o meu trabalho deixasse de ser apenas **representação icônica do movimento** e passasse a se comportar como uma espécie de **simulação de movimento**.

1.1. O estudo da simulação

Edmond Couchot, em *A tecnologia da arte: da fotografia à realidade virtual*, buscou analisar a História da Arte pelo viés da técnica. Essa análise foi baseada no pressuposto de que todas as técnicas (desde a perspectiva, passando pela fotografia, televisão, e, por fim, a imagem numérica) causassem mudanças no modo com que o homem passou a perceber e produzir imagens.

O conceito de simulação passa a ter alguma relevância em seu estudo no momento em que o autor se deparou com a imagem digital. Esse tipo de imagem

tem uma peculiaridade inexistente nas outras formas de geração de imagens: o total desligamento com o real. A imagem numérica, mesmo sendo resultado da digitalização do real, deixa de ter ligação direta com o universo do objeto gerador por se desligar de todas suas características físicas, transformando-se em imagem eletrônica, numérica e digital.

A partir da clara definição dos conceitos destacados por Couchot, será possível a compreensão da sua interligação com a pesquisa poética.

1.1.1. Questão do numérico

A ligação da minha poética com o numérico está no fato de utilizar como ferramenta de expressão o principal ícone da tecnologia digital: o microcomputador. Sua introdução na sociedade mudou a percepção e a relação das pessoas com a realidade.

Uma grande transformação nas artes plásticas ocorreu com a invenção da fotografia, que automatizou quase que completamente os processos de figuração, e fazendo com que a pintura partisse para o questionamento da perspectiva e para uma relação mais subjetiva e abstrata com o real. Com a introdução da tecnologia numérica, a percepção sofreu uma nova mudança: *a imagem passou a ser dominada a partir do seu menor elemento constituinte e a relação entre homem e máquina foi alterada*⁵.

A formação da imagem a partir do menor elemento constituinte foi abordada no trabalho prático *O Renascimento de Vênus*. Nessa obra, percebe-se um jogo entre a representação e a sugestão de movimento: a Vênus de Botticelli é apresentada ao público através de uma animação que busca o efeito de varredura do vídeo.

Esse efeito é o responsável pela geração das imagens nos tubos de raios catódicos da maioria dos monitores de TV e vídeo. Nesse sistema, a formação da

⁵ Couchot considera esses os dois principais efeitos da tecnologia numérica sobre o imaginário coletivo. (COUCHOT, 2003: 160)

imagem segue um padrão regular, em que a matriz de *pixels*⁶ que compõe a tela é varrida horizontal e sucessivamente pelo feixe de elétrons que percorre uma linha de cada vez, fazendo o trajeto da esquerda para direita, de cima para baixo. Ao completar a tela, o processo se repete a uma frequência de trinta quadros por segundo. Sempre que uma linha é percorrida, os *pixels* ativados respondem à intensidade do feixe de elétrons.

Cada círculo componente da máscara que descobre a pintura representa um *pixel* da tela de um monitor regulado no padrão NTSC⁷ de vídeo ampliado em dez vezes o seu tamanho, e a varredura ocorre de uma forma mais lenta para que o fenômeno possa ser percebido e, acima de tudo, utilizado como elemento plástico.

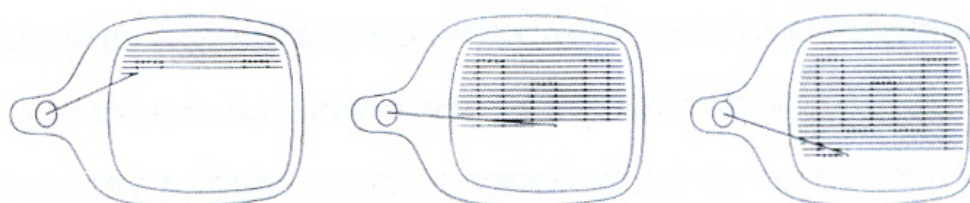
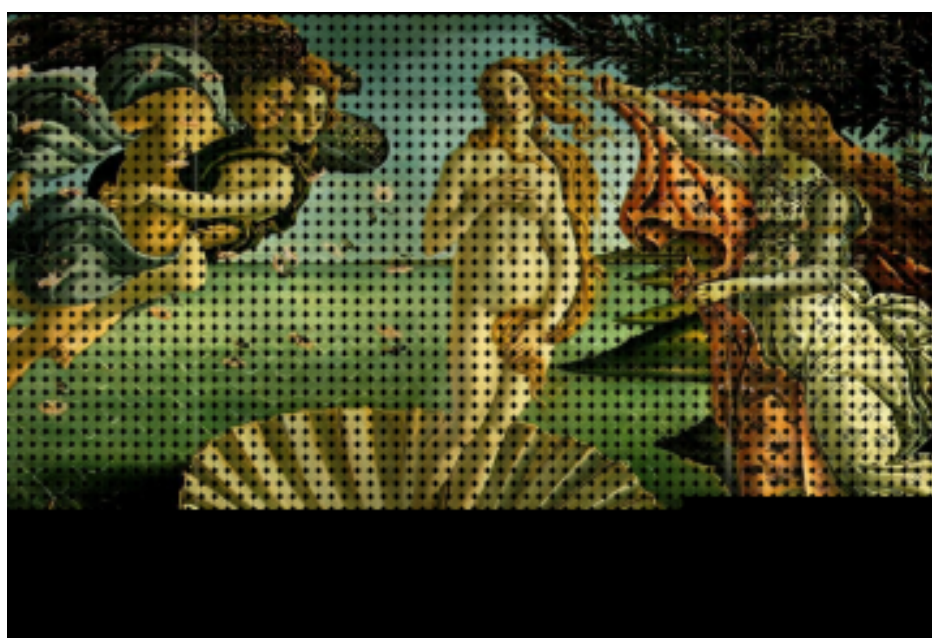


Figura 1: Instante da animação *O Renascimento de Vênus* comparando-se ao efeito de varredura.

⁶ O menor ponto de uma tela de vídeo. A partir do *pixel*, se sabe a resolução de uma tela, ou seja, a definição de imagem que ela pode produzir. Por ser a menor parte de uma imagem numérica, Couchot conclui que a imagem numérica é dominada a partir do *seu menor elemento constituinte*.

⁷ Padrão NTSC (*National Television Standards Committee*): tela dividida em 525 linhas, tempo dividido em 30 quadros por segundo (para sincronizar com a frequência da rede elétrica, que é de 60 ciclos por segundo);

Para melhor compreender a nova técnica de imagem virtual e as suas conseqüências, recorro a Couchot e à fórmula utilizada para dividir sua análise:

1.1.1.1. A simulação

Couchot analisou a simulação a partir das suas principais características: a imagem numérica, chamada de *imagem matriz*; a interatividade (e a sua relação com o tempo), tratada como *modo dialógico*, *tempo ucrônico*; e as novas formas de comunicação homem-máquina: as *interfaces*.

1.1.1.1.1. A imagem-matriz

A imagem numérica pode ser analisada a partir da sua *morfogênese*⁸ e da sua *distribuição*. Quanto à forma com que a imagem é gerada, podemos chamá-la de *imagem matriz* por ser confeccionada através de uma matriz de *pixels* que coincide, ponto a ponto, com uma matriz numérica. O computador, para construí-la, precisa preencher essa matriz numérica através da memória de vídeo, ou *frame buffer*.

O controle da imagem passa a ser feito no nível do ponto, não mais no nível do plano, como se faz em técnicas tradicionais, como a pintura e a fotografia. A imagem numérica não é mais física, e sim, *computacional*.

A imagem-matriz é construída de duas formas: através da *captação de imagens numéricas* e da *modelização de objetos*. O primeiro processo consiste em converter algo *real* em *numérico* através da *digitalização de sua imagem* pelo computador por algum dispositivo externo (um desenho feito diretamente em uma mesa digitalizadora, ou uma fotografia copiada a partir de um *scanner*). Após a imagem ser “capturada”, o computador a numeriza, gerando a matriz correspondente em uma imagem *bitmap*.

Nessa pesquisa, foram utilizadas imagens já *digitalizadas* (convertidas em matriz numérica), disponíveis na Internet, num processo de apropriação de imagens e de hibridação. Nessa categoria podem ser classificadas a imagem da *mosca* e a

⁸ A maneira pela qual suas formas são produzidas

da vaca na peça *Mosca*, o fundo da obra *Bola*, a reprodução do *Nascimento de Vênus* de Botticelli no *Renascimento de Vênus* e as imagens esportivas da animação *Frenéticos*.



Figura 2: BOTTICELLI, Sandro. *O Nascimento de Vênus*, c. 1485-1486, Uffizi Gallery, Florença Itália. Imagem já digitalizada obtida na Internet.



Figura 3: Imagem original da mosca utilizada na obra *Mosca*. Imagem já digitalizada disponível na Internet



Figura 4: Imagem disponível na Internet utilizada na animação *Frenéticos*.

O segundo processo que caracteriza a gênese da imagem numérica é a *modelização de objetos* diretamente no computador. Aqui, não existe mais a correspondência direta com o real. A imagem é **totalmente matemática** e obtida através da sua síntese numérica resultante de algoritmos, programas e cálculos processados pela máquina. Pode-se modelizar uma imagem de várias maneiras, eis as mais importantes: a partir das primitivas geométricas bidimensionais (linhas, curvas) ou tridimensionais (esferas, cubos); utilizando sistemas de partículas geradas matematicamente para simular fenômenos naturais (fumaça, fogo, água,...); através de fractais; *morphing* etc.

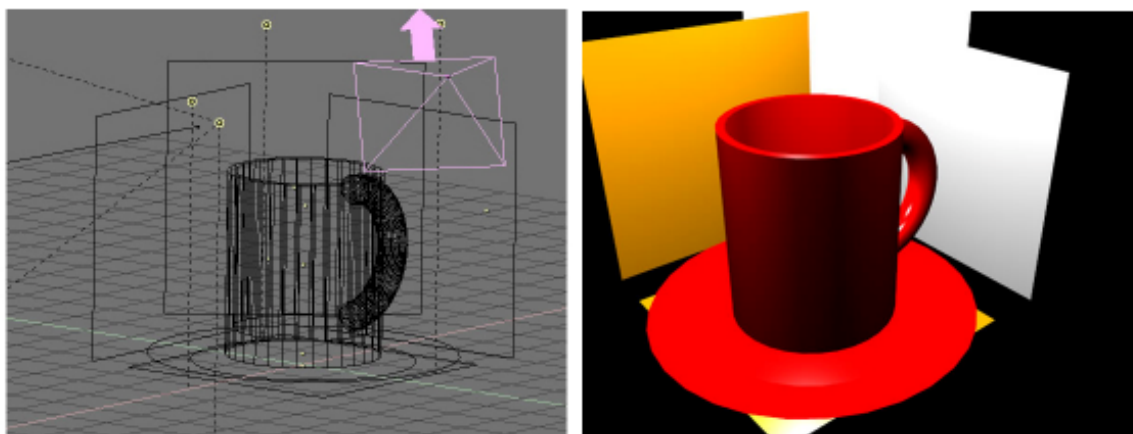


Figura 5: Exemplo de imagem modelizada a partir de formas básicas. À esquerda, a visualização em *wireframe* expondo as formas tridimensionais que compõem a cena. À direita, a imagem resultante do cálculo dos atributos dos objetos da cena (incluindo iluminação e movimentos de câmera), ou *renderização*.

As únicas imagens *modelizadas* utilizadas nas animações foram as que estão presentes na obra *Bola*. O arquivo que originou a imagem da bola é um objeto modelizado disponível para *download*⁹ na *Internet* e o fundo é uma imagem de feixes de madeira aplicada, com uma relação à mistura de materiais e à mestiçagem e hibridação.

⁹ Transferir, copiar arquivos de um computador remoto (que pode estar próximo ou até no outro lado do mundo) para um outro computador. O arquivo recebido pode ser gravado em disco, ou seja, salvo, no computador local.

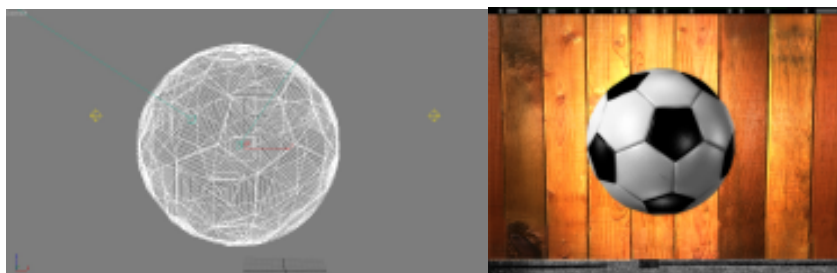


Figura 6: Modelo gerador e imagem modelizada diretamente no computador utilizada na animação *Bola*.

Depois das imagens passarem para a memória do computador (seja ela *captada* ou *modelizada*), elas podem ser tratadas, ou seja, recalculadas à partir de outros processos matemáticos chamados, dentro dos programas, de *filtros* ou *efeitos*¹⁰. Em outras palavras, uma imagem numérica pode ser calculada e recalculada conforme a vontade do usuário que a estiver manipulando. Em todas as obras as imagens foram *tratadas*, nenhuma está no seu estado original, seja no controle de cor, brilho e contraste, seja no isolamento do fundo (como na *mosca*, para encaixá-lo sobre a *vaca*, na obra *Mosca*). Depois de tratadas, as imagens foram, enfim, animadas pelo computador.



Figura 7: Imagem original e imagem com “tratamento” para parecer noturna presentes na animação *Mosca*.

No momento em que a imagem é *animada* pelo computador, independentemente da sua origem, deve ser considerada como imagem *modelizada*, pois a gênese dos filmes resultantes de animações digitais é **totalmente numérica**. Tanto a *geração* quanto o *tratamento* das animações numéricas são feitos por *softwares* de produção gráfica em vídeo. Além disso, é

¹⁰ A variedade desses *filtros* é imensa. Vai desde o filtro para controlar a luminosidade, a saturação e a matiz das cores; passando por simuladores de texturas de papel, filme, plástico; ou até mesmo simuladores de fenômenos naturais como chuva, vento, poeira etc.

bidimensional, perdendo quase toda sua materialidade e sua textura. Aproxima-se, então, da fotografia, do vídeo e da ilustração, não da pintura.

A imagem numérica (e a animação digital, conseqüentemente) faz com que a simulação dialogue com o real diferentemente das técnicas tradicionais da imagem, conforme destaca Couchot:

“Entre o real e a simulação se interpõe uma operação computacional e algorítmica. A imagem numérica não é mais o registro de um traço deixado por um objeto pré-existente pertencendo ao mundo real (traço ótico, no caso da fotografia, do cinema ou do vídeo, ou traço físico resultante do encontro do papel e da tela de pintura); ela é o resultado de um processo em que a luz é substituída pelo cálculo, a matéria e a energia pelo tratamento da informação”. (COUCHOT, 2003: 163)

Essa total independência do real, permitida graças ao processamento da imagem por mecanismos numéricos, faz com que as animações digitais não tenham, processualmente, ligação com o real. O autor ainda destaca a diferença entre a lógica da representação e da simulação:

“A lógica figurativa sucede aquela da simulação. Na simulação, o espaço não é nem o espaço físico onde se banham nossos corpos e circula o nosso olhar nem o espaço mental produzido pelo nosso cérebro. É um espaço sem lugar determinado, sem substrato material, um espaço sem *topos*, no qual todas as dimensões, todas as leis de associação, de deslocamentos, de translações, de projeções, todas as topologias, são teoricamente possíveis: é um espaço *utópico*. Nesse sentido, a imagem de síntese não possui mais nenhuma aderência ao real: ela se libera”.(COUCHOT, 2003: 164)

A imagem de síntese se libera do real por não ser mais *projetada* sobre um suporte real, e sim, lançada para fora do real, habitando esse *espaço sem topos, utópico*, chamado de *virtual*.

1.1.1.1.2. O modo dialógico e as *interfaces*

A segunda característica da imagem numérica é resultado das novas formas de comunicação homem-máquina. É tratada como *modo operacional ou interativo*,

ou *interatividade*. Jean-Louis Weissberg¹¹, em seus estudos sobre simulação e interatividade, prefere utilizar *modo dialógico*¹² para definir o novo tipo de relação entre homem e máquina. Couchot ilustra como o *modo dialógico* se processava nos anos 70:

“O que a tela mostrava sobre os consoles gráficos conversacionais não era mais simplesmente esquemas e símbolos, mas verdadeiras imagens (em três dimensões – ou 3d – e algumas vezes em movimento) se abrindo sobre um mundo, realista ou abstrato, simulado matematicamente, com os quais o usuário poderia dialogar” (COUCHOT, 2003: 165).

O modo dialógico não pode ser confundido com outras formas de interação existentes na arte. Não se pode chamar de interatividade a relação entre o pintor e seus pincéis, por exemplo. A interatividade numérica pressupõe uma linguagem de programação que se interpõe entre a máquina e o usuário, como destaca Frank Popper:

“Na relação homem-máquina, a interatividade seria um intermediário essencial que não faria um papel de união, e sim, um papel de transformação. Esse casamento do homem e da máquina, essa sinergia, é possível quando uma função simples é feita por dois seres. Mas esse casamento existe quando há uma conversibilidade entre um e outro. Assim, interatividade pode participar dessa conversibilidade, para ir ao código comum, que permita a sinergia, para falar, a ação coordenada para muitos participantes” (POPPER, 1997).

A melhoria da monitoração dos processos internos do computador fez não só com que a comunicação homem-máquina se tornasse efetivamente possível, mas também abriu possibilidades de aplicações gráficas através da informática. Diversos dispositivos (como o monitor, *mouse*, teclado, *joysticks*, luvas e roupas para captação de movimento), fazem com que o homem possa trocar informações com o

¹¹ Professor do departamento de Hiperídia da Universidade de Paris VIII que, em sua tese de doutorado, estudou as relações entre simulação e interatividade. Jean-Louis Weissberg, *Simulation et interactivité. Le contrat d'alliance*, tese de doutorado, Université de Paris VIII, 1985.

¹² Diversos autores questionam o conceito de interatividade da forma com que comumente é utilizado. Para eles, interatividade pressupõe atividade cognitiva entre os entes que se comunicam. Enquanto os processos de *inteligência artificial* não estiverem melhor desenvolvidos, não se pode dizer que a comunicação homem-máquina possa ser interação. Frank Popper, *Art of the Electronic Age*. Londres: Thames and Hudson, 1997; Alex Primo, *Seria a multimídia de fato interativa?* Revista da FAMECOS, RS, n° 6, p. 92-95, 1997

computador, através da *interação exógena*. Essa interação dialoga diretamente com a minha poética, pois é através do uso de dispositivos de entrada e saída diversos que opero o computador, minha ferramenta de arte.



Figura 8: Dispositivos que permitem a interação entre homem-computador: *mouse*, monitor e roupa para captura de movimento.

Já a *interação endógena* é aquela que ocorre dentro dos programas. São as relações entre os *objetos numéricos*¹³ que estão na fonte da imagem. Cada objeto reage com os outros, assim como reage com o usuário. E essa interação torna possível as minhas animações digitais, pois, através dela, posso controlar os objetos e animar as suas propriedades (posição, velocidade, cor etc). Além disso, os *softwares* mais avançados fazem com que os seus objetos percebam as propriedades de outros objetos que compõem a cena e reajam a eles como se fossem atores. Esse processo é diretamente proporcional ao nível de *inteligência artificial* utilizada pelo programa gerador de animações.

A questão relativa à interatividade que mais se dirige à pesquisa é a da *instantaneidade*. Esse fator é decisivo para que uma ferramenta seja, de fato interativa. O usuário que interage com uma imagem em movimento não percebe o tempo em que o computador leva para processar o comando advindo do usuário, em

¹³ O *objeto numérico* é uma abstração de *software* que pode representar algo real ou virtual. É formado por um conjunto de propriedades (*variáveis*) e procedimentos (*métodos*). As *variáveis* possuem um tipo, que define os possíveis valores que a variável pode representar, como um número inteiro, número real ou *string*. Os *métodos* são rotinas que, quando executadas, realizam alguma tarefa, como alterar o conteúdo de uma variável do *objeto*. Ver a esse propósito: Alberto Lucena Júnior, *op. cit.*

verificar a programação, em calcular e exibir a resposta através da imagem. Essa resposta da máquina é dada em tempo real.

Considerando o que pensa Arlindo Machado sobre o tempo de exibição e tempo de acontecimento de um fato, talvez fosse melhor classificar a instantaneidade da resposta do computador em uma ferramenta interativa como *tempo presente*, pois o tempo em que o espectador assiste à obra pode ser considerado coincidente com o tempo pelo qual o computador utiliza para processar e exibir a obra. No meu trabalho, a instantaneidade é importante no momento da exibição ou gravação das peças. Se a resposta da máquina não for imediata, a animação é exibida sem a fluidez imaginada na sua concepção.

A relação entre o espectador e as obras dessa pesquisa poética definitivamente não é realizada de forma interativa, pois em nenhum momento é permitido ao público modificar o conteúdo ou a exibição das obras. Novamente utilizando os conceitos de Arlindo Machado, pode-se dizer, então, que a relação existente ocorre em *tempo real*, pois não há correspondência entre o tempo em que a obra foi feita com o tempo de sua exibição. O espectador vê o que já aconteceu e foi gravado, seja em suporte digital (memória do computador), seja em magnético (fita de vídeo).

Conclui-se que o *modo dialógico*, na minha investigação, está mais ligado à *poiética* do que à *poética*, devido à forma com que me comunico com o computador, pelo modo com que ele processa os dados gráficos internamente (construindo ou exibindo as animações) e pela forma com que os exibe ao usuário (seja ele criador ou espectador). Essa relação é ilustrada por Couchot no que diz respeito às *interfaces*:

“Graças às interfaces, ele [o computador] converte numa linguagem comum as interações do homem e da máquina. Um tal atrelamento engendra uma sinergia intensa e de uma nova natureza, inconcebível de outra forma. No decorrer desse atrelamento entre o homem e o computador, dois mundos até então estrangeiros um ao outro, o mundo límpido e frio do algoritmo e o mundo orgânico psíquico das sensações e dos gestos, ou seja, a linguagem da lógica e a linguagem do corpo são as intimidades a se entrecruzar através da parede porosa das interfaces” (COUCHOT, 2003: 172)

O modo dialógico, por permitir a relação mais amigável entre homem e máquina através das interfaces, faz com que se tenha a ilusão de estar lidando com o real. Porém, tudo o que entra ou sai do computador é resultado de uma operação numérica. Se algo é visto ou ouvido no microcomputador, é porque foi convertido (em um processo referenciado no real) em um dado binário numa realidade perceptível. Acontece uma conversão do *virtual* em *real*.

1.1.1.2. Real / virtual

A simulação numérica fez aparecer uma nova dimensão do real, sem ser cópia, duplicação ou representação. É um *análogo numérico* do mundo, das coisas naturais ou artificiais, dos sujeitos, dos pensamentos. A imagem numérica tem a aparência visível, está sobre um suporte físico e por isso parece real. Porém, sua existência é apenas computacional. Trata-se de um mundo *virtual*.

Os programas geradores, as imagens utilizadas ou construídas, os filtros e todas as animações resultantes da minha poética são simulações numéricas baseadas em cálculos e algoritmos. Logo, fazem parte do mundo *virtual*. De todas, a obra que dialoga mais explicitamente com essa questão entre real e virtual é a denominada *Bola*. Nela, tento fazer com que todos os elementos virtuais da cena (inclusive a simulação do defeito no televisor e as “embaixadinhas”¹⁴) pareçam o mais real possível. Na simulação das “embaixadinhas”, utilizei o movimento real captado de um jogador realizando esses malabarismos como referência para a minha animação.



Figura 9: Sequência da animação *Bola* para mostrar como foi construída a “embaixadinha”

¹⁴ Malabarismos com a bola feitos por um jogador de futebol habilidoso, em que ele fica controlando a bola sem utilizar as mãos e sem deixá-la tocar o solo.

No princípio das descobertas relativas ao *modo dialógico* estabelecido entre homem e máquina, com diversas ações e manipulações em tempo real sobre imagens digitais, deflagrou-se uma infinidade de conceitos relativos a essa nova realidade que o computador impunha. Conceitos como “realidades artificiais” e “ambientes reativos” procuravam descrever esse novo fenômeno, até que surgiu a “realidade virtual”, rapidamente absorvida pela mídia como a tradução das tecnologias cibernéticas empregadas até então.

Couchot levanta algumas questões sobre *virtualidade e simulação*.

1. As características mais marcantes do universo virtual não são exclusivas dele. Por exemplo, mudança no ponto de vista de uma obra, efeito de imersão, manipulação de objetos e respostas a comandos de outrem podem ser encontrados (total ou individualmente) em obras cubistas, em instalações e obras participativas totalmente reais.
2. A virtualidade é característica da simulação, mas a simulação não é característica do virtual. Isso ocorre porque a virtualidade independe da interatividade e do tempo real e, sem essas duas características, a simulação não existe.
3. A melhoria dos mecanismos de simulação faz com que os objetos virtuais pareçam cada vez mais reais, gerando uma confusão entre *simulação e simulacro*.

As duas primeiras características são importantes, pois podem ajudar a quebrar um certo preconceito das artes tradicionais quanto à arte tecnológica e também uma certa arrogância da arte tecnológica¹⁵ frente às artes tradicionais. A partir das duas afirmações acima, pode-se concluir que tanto as obras tradicionais quanto as digitais têm características comuns, porém, apenas processam-se de

¹⁵ Provocada, sobretudo, pelo investimento em *marketing* das empresas de informática e pelo delírio de alguns artistas e teóricos que, impressionados com as novas tecnologias e pelo *modo dialógico*, consumiram todo o discurso produzido sem o mínimo senso crítico. Ver a esse propósito: Alberto Lucena Júnior, *Arte da animação: técnica e estética através da história*. 2ª edição. São Paulo, Editora SENAC, 2005.

maneiras diferentes (nem melhor, nem pior). Lucena reforça essa idéia, comparando a memória do computador à do artista:

“Existe, pois, uma analogia entre o modelo matemático, quantificado pormenorizadamente na memória do artista pintor. A representação tridimensional no cérebro do pintor é instantânea, mas ele só pode proceder a correções no momento em que transfere essa informação para o suporte. No caso de suportes tradicionais (papel, tela, madeira), a expressão é fiel. Quando o computador entra em cena, ocorre um fenômeno fantástico: o artista pode corrigir a representação visual ainda na memória – não mais na sua, mas na memória da máquina, para onde ele transfere seu modelo” (BARBOSA JUNIOR, 2005: 341).

A arte tecnológica seria apenas a continuação do princípio prático atribuído inicialmente às pinturas rupestres¹⁶. Esse conjunto de símbolos, no início, só teriam a função de educação e transmissão de conhecimentos envolvendo a caça. Mais tarde, os signos passaram a representar o espaço tridimensional através da pintura de cavalete. Os dispositivos de realidade virtual se inscreveriam nessa continuidade cultural; eles construiriam novas ferramentas, melhor adaptadas para assimilar as enormes somas de conhecimentos, as quais o homem moderno pode aceder para sobreviver.

A última característica é a que mais interessa à presente pesquisa: o hiper-realismo exagerado de algumas imagens digitais faz com que haja uma confusão entre *simulação* e *simulacro*. Couchot procura diferenciar esses dois conceitos, que, apesar de terem a mesma origem, “a simulação (numérica) não busca nem imitar, nem fingir o real, com a vontade secreta de nos extraviar”.¹⁷ E complementa:

“Ela busca, em contrapartida, substituí-lo por um modelo lógico matemático que não seja uma imagem enganadora como o simulacro, mas uma interpretação formalizada da realidade ditada pelas leis da racionalidade científica. A seguir, os usuários desses modelos terão toda a liberdade de fazê-los servir a simulacros, a ilusões, o que pode em algumas circunstâncias artísticas ou lúdicas se revelar interessante” (COUCHOT, 2003: 176).

¹⁶ Edmond Couchot. *A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual*. Traduzido por Sandra Rey. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 2003. pg 295

¹⁷ *Idem*. p. 175.

Utilizar a *simulação* (o computador e seus programas gráficos) para gerar *simulacros* (sob a forma de animações) é a essência do meu trabalho. A animação, apesar de ser baseada em modelos (como a simulação), tem a liberdade de subverter a *racionalidade científica* em proveito próprio (imitando, exagerando aquilo que a ciência ensina como verdadeiro). A animação não é apenas a aplicação de modelos científicos, mas também uma transgressão desses modelos em prol de objetivos artísticos ou lúdicos.

O virtual busca, também, simular o corpo e o gesto. Algoritmos baseados na observação e em roscopia faz com que seja possível um ator virtual andar, falar e expressar-se. Esses modelos são bastante aproveitados para facilitar a animação de personagens humanóides.



Figura 10: A técnica da captura de movimento tornou possível, no filme *O Expresso Polar*, que apenas um ator vivesse todos os personagens do filme. © 2004 Warner Bros. Entertainment Inc.

Esse novo corpo, nascido da “espuma dos números”, é a síntese do desafio de unir cálculo e lógica à emoção e singularidade. É a tentativa de unir razão e emoção através de um personagem virtual tornando-se, assim, uma perfeita

simulação humana. Será preciso (ou até possível, no futuro) numerizar sensações, programar emoções e calcular personalidades. Couchot, contudo, alerta quanto aos obstáculos desse caminho:

“Não é, entretanto, sem dificuldades que podemos colocar em contato, em fricção, em interface, tais universos. Alguns duvidarão que a linguagem possa tornar-se máquina, que o gesto possa perder definitivamente sua potência expressiva. Outros procurarão tirar vantagem de uma situação sem precedentes; mudarão as regras de utilização impostas pela tecnologia, substituindo-as por aquelas da arte” (COUCHOT, 2003: 185).

1.1.2. Questão dos modelos

Os principais recursos gráficos dos programas geradores de animações digitais e interativas são baseados em algoritmos e cálculos matemáticos. Essas operações são baseadas em traduções matemáticas de modelos científicos (físicos, químicos, biológicos etc) que permitem ao computador criar objetos básicos com bordas suavizadas (contrastando com o facetado dos primórdios da computação gráfica); objetos com transparência; sistemas de partículas, que permitem a simulação de fenômenos da natureza; efeitos de iluminação; texturas em objetos etc. Além disso, a própria interação homem-computador não seria possível sem a existência de modelos matemáticos, pois toda a comunicação entre usuário e máquina é resultante de estudos científicos complexos traduzidos em programas.

Além disso, existem os modelos de movimento, inicialmente baseados na animação tradicional (através da modificação, quadro a quadro, dos atributos dos objetos a serem animados e da técnica de cinemática inversa¹⁸). Logo após, baseados em modelos advindos da física, principalmente da cinemática¹⁹ e na mecânica dos fluídos²⁰. Da botânica, surgem teorias que servem de base para a simulação do crescimento de vegetais e algoritmos ligados à genética. Os

¹⁸ Técnica que permite a manipulação de personagens virtuais tal qual se faz na animação tradicional. Na cinemática inversa, para mover-se a mão do personagem, apenas move-se a mão, o restante do braço segue o movimento da mão. Na cinemática direta (forma inicialmente utilizada nos programas de animação), é preciso mover primeiramente o antebraço, depois o braço, para finalmente mover a mão.

¹⁹ Modelos que permitem a aceleração e desaceleração de objetos.

²⁰ Modelos que permitiram criar os sistemas de partículas, responsáveis pela simulação de líquidos, gases, fogo, etc.

programas utilizados para animações gráficas cada vez mais incorporam modelos científicos (dos mais simples aos mais complexos) e as melhorias dos processos gráficos buscam facilitar a criação de movimentos virtuais.

O ser humano também passa a ser simulado, desde a sua modelagem com aparência realista, passando à colocação de articulações para torná-lo animável, além de algoritmos de síntese de movimentos, como caminhar, correr e pular, e de síntese de emoções, representadas por expressões faciais. As informações que permitem essa síntese são baseadas em dados obtidos através de captadores de movimento instalados em atores reais. Além disso, os processos de inteligência artificial melhoram a cada dia fazendo com que os personagens se adaptem ao ambiente ao qual estão inseridos, reproduzindo as relações entre homem e natureza.

Toda *simulação* é baseada em modelos científicos. Essas simulações numéricas se tornam tão complexas que passam a ser reaproveitadas pela ciência a fim de gerar novos modelos científicos que, por sua vez, podem gerar novos tipos de simulações e assim sucessivamente. Essa constante interpenetração entre ciência e técnica foi chamada de *tecnociência* por Couchot.

1.1.2.1. A animação e os modelos

A questão dos modelos não se resume apenas à construção das minhas obras no computador. Toda a animação tradicional baseia-se na observação do real, a partir de modelos fornecidos pela natureza.

Nesse sentido, Alberto Lucena destaca o trabalho de Walt Disney, o qual, no intuito de produzir desenhos de qualidade em menor tempo, intensificou o treinamento da sua equipe, que incluía desenho de modelo vivo, anatomia, psicologia da cor, análise de movimento e princípios de representação. O objetivo de Disney era que os seus artistas tivessem total domínio do movimento real e que usassem esse conhecimento para criarem ações baseadas na realidade, distorcidas através da caricatura, do exagero e da encenação, buscando a “ilusão da vida”.



Figura 11: Classe de estudo de modelo ao vivo. Walt Disney Studio © Disney Enterprises Inc.

Além disso, existiam os estudos direcionados, como a metodologia de filmar atores; visitas a zoológicos e fazendas para captar movimentos de animais em seu habitat; estudo de esqueletos, cadáveres; armações de modelos, maquetes. A intenção principal é atingir o máximo da expressividade plástica e cinética²¹. Às vezes, os próprios animadores serviam de modelos.

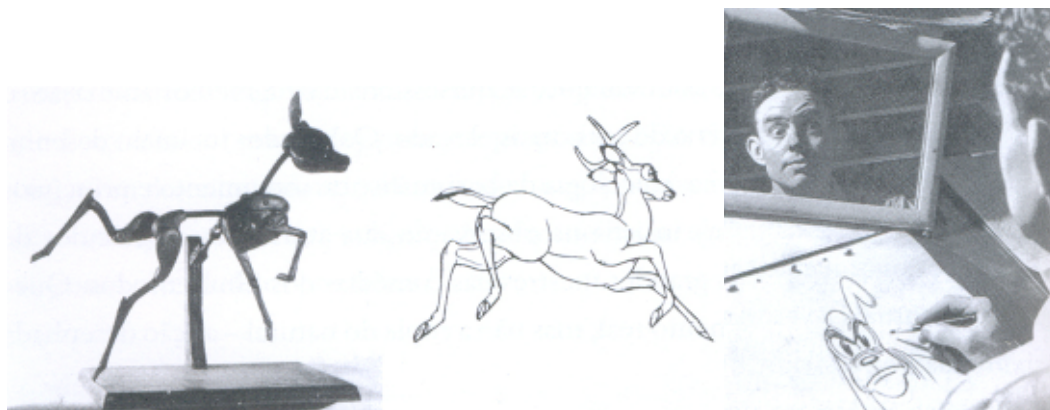


Figura 12: Uso de modelo articulado e do animador como referência para o desenho. Walt Disney Studio © Disney Enterprises Inc.

Deve-se ressaltar que a animação tem como base os modelos artísticos vindos da pintura, do desenho, da fotografia, do cinema, da escultura. Desde o

²¹ Alberto Lucena Júnior. *Arte da animação. Técnica e estética através da história*. 2ª ed. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2005, pg. 107.

princípio, pelo fato dos pioneiros em animação serem artistas plásticos²², a animação referenciou suas técnicas também na arte. Um exemplo é o *pencil test*, uma espécie de esboço (como ocorre com o desenho ou pintura) da animação com traços simplificados para avaliar como está se comportando o movimento desenhado. O princípio do *pencil test* foi reproduzido no computador no processo chamado de *preview*, essencial para animações digitais.



Figura 13: Exemplo dos esboços (*pencil test*) e do desenho limpo. Recurso utilizado para verificar antecipadamente os movimentos e expressões dos personagens e cenas. Bill Tyfa. Walt Disney Studio © Disney Enterprises, Inc.

A observação do real, aliada ao conhecimento artístico, experimentações intuitivas ou baseadas em estudos e testes gerou um aprendizado construído quadro a quadro. Todo o legado artístico e técnico criado de forma intuitiva pelos primeiros animadores foi sintetizado por Walt Disney em doze princípios, chamados de *princípios fundamentais da animação*²³:

²² Os pioneiros eram artistas plásticos ou tinham grande conhecimento de artes plásticas. Destacam-se: Emile Cohl, Winsor McCay, Hans Richter, Norman McLaren, Fernand Léger, Walter Ruttmann.

²³ Ver a esse propósito: Alberto Lucena Júnior. *op. cit.*, pg. 115; Walter Dutra Silveira Neto; Adrei Krepsky de Melo. *Técnicas de animação em ambientes tridimensionais*.

1. *Comprimir e esticar*: visando o exagero da ação do personagem, para torná-la mais expressiva.
2. *Antecipação*: toda a ação de um personagem precisa ter uma ação preparatória.
3. *Enquadramento*: as ações de um personagem devem estar dentro da área visível pelo espectador. Mudanças de ponto de vista tornam a narrativa mais interessante.
4. *Animação direta e posição chave*: técnicas de animação. A primeira consiste na animação de uma articulação a partir de sua origem (para se levar a mão do personagem, precisa-se mover, antes, o braço e o antebraço). A segunda é a mais importante e conhecida: para economizar tempo, os artistas fazem apenas os desenhos das posições chaves, deixando para os assistentes desenharem as intermediárias.
5. *Continuidade e sobreposição da ação*: manter a ação fluida, sem interrupções abruptas.
6. *Aceleração e desaceleração*: visa tornar os movimentos mais suaves e naturais.
7. *Movimento em arco*: visa, além de tornar o movimento mais próximo do real (os movimentos, na natureza, são curvos, não lineares), torná-lo mais fluido visualmente.
8. *Ação secundária*: torna a animação mais interessante com a movimentação de elementos secundários (para caminhar, se movimenta várias partes do corpo, não apenas as pernas).
9. *Temporização*: controlar o tempo das ações dos personagens de acordo com o objetivo dramático da cena.
10. *Exagero*: usado para acentuar uma ação.
11. *Apelo*: um personagem deve ter carisma.

12. *Personalidade*: as características psicológicas dos personagens devem ser trabalhadas para aumentar seu apelo junto ao espectador.

Conclui-se, portanto, que a animação tradicional, a qual serviu de modelo para a animação digital, também utilizou modelos científicos e artísticos para criar uma linguagem própria que procurou articular os seus elementos constitutivos baseando-se no real, mas com total liberdade para modificar sua percepção e torná-lo mais atrativo ao público. O cinetismo real é a base da animação, é o referencial maior. Porém, ao construir um filme, é permitido ao animador moldar o cinético a fim de extrapolar seus limites em prol da maior dramaticidade narrativa e da “transformação” do real em um simulacro, cuja função é o excesso, o arquétipo, o mais real do que o real.

Na minha pesquisa, procuro moldar o cinético, mas não para obter necessariamente maior dramaticidade, e sim, para buscar experimentar e questionar a própria noção de movimento construída pelos animadores, artistas e cientistas através da história. A narrativa deixa de ser o foco central, a expressividade dos personagens (quando eles existem) passa quase despercebida. No universo da animação, influenciado por modelos, minhas animações comportam-se como um quase-experimento da relação entre homem e cinético, movimento e máquina.

A simulação, portanto, dialoga muito mais com a questão processual da pesquisa, por estar intimamente ligada à imagem base das animações digitais (a imagem numérica), aos processos internos de cálculo dos programas geradores e até mesmo à minha relação com o computador (mediada pela interatividade e pelas interfaces). As interfaces e o modo dialógico influenciam diretamente na percepção do movimento advindo de uma animação digital. Esse, porém, não é o único aspecto relevante a ser analisado. Como afirmado anteriormente, a animação não tem o compromisso de ser o real, muito menos uma simulação do real: ela se comporta como *simulacro*.

2. Simulacro: a percepção

A representação de uma coisa não substitui a própria coisa, o simulacro consiste no resultado da substituição das coisas pela sua reprodução; é um artifício tecnológico que, por isso mesmo, tende a nos dar uma outra realidade. A animação, com os seus exageros e deformações, não oferece ao seu público o movimento real como o obtido por uma câmara cinematográfica. Ela permite ao espectador experimentar movimentos fisicamente impossíveis, mas expressivos, não os tornando reais, e sim, verossímeis. A questão do simulacro trabalha, na minha pesquisa, com a percepção do movimento das mais diversas formas, diferentes da arte tradicional, da fotografia e da animação tradicional. Dois bons exemplos são os trabalhos *Bola* e *Mosca*.

Na animação *Bola*, o espectador experimenta, inicialmente, uma simulação de um defeito no vertical de um televisor, que dá à imagem um cinetismo que seria inexistente sem essa distorção. Através da manipulação dessa animação, o público passa a ver a bola como se estivesse quicando na tela, como se alguém estivesse controlando-a.



Figura 14: Instante da animação *Bola*.

Na obra *Mosca*, o movimento é substituído pelo áudio de uma mosca voando. Esse som é ouvido enquanto a imagem da mosca some da tela, parando quando ela reaparece sobre o nariz da vaca.



Figura 15: Instantes da animação *Mosca*.

O desenvolvimento dos meios técnicos de reprodução (radiodifusão, sistemas audiovisuais etc) e sua socialização estão transformando cada vez mais o homem e sua relação com a arte, e, como pensava Adorno, o próprio conceito de arte. Benjamin percebeu que, com a sociedade de massa, o conceito de aura²⁴ tende a desaparecer. O conhecimento da arte passa a ser extremamente condicionado pelas estruturas das novas tecnologias. Benjamin e Adorno concordam com as teses de ruptura do conceito de arte e da quebra de seu público especializado na sociedade capitalista avançada, mas ao contrário deste último, o primeiro não se fixou em conceitos paradigmáticos de arte, aceitando seu processo de transformação neste novo contexto. Por isso, Benjamin não só mostrou a crescente dependência das manifestações artísticas à dinâmica dos meios tecnológicos, como reconheceu nesses próprios meios uma nova forma de arte, dotada de sua própria estética.

“Com o século XX, as técnicas de reprodução atingiram um tal nível que estão agora em condições não só de se aplicarem a todas as obras de arte do passado e de modificarem profundamente seus modos de influência, como também de que elas mesmas se imponham como novas formas de arte” (BENJAMIN, 1936: 212)

Nessa mesma linha situam-se os teóricos do simulacro. Eles vêm revisando as categorias estéticas disponíveis pelo pensamento crítico contemporâneo. Para

²⁴ Conceito ligado à dimensão de culto das obras de arte e à originalidade ou caráter único. Walter Benjamin, *A obra de arte no tempo de suas técnicas de reprodução*. In: Luis Costa Lima: *Teoria da Cultura de Massa*. São Paulo: Paz e Terra, 1978.

eles, o progresso dos meios de reprodução técnica possibilitam a geração e difusão de imagens que tendem à hiper-realidade. As novas tecnologias estão alterando a relação dos sistemas semióticos com a realidade, passando a reduplicá-la mediante procedimentos de análise, montagem e síntese que fabricam simulacros da realidade.

“O simulacro é a representação, a réplica tecno-científica, lingüística ou multimídia do real convertido em segunda natureza, um mundo real no sentido absoluto. (...) É a representação do mundo tornado mundo como vontade, como unidade do sujeito e do objeto, perfeitamente opaca e fechada à experiência”²⁵

Jean Baudrillard está entre os principais expoentes dessa reflexão, formulada no quadro de uma teoria social, cujas raízes remontam à crítica aos sofistas e à estética da doutrina das idéias de Platão. Para o filósofo francês, a sociedade contemporânea está se regendo cada vez mais por um princípio de simulação. As diversas esferas sociais, da economia à ciência, estão passando por uma transformação pela qual não somente suas representações, mas sua própria realidade, estão entrando na era de sua reprodução tecnológica.

“Hoje, é toda a realidade cotidiana, política, social, histórica, econômica etc, que desde já incorporou a dimensão simuladora do hiper-realismo: estamos vivendo por toda a parte uma alucinação estética da realidade” (BAUDRILLARD, 1976: 114)

Neste contexto, a arte não estaria se extinguindo numa realidade transcendente, mas numa estetização generalizada da vida cotidiana, desaparecendo na cultura de massa. As manifestações artísticas estariam passando a fazer parte dos costumes como espetáculo audiovisual e aspecto do *design* industrial, de modo que não faria mais sentido perguntar sobre sua transcendência estética, mas reconhecer o cunho transestético do modo de vida na sua totalidade²⁶.

O simulacro, nessa nova realidade, se tornaria mais atraente do que o real. Isso explica o fato da animação não se preocupar em reproduzir o movimento real

²⁵ Eduardo Subiratis renovou a discussão do simulacro nos quadros de uma teoria da cultura, destacando sua pertinência estética. Eduardo Subiratis, *A Cultura como Simulacro*. São Paulo, Nobel, 1989, pg. 65.

²⁶ Ver a esse propósito: Jean Baudrillard, *La Transparence du Mal*. Paris: Galilée, 1990. pg. 22-27.

em sua plenitude e mesmo assim ser bem aceito pelo público. Em alguns casos, como em animações resultantes de dados obtidos pelo processo de captura de movimento, a animação parece menos real do que a criada por um animador talentoso, baseado nas técnicas tradicionais.

Eduardo Subiratis afirma que, sob o ponto de vista estético, existe um gosto do público pelo simulacro, por isso, pode-se defini-lo como uma construção artificial que **não toma como referência a realidade**, na medida em que sua experiência transcende os protocolos de vivência que temos do mundo. O simulacro pode ser considerado um gerador de experiência estética não sob a forma do belo, e sim, no efeito de fascinação.

“A fascinação não diz respeito ao sentido, é proporcional à desafetação do sentido. Obtém-se neutralizando a mensagem em proveito do meio, neutralizando a verdade em proveito do simulacro” (BAUDRILLARD, 1982: 38).

Meu trabalho não se preocupa em tomar o movimento real (a movimentação dos corpos no espaço/tempo) como referência para as animações. Muito pelo contrário: ele procura distorcer a noção de movimento construída pelo contato do homem com o cinema e outras representações do movimento – inclusive a animação tradicional. Assim como a técnica de animação buscou uma forma diferente do cinema para apresentar o cinético ao seu público, busco fórmulas diferenciadas para desafiar a compreensão do dinamismo.

A ascensão da estética do simulacro é concomitante à decadência das experiências baseadas na compreensão do sentido das manifestações culturais, principalmente a arte e a narrativa. O foco de experiência estética desloca-se das estruturas de sentido para a sensibilidade dos sistemas de percepção da obra, com conseqüente fascinação pela experiência.

Por isso minhas animações beiram à experimentação. A busca por novas formas de representação do movimento me fez valorizar mais o cinético do que as narrativas: em primeiro lugar, a sensação do movimento, em detrimento daquilo que os movimentos poderiam contar. Não é meu objetivo que o espectador tenha alguma experiência aurática com o movimento, é na busca por outras experiências com o dinamismo que se encontra o cerne do meu trabalho poético.

2.1. Verossimilhança (animação) x mimese (cinema):

Enfocando as relações entre arte e realidade, observa-se que a arte sempre procurou mimetizar o real – seja o apreendido a partir de paradigmas religiosos, científicos, etc, seja o apreendido desde a sua simples aparência sensível, ou transfigurado imaginariamente. A idéia de *mimesis* tem sido freqüentemente reduzida, através dos tempos, à simples cópia ou reprodução/figuração e, por isso, recusada à arte desde que esta começou a se afastar das características realistas ou figurativas em geral. Quando a obra de arte liberta-se da tarefa de registrar a realidade exterior, volta-se à ela mesma e para os seus próprios elementos constitutivos, buscando realizar-se como objeto autônomo e auto-reflexivo.

Da tradição grega vem a questão da mimese como traço invariante na arte. Etimologicamente, *mimesis* significa “representação”, “imitação”. A tradução latina desgastou o conceito original, transformando-o em “reprodução” ou cópia de algo. Platão destaca como fundamentos das duas espécies de *mimesis* nas produções plásticas as cópias e os simulacros²⁷.

As cópias têm seu fundamento na semelhança, mas esta semelhança não é apenas pensada em relação exterior ao modelo, pois ela implica essencialmente um princípio de identificação com a própria idéia de cujo ser o modelo participa. “O pretendente”, diz Deleuze, “não é conforme ao objeto senão na medida em que se modela (interior e espiritualmente) sobre a idéia”.²⁸

A animação *Bola* é o exemplo mais próximo da cópia que localizo em meu trabalho. Nela, procurei fazer com que tanto a bola quanto a parede de fundo parecessem realistas, além da própria distorção vertical do televisor, cujo objetivo era que parecesse o mais próximo possível do real. Outra animação que chega próxima desse objetivo é a *Batimentos Cardíacos*, onde procuro simular, inicialmente, um monitor cardíaco, depois, deturpo completamente o seu

²⁷ Ver a este propósito: Platão, *El Sofista*. Tradução Antonio Tovar e Ricardo Binda. Tucuman: Universidad Nacional de Tucuman, 1977, pg. 235d – 236c.

²⁸ Gilles Deleuze *Lógica do Sentido*. Traduzido por Luiz Roberto Salinas Fortes. São Paulo: Perspectiva/EDUSP, 1974, pg.262.

funcionamento, utilizando a sua simulação digital para desenhar formas humanas sobre a tela.

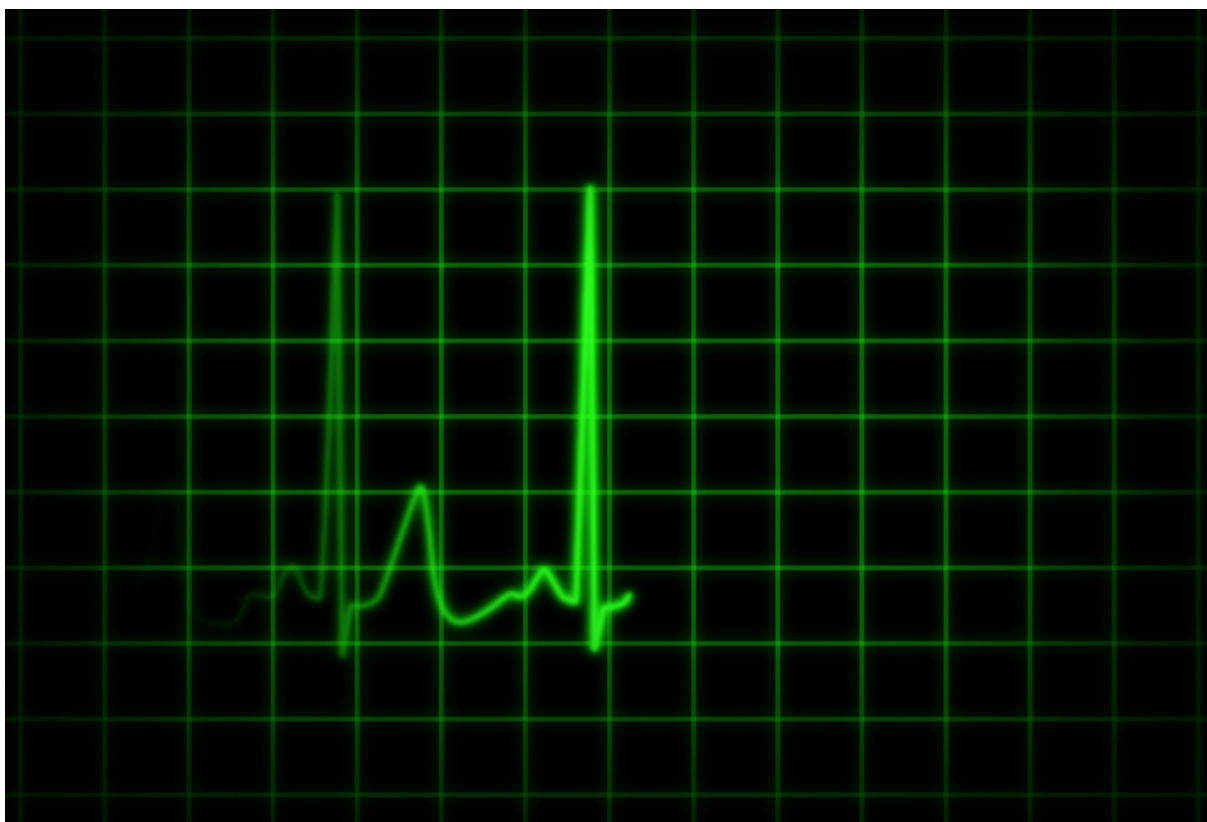


Figura 16: Instante da animação *Batimentos Cardíacos*.

Já os simulacros aparecem como fundados na dessemelhança, na interiorização de uma diferença, de uma dissimilitude. “Sem dúvida, ele (o simulacro) produz ainda um efeito de semelhança; mas é um efeito de conjunto, exterior, produzido por meios completamente diferentes daqueles que se acham em ação no modelo”.²⁹

Aristóteles, ao contrário de Platão, prefere não afirmar a superioridade da *mimesis* fundada na semelhança. Para ele, o mais importante é a delimitação clara de uma certa espécie de *techne*, que tem na *mimesis* sua característica diferencial, e a subordinação desta, na semelhança ou dessemelhança, ao requisito superior da **verossimilhança**: não importam a veracidade ou possibilidade do que é representado, importa é que **pareça verdadeiro, pareça possível**; importa, em última instância, o potencial persuasório da formação mimética.

Todas as minhas animações buscam esse objetivo. Mesmo a obra *Bola*, que tinha a pretensão de parecer mais realista, só conseguiu ser verossímil. A simulação do efeito de varredura do *Renascimento de Vênus* só tem a referência na realidade, pois, eletronicamente falando, é totalmente falsa. Já a animação *Mosca* questiona a fluidez do movimento, ao apresentá-lo utilizando apenas imagens fixas. A animação *Frenéticos* tem o mesmo objetivo, já a animação *Batimentos Cardíacos* distorce uma simulação de um monitor cardíaco a fim de desenhar sobre a tela. Apesar de apresentarem o movimento de uma forma não usual, o público é capaz de ter a noção de que algo se move nas cenas e que esses movimentos são aceitáveis, o que reforça a verossimilhança como característica importante na minha pesquisa.



Figura 17: Instante da animação *Frenéticos*.

Benjamin ressaltou que o cinema, como a fotografia, não consiste em uma cópia da realidade, portanto, não podem ser compreendidos segundo os cânones realistas. O filme é o resultado de uma fragmentação da realidade que a seguir é montada sob nova composição e, necessariamente em uma nova perspectiva, exibida ao público por uma máquina. No cinema, o espectador só pode compreender uma cena quando levada em conta a sucessão anterior, estipulada pelo projetor.

²⁹ Idem, pg. 263.

“O público não se encontra, assim, na situação de um *expert* cujo julgamento não é alterado por nenhum contato pessoal com o intérprete. Só penetra intropicamente no ator porque penetra intropicamente no aparelho. Assume, portanto, a mesma atitude que este aparelho: faz passar um teste” (BENJAMIN, 1936: 22)

Por conta disso, o cinema e os novos meios audiovisuais permitem ainda um aprofundamento da percepção do mundo que não havia anteriormente. A tecnologia revela planos, descreve detalhes e cria novas perspectivas da realidade; além disso, concebe novas noções sobre a estrutura do mundo, como exemplificam os movimentos em câmera lenta e o espaço físico retratado por uma lente grande angular, as câmeras de eco no rádio ou o tratamento de cor na arte fotográfica. Em suma, “ela nos abre a experiência de um inconsciente visual”.³⁰

O cinema não deve ser considerado uma mera cópia da realidade, porém, comparando com a relação entre animação e movimento, sua relação com o real está mais próxima da cópia do que do simulacro. Mesmo sendo resultado da fragmentação e remontagem dos fragmentos do real através da lógica de uma máquina e do homem que a opera, por mais que se possa interferir nos procedimentos técnicos ou na ação do homem, o cinema não vai deixar de ser o resultado de captação e reprodução de movimentos reais.

A animação tradicional tem sua origem no cinema. Mas como representar o real de maneira mais mimética do que o cinema? A solução foi criar arte em movimento, negar o mimetismo pregado pelo cinema através de formas mais próximas das artes, do exagero e da extrapolação das ações. Tomando o real apenas como referência para que os movimentos criados sejam verossímeis, aceitos pelo espectador como verdadeiros. Essa técnica, portanto, dialoga mais com o segundo grupo destacado por Platão, e com aquilo que Aristóteles considera como requisito superior para a *mimesis*. O movimento, em animação, é produzido, criado, fruto de uma *technai*³¹, resultado da manipulação humana.

³⁰ Ver a este propósito: Walter Benjamin, *op. cit.* pg. 234.

³¹ Aristóteles acredita que a formação mimética pertence ao domínio das *technai*, das artes, do saber aplicado na fabricação ou produção de algo. Maria Ozomar Ramos. *Mimesis na arte: os limites da crítica*. In: Mônica Zielinsky; et al. *Fronteiras: arte, crítica e outros ensaios*. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2003, p.101.

Em todas as minhas animações, os movimentos foram criados conforme a minha vontade. O ritmo, a fluidez, o tempo de exposição, os tempos totais da animação, todos esses foram fatores controlados para que eu obtivesse o resultado desejado em cada obra.

O distanciamento da animação da representação realista é ilustrado por Alberto Lucena, ao explicar o dilema dos primeiros animadores:

“Justamente a disciplina (alcançada por uma mistura de talento, conhecimento, determinação e bom senso) encaminhou os animadores para o distanciamento da representação realista. Não que eles só almejassem esse objetivo – a natureza é, ao mesmo tempo, o espelho (referência) e o adversário a ser subjugado – mas a razão técnica impunha a necessidade de simplificação. De um lado, estava a ordem da economia gráfica (agilizar o trabalho dos artistas e permitir a reprodução fácil das figuras); de outro, o bom senso de evitar o naturalismo postiço. Seria contraproducente, sob qualquer óptica, a tentativa de utilizar o desenho animado, por meio das técnicas tradicionais, para simular o mundo real”. (LUCENA JUNIOR, 2005: 144)

No princípio, o dilema poderia ser apenas técnico, não existiam ferramentas que pudessem retirar dos animadores a necessidade de se realizar milhares de desenhos para se obter um movimento simples. Hoje, mesmo com todos os algoritmos possíveis de serem simulados e a alta velocidade das estações de trabalho, ainda se utilizam muito as técnicas tradicionais de animação dentro das ferramentas de simulação. A escolha passa a ser estilística, pelo fato de uma animação obtida por métodos tradicionais ter a probabilidade maior de ser mais expressiva do que o movimento capturado por sistemas computacionais.

Os *princípios de animação* descobertos pelos pioneiros proporcionaram os recursos plásticos para se trabalhar a ação pretendida sem limitações expressivas, comunicando, na intensidade desejada, toda a gama imaginada de sensações. Ao animador é permitida a manipulação dos elementos expressivos, a fim de criar movimentos convincentes, a ponto de outorgar carisma a um personagem fictício, fazendo-o substituir a presença de um ator real. Nesse caso, o simulacro fica explícito, pois a cena animada pode substituir a cena real (ou verossímil) que ela representava.



Figura 18: Os princípios de animação têm na mímica do corpo o fundamento para a encenação. Nessa fotografia, verifica-se claramente a intensidade das sensações experimentadas pelos animais, comunicadas pelas atitudes de seus corpos. Walt Disney Studio. © Disney Enterprises, Inc.

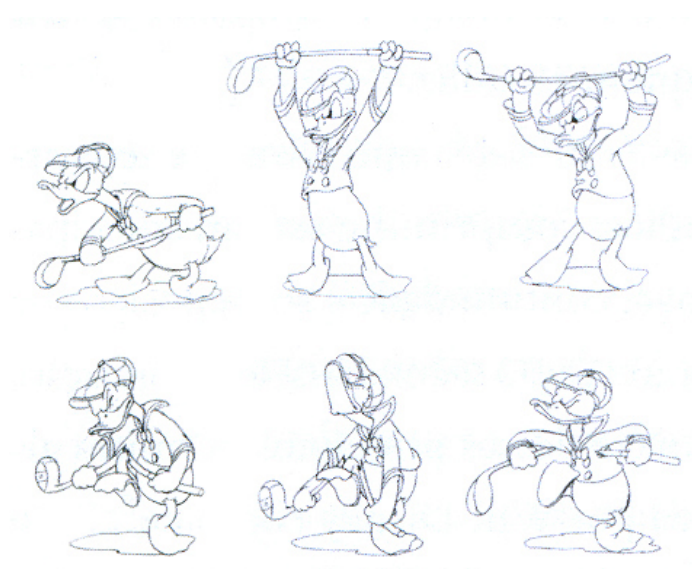


Figura 19: A verdadeira personalidade é revelada na mímica de encenação, em Donald's Golf Game, Fred Spencer. Walt Disney Studio. © Disney Enterprises, Inc.



Figura 20: O impacto dramático da ação do urso captado em esboço vigoroso (estudo para o filme *The Fox and the Hound*). Glen Keane, Walt Disney Studio. © Disney Enterprises, Inc.

2.2. Simulação x simulacro:

A animação digital permite a interligação da simulação e do simulacro. O movimento distorcido e verossímil pode ser transformado em dígitos binários e submetido ao tratamento de uma máquina, sob a supervisão humana. A animação digital acaba sendo, portanto, a simulação de um simulacro.

Edmond Couchot, ao estudar o impacto do numérico sobre a percepção do real, conclui que este é dividido em três partes, como se fosse uma pirâmide³². A base seria o *real bruto* (o mundo, universo, matéria, energia); o meio, o *real artificial* (produtos, máquinas, artefatos); e o topo, o *real virtual* composto de modelos de simulação que nutrem todas as tecnologias numéricas. As três realidades se interpenetram e reagem entre si. A realidade virtual, apesar de tender a substituir o *real bruto* e o *artificial*, não consegue substituí-los nem eliminá-los; apenas desloca a sua hierarquia e ordenamento.

Se a realidade natural e a realidade artificial possuem a vantagem de ser perceptíveis, a realidade virtual, como processo algorítmico e computacional, não o é. Percebemos apenas os seus efeitos, as atualizações, as germinações no real. Ao simulacro, que dialoga mais com a percepção do que com o sentido, não importam os algoritmos, os processos, a digitalização. O importante é o que será percebido pelo animador ou pelo espectador, ou seja: as interfaces e a animação pronta.

Hoje, cada vez mais cinema e animação estão unidos, seja na participação de personagens animados em filmes captados ou de atores reais em animações, seja na produção de efeitos especiais complexos, ou na produção de cenários completamente virtuais. E essa hibridação torna-se cada vez mais possível pelo avanço tecnológico das ferramentas de animação, tornando-as capazes de gerar imagens hiper-realistas, utilizadas em larga escala nas produções cinematográficas.

A animação cinematográfica é o maior exemplo de animação comportando-se como simulacro. Ela substitui algum elemento real que não pôde ser captado pela câmera. Logo, a imagem resultante precisa ter o realismo fotográfico para parecer

³² Edmond Couchot. A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual. Traduzido por Sandra Rey. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 2003. pg. 176.

que foi filmado. Em minhas animações, não existe essa preocupação devido ao fato da mídia de exposição não ser o cinema e pelo foco principal estar no movimento, e não nas formas ou texturas. A única exceção é a *Bola*, cuja renderização procurou ser mais aprimorada para que causasse confusão no espectador ao se deparar com a obra.



Figura 21: No filme *O Senhor dos Anéis: as duas torres*, o personagem virtual *Gollum* impressionou pelo realismo do modelo e das texturas. É um exemplo de animação substituindo o ator real. © New Line Productions, Inc.

Apesar disso, Lucena é categórico ao afirmar que não existe, em termos expressivos, animações realistas (ou hiper-realistas). Aos complexos algoritmos de simulação, restam papéis coadjuvantes (como o cálculo de partículas ou tecidos), pois as ações principais precisam ter o total controle do animador.

Essa foi a conclusão obtida através do debate sobre as novas tecnologias numéricas e os limites da simulação no universo da imagem animada³³. Os dois limites seriam a animação pura e a simulação pura que se encontrariam em uma espécie de dicotomia fundamental. A simulação pura seria praticamente inútil para atingir-se um objetivo estético, pois o animador sabe o que precisa fazer para atingi-lo, e, para torná-lo efetivo, precisa controlar todos os detalhes da animação. A simulação pura obedece a regras próprias, e ao ser manipulada, deixaria de ser uma simulação verdadeira. Com a animação pura, não haveria a necessidade do intermédio do computador, tornando o processo de animação cansativo e caro, como nos primórdios dessa técnica.

Portanto, a conclusão a que se pode chegar é que nem sempre o realismo (possível e desejado, através de simulações) é a meta da animação. Em outras palavras, o movimento natural é complexo demais para ser recriado expressivamente. A solução para as inúmeras variáveis cinéticas envolvidas não está em um simples algoritmo. Por isso, as últimas pesquisas com métodos de animações baseadas em leis físicas procuram a integração com técnicas tradicionais sob controle total e interativo do animador. Esse automatismo baseado em leis físicas ajuda o artista a retirar o fardo de repetidos quadros a fim de obter uma animação convincente. A tecnologia está sendo cada vez mais aprimorada para auxiliar o artista, e não para substituí-lo.

³³ Craig Upson (org.). *The Physical Simulation and Visual Representation of Natural Phenomena*. In: *Computer Graphics*, 21, Nova York, julho de 1987, p. 335-336.

3. Animação: a técnica

A animação, desde os seus primórdios, dialoga com questões relativas à simulação e ao simulacro por tomar a arte como referência em diversas instâncias. Tomou emprestada as técnicas do desenho e da pintura e criou o desenho animado; da escultura e da arquitetura para embasar a animação tradicional e os princípios da modelagem digital; da fotografia e do cinema, as noções de enquadramento, composição, e, principalmente, do movimento real.

Apesar de estar intimamente ligada às técnicas e princípios da arte tradicional, não é apenas isso que a torna digna do status de arte³⁴. Está no diálogo entre a animação e o real a verdadeira semelhança. Assim como na arte, o real não é apresentado em seu status mimético, puro; ele é distorcido, extrapolado, manipulado conforme a vontade artística do seu autor, a fim de um determinado objetivo estético.

Além disso, a arte questiona tanto a sociedade na qual está inserida, quanto o próprio significado da arte. Minha pesquisa tem esse mesmo objetivo ao questionar a noção de movimento construída através da história e a mídia na qual ela é apresentada. Assim, aproxima-se do experimento, como se buscasse dissecar o cinético, tal qual um cientista busca dissecar seu objeto de estudo, em um diálogo franco entre arte, técnica e ciência.

³⁴ Alberto Lucena parece acreditar, em seu livro, que apenas com a aproximação das artes tradicionais se pode fazer a animação atingir o status de arte. Com o advento da tecnologia numérica, a animação teria se afastado da arte e se aproximado do experimento, do científico, e perdeu aquela *ilusão da vida* proposta por Disney. Ler a esse propósito: Alberto Lucena Júnior. *op. cit.*

A noção de movimento como deslocamento de um corpo é questionada de várias formas em meu trabalho plástico: em *Bola*, o movimento é criado utilizando a simulação de falha no ajuste de vertical de um televisor; em *Mosca*, o movimento é criado pela seqüência dos quadros e reforçada pelo áudio; e no *Renascimento de Vênus*, é criado pela intersecção de diversas simulações da varredura que forma as imagens em um tubo de raios catódicos; em *Batimentos Cardíacos*, o bombardeio de raios catódicos é novamente simulado, dessa vez, para dar a impressão de estarmos na frente de um monitor cardíaco; já na animação *Frenéticos*, o cinetismo é gerado pela simulação do efeito de *flickering*³⁵.



Figura 22: Quadros das animações *Bola*, *Mosca* e *Frenéticos*

3.1. Imagens animadas: da tradição à digitalização

“Com bastante rapidez, entretanto, os artistas terão os meios de realizar imagens mais complexas e mais ricas. As telas coloridas aparecem: elas traduzem em imagem muito mais rapidamente que as mesas traçantes e as impressoras. A imagem pode até mesmo se fixar, em certos casos, em tempo real. As telas são bastante pobres e também precárias no início, mas se aperfeiçoam rapidamente. As técnicas de numerização permitem, pouco a pouco, integrar qualquer tipo de imagem (desenho, pintura, imagem cinematográfica ou videográfica) e, tão logo seja numerizada, é possível submetê-la aos tratamentos desejados. **Mas serão principalmente as imagens calculadas que irão se animar. O deslocamento do interesse pela animação vai provocar uma aproximação com o desenho de animação e o cinema**” (COUCHOT, 2003: 203).

Ao fazer um breve resumo da história da imagem numérica, Couchot afirma que a imagem digital animada surgiu como consequência natural das mudanças

³⁵ O efeito de *flickering* é resultante da gênese da imagem-vídeo que, por não ser capaz de gerar o rastro (como na fotografia) utiliza-se do entrelaçamento de dois instantes consecutivos em dois campos (*fields*). Esses campos compõem um quadro (*frame*) que corresponde a 1/30 de segundo captado pela câmera de vídeo.

tecnológicas que o numérico impunha à imagem. Além disso, o uso de imagens animadas pelos artistas vai fazer com que se interessem pelo desenho animado e pelo cinema. O simples fato dessa imagem passar a ser convertida em informação binária já seria o suficiente para tratarmos da relação entre animação e simulação. Porém, a própria animação tradicional (a base da digital) já dialogava com esse conceito, muito antes de se pensar em digitalizar movimentos.

Conforme foi tratado anteriormente, a simulação depende de modelos reais para que o computador seja capaz de calcular o comportamento virtual do que será simulado. Esses modelos podem vir da matemática, biologia, física, química, entre outras ciências. A animação também depende de modelos reais para que o animador possa criar movimentos. Essas fontes são, principalmente, o cinema e as artes visuais.

3.1.1. Animação e cinema: históricos que se confundem

A animação tradicional nasceu de duas técnicas advindas do cinema: o *trick film* e o *lightning sketches*.

A primeira consiste em “trapacear” com a realidade utilizando a manipulação do tempo através da *substituição por parada da ação*. Esse processo, muito utilizado por George Méliès transformava o cinema em um espetáculo ilusionista.

A segunda técnica consistia em um desenhista executar desenhos ao vivo para o público. Seu precursor foi James Stuart Blackton que conseguia aliar performance ao vivo com animação quadro a quadro. A ele se credita o primeiro desenho animado da história: *Humor Phases of Funny Faces*³⁶, de 1906.

³⁶ Charles Solomon, *The History of Animation*, Nova York: Wings Books. 1994, p. 13



Figura 23: À direita, a técnica de *lightning sketches*, onde o desenhista aparecia desenhando. O quadro maior pertence ao desenho animado *Humor Phases of Funny Faces*. Na verdade, foi o primeiro *lightning sketches* sem a presença do desenhista na tela.

A partir dessas técnicas, de caráter fundamentalmente ilusionista, buscando causar no espectador espanto e uma impressão de magia, onde os objetos se moviam sem nenhuma função narrativa; a animação se desenvolveu e criou uma linguagem própria, que foi sendo aprimorada com o tempo.

O cinema também deu à animação os modelos de movimento real, pois a partir dos estudos que originaram o gênero cinematográfico tornou-se possível captar a imagem em movimento. Um deles é a cronofotografia, técnica resultante de estudos sobre o movimento realizados pelo francês Etienne Jules Marey no fim do século XIX. Ela consiste em fotografar, em uma mesma placa, diversos instantes de um objeto em movimento. Estudo semelhante foi realizado por Eadweard Muybridge, em 1873, com o mesmo objetivo de fotografar os primeiros instantâneos de um cavalo no trote e no galope. Através do uso de várias câmeras, Muybridge conseguiu a impressão da silhueta do cavalo em movimento. Esse processo é aperfeiçoado em 1877, permitindo-lhe captar todas as fases do movimento do cavalo. Tais pesquisas levaram Thomas Alva Edison, em 1892, a criação do "*kinetoscope*". Por meio dele, era possível recriar e ter a ilusão de que o movimento podia ser visto em seqüência. Finalmente, em 1895, os irmãos Lumière criaram o cinematográfico, que possibilitava ver imagens em movimento através de projeções.

A captação do movimento tornou possível aos animadores conhecer sua essência para que o cinético pudesse ser explorado de forma artística.

Diferentemente dos inventores do cinema (e dos estudos precursores), cujo objetivo era puramente científico, essas experiências pretendiam medir **a contração e a extensão dos músculos, o deslocamento do centro de gravidade de um corpo caminhando**. Tinham objetivos práticos, a objetividade requerida escapou do controle da ciência e passou à especulação. É talvez por isso mesmo que nos encante até hoje.

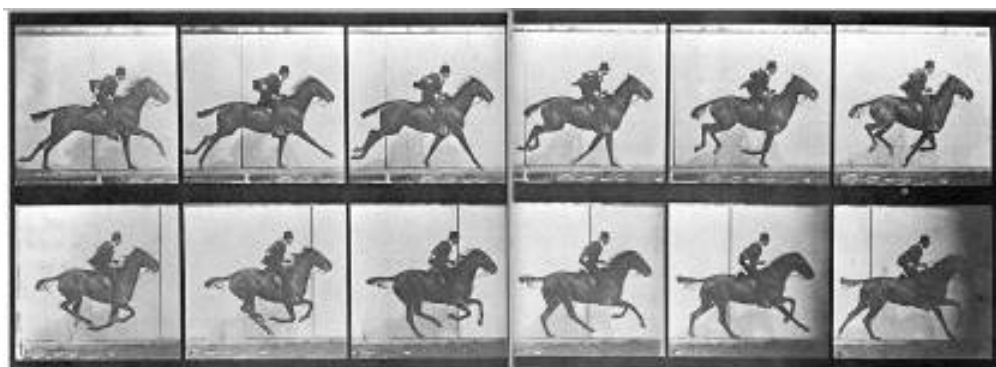


Figura 24: MUYBRIDGE, Eadweard. *The flying horse – Sallie Gardner at gallop 1142m/sg.*

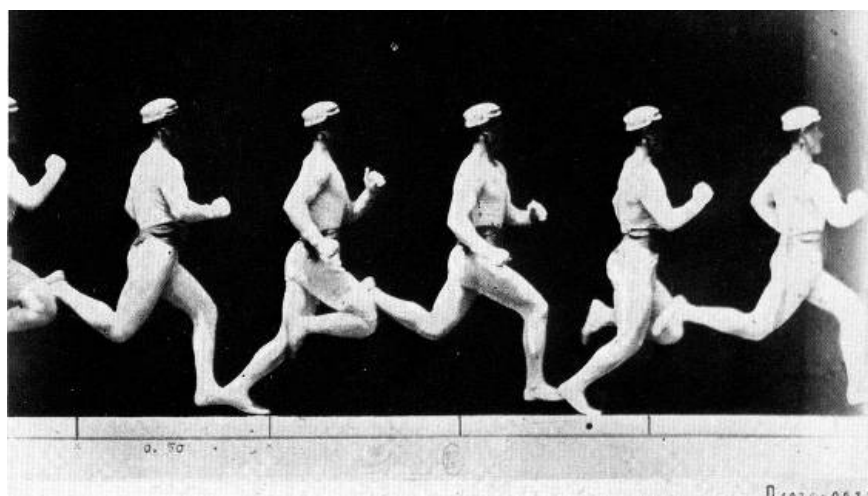


Figura 25: MAREY, Etienne Jules. Cronofotografia

Sem os modelos, três das práticas plásticas aqui estudadas seriam impossíveis de serem realizadas. Em *Bola*, sem a imagem captada da “embaixadinha”, seria muito difícil simular um movimento convincente para a bola virtual; em *O Renascimento de Vênus*, o modelo de varredura, presente na mídia eletrônica, serviu de inspiração e referência para o trabalho. Já a obra *Batimentos Cardíacos* tomou a simulação do monitor cardíaco como objeto estético.

A animação também herdou do cinema sua linguagem por ser, no princípio, o único meio de se visualizar imagens em movimento. Outro motivo para essa referência é que, nas duas técnicas, as cenas ocorrem na frente de uma câmera (seja ela real ou virtual). As noções de enquadramento, de composição³⁷, cena, seqüência, foram amplamente estudadas e aplicadas. Além disso, a ênfase na narrativa (primordial para o cinema) foi o que tirou da animação o caráter experimental imposto pelos seus precursores. Cabe destacar o exemplo de Walt Disney, que chamou vários cineastas famosos (como H. G. Wells e Charles Chaplin) para dar palestras aos seus animadores, além de sua criatividade ao construir engenhocas para simular a perspectiva de uma câmera cinematográfica em seus desenhos animados. Esse dispositivo chamava-se câmara de múltiplos planos.



Figura 26: Câmara de múltiplos planos e o efeito de profundidade de campo causada pelo aparelho. Walt Disney Studio. © Disney Enterprises, Inc.

3.1.1.1. Animação e o tempo cinematográfico

Outro aspecto intrínseco à animação e à linguagem de cinema é a fragmentação do tempo. O tempo, em cinema e vídeo, é medido em quadros por segundo, pois a captação e reprodução são feitos fotograma por fotograma, em uma velocidade tal que o olho humano não consegue perceber a subdivisão da cena.

³⁷ Noções de enquadramento e composição não são exclusivas do cinema, elas vêm da pintura e foram adaptadas à fotografia. As noções de enquadramento e composição trabalhadas na fotografia, por sua vez, foram adaptadas ao cinema, com a possibilidade do dinamismo do que era filmado, inicialmente, para depois partir-se para os movimentos de câmera.

Henri Bergson, em *“Ensaio sobre os dados imediatos da consciência”*, faz uma análise crítica do cinema, técnica que alterou a forma de perceber o *cinético*. Como principal consequência dessa mudança, o autor destaca a confusão que se criou entre os conceitos de *espaço percorrido* e do *movimento* em si:

“No espaço, só há partes do espaço, e em qualquer ponto do espaço em que se considere o móvel, obter-se-á somente uma posição. Se a consciência percebe outra coisa além de posições é porque se lembra das posições sucessivas e as sintetiza. (...) devemos admitir que se dá aqui uma síntese, por assim dizer, qualitativa, uma organização gradual das nossas sensações sucessivas umas com as outras, uma unidade análoga à de uma frase melódica” (BERGSON, 1988: 79).

A partir dessa crítica, fica explícito que tanto as cronofotografias quanto o cinema não representavam o movimento (como deslocamento de um corpo no espaço/tempo) impresso sobre um suporte. Comportavam-se como diferentes poses (posições) captadas em diferentes instantes. O que, segundo a interpretação de Bergson, não constituiria o movimento. O que representariam, então? O autor passa a analisar mais profundamente os elementos componentes do *cinético*, a fim de esclarecer essa questão.

Torna-se necessário, portanto, distinguir dois elementos do movimento: “o *espaço percorrido* e o *ato pelo qual o percorremos, as posições sucessivas e a síntese destas posições*”³⁸. O autor defende a idéia de que o espaço percorrido seria “*uma quantidade homogênea; enquanto o ato pelo qual o percorremos só tem realidade na nossa consciência; é como se quisesse, uma qualidade ou uma intensidade*”³⁹.

Bergson observa, com precisão, que as análises do *movimento* confundem os elementos e que a distinção entre eles é necessária. Ela produz “*uma mistura entre a sensação puramente intensiva da mobilidade e a representação extensiva do espaço percorrido*”⁴⁰. Ou, segundo Deleuze: “*produz-se entre os dois uma mistura, na qual o espaço introduz a forma de suas distinções extrínsecas ou de seus cortes*

³⁸ Henri Bergson, *Ensaio sobre os dados imediatos da consciência*. Edições 70. 1988, pg. 79

³⁹ Idem

⁴⁰ Idem, pg. 80

homogêneos e descontínuos, ao passo que a duração leva a esta mistura sua sucessão interna, heterogênea e contínua". Esta mistura é a representação icônica do movimento.

Conclui-se, então, que o *movimento* projetado em uma linha, extensão, posições percorridas, trajeto, deslocamento, **não é o próprio movimento e sim, sua representação icônica**⁴¹. O *movimento* é a sua apresentação, que consiste em processo, progresso, ato de mover-se, e localiza-se entre uma posição e outra.

Bergson admite que, no cinema, a nossa consciência trabalha com a **ilusão do movimento**⁴², a partir de sua representação icônica. Essa ilusão se faz quando projetamos sucessivamente os instantes como cortes imóveis no espaço. E deles apreendemos, sintetizamos o movimento. Temos a representação, mas perdemos a essência: a duração real, o movimento. O espaço é divisível, o movimento, não. Este é heterogêneo e qualitativo. O cinema nos oferece uma projeção de cortes imóveis (instantes, fotogramas, que podem ser divididos, até infinitamente), nossa consciência apenas a recompõe (reconstitui) em uma idéia abstrata de sucessão. É dessa ilusão de movimento, dessa idéia abstrata de sucessão que a animação se nutre para gerar suas imagens.

Aqui é possível localizar outra característica fundamental do meu trabalho. As cronofotografias e o cinema ainda funcionam como uma espécie de **representação do movimento**. Enquanto que em práticas anteriores havia a preocupação da representação de um instante ou poucos instantes estáticos, os estudos científicos apresentam um conjunto de instantes aleatórios (os instantes apresentados funcionam conforme a lógica temporal da máquina que capta ou reproduz as imagens), seja de forma estática (cronofotografias) ou dinâmica (cinema e vídeo).

Já o meu trabalho poético consiste de animações. Qualquer tipo de animação é **totalmente baseada** em "poses ou instantes privilegiados", pois é através da

⁴¹Bergson acredita que o movimento projetado em uma linha, extensão, posições percorridas, trajeto, deslocamento, não é o próprio movimento e sim, sua representação icônica. O movimento é o processo, o progresso, o ato de mover-se. Henri Bergson, 1988, *op. cit.*

⁴²Não superando, portanto, as tentativas de representação do movimento executadas por técnicas mais antigas, como a pintura e a escultura.

criação desses *keyframes* que o computador (ou animador, no caso de animação tradicional) é capaz de criar os instantes que se passam **entre** os “*instantes privilegiados*”. Ou seja, meu trabalho não consiste apenas em uma representação do *movimento*. Posso classificá-lo como **simulações de movimento**⁴³. Em outras palavras, o processo técnico presente na minha obra não pretende captar movimentos naturais externos; pretende, sim, criar movimentos virtuais calculados por computador, que podem ou não ter referência no mundo real.

Uma outra hipótese de trabalho refere-se à maneira pela qual minha poética faz uma espécie de **hibridismo e revisão de duas tradições de representação de movimento**, já que a tradição anterior ao cinema, por ser estática, retratava apenas “instantes privilegiados”, eleitos pelo autor da obra. No meu trabalho, também elejo instantes-chave, que servem de base para que o computador calcule e gere outros instantes, baseados na lógica temporal da máquina que reproduz as imagens, assim como a tradição fundada com os experimentos cronofotográficos e cinematográficos.

3.1.1.2. Animação e arte visual

Considerando-se a análise de Henri Bergson sobre o tempo e o movimento no cinema, é possível concluir que a única forma de arte que realmente apresenta o movimento em sua plenitude (e não apenas uma *ilusão de movimento*) é a arte cinética, com os seus móveis e máquinas dinâmicas.

O homem sempre se preocupou em representar o dinâmico: inicialmente, com uma intenção mágica (na Pré-história); mais tarde, como código social (Egito Antigo); passando pelo reforço da narrativa (Oriente Próximo antigo em diante)⁴⁴.

A arte também privilegiou o caráter cinético. Em um pequeno apanhado histórico, pode-se destacar, no período clássico, os estudos científicos de Leonardo da Vinci; as experiências futuristas; “*Nu descendo a escada*” de Marcel Duchamp, claramente inspirado nas cronofotografias de Marey.

⁴³No sentido proposto por Couchot, por ter interferência do meio digital e matemático e pela dependência dos modelos.

Frank Popper destaca o papel de Marcel Duchamp, que dissecou o movimento através de obras como as cinco versões de “*Nu descendo a Escada*” e experimentos com “máquinas óticas”⁴⁵. O artista não considerava suas obras como pinturas, e sim, como “*uma organização de elementos cinéticos – uma expressão de tempo e espaço através da apresentação abstrata*”⁴⁶.



Figura 27: DA VINCI, Leonardo. Estudos dos movimentos de animais. Windsor Castle, the Royal Library



Figura 28: BALLA, Giacomo. *Dinamismo de um cão na coleira*, c 1912, óleo sobre tela, Galeria de Arte Albright Knox, Bufalo, Nova York

⁴⁴ Alberto Lucena ilustra, através desses exemplos, o que chama de um “desejo atávico do homem pela animação de suas criaturas”, resultante de um longo processo evolutivo no qual os olhos se desenvolveram como instrumentos de sobrevivência.

⁴⁵ Como as que podem ser vistas no seu filme *Anemic Cinema*. Frank Popper. *Art of the Electronic Age*. Londres: Thames and Hudson, 1997. p. 12

⁴⁶Idem. p. 11



Figura 29: DUCHAMP, Marcel. *Nu descendo a escada nº 2*, c 1912, óleo sobre tela, Museu de Arte da Filadélfia, EUA.

As técnicas artísticas citadas apresentam uma característica comum na sua relação com o *movimento*. As formas tradicionais de arte sempre procuraram passar ao seu espectador uma impressão do *movimento*, uma ilusão da sua existência através de uma relação indicial⁴⁷ ou, no máximo, icônica. Essa relação não foi superada pelo cinema e pelo vídeo, apenas pela arte cinética.

Nem por isso a animação deixou de ter as artes visuais como referência. Os principais animadores do início do século passado (os precursores da linguagem de animação) eram artistas plásticos e utilizavam todo o seu conhecimento estético e

⁴⁷ Para ilustrar, cabe citar um exemplo de Paula Perissinotto, ao tratar da representação do movimento na Arte Clássica: “Na pintura clássica, o movimento era sugerido por diversos artifícios, como as nebulosidades dos anjos em vôo, as dobras atormentadas dos drapeados ou os cabelos esvoaçantes”. O movimento é representado por elementos que indicam sua presença. Paula Perissinotto, *O cinetismo interativo nas artes plásticas: um trajeto para a arte tecnológica*. 2001, p.13.

técnico a serviço de sua arte. Por questões de economia de tempo e recursos, houve uma simplificação no processo de confecção dos desenhos animados comerciais⁴⁸, restando à animação tradicional e à cena independente maior ousadia visual e uso da Arte Contemporânea.

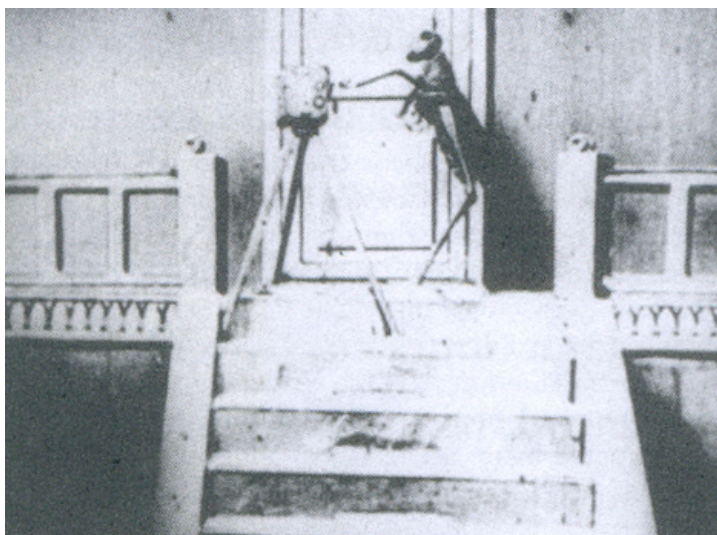


Figura 30: Exemplo de animação tradicional: *The Cameraman's Revenge*. Wladyslaw Starewicz, 1912.

A influência da arte também é evidente no aspecto visual da imagem animada. Muitos trabalhos parecem pinturas em movimento, outros lembram sombras chinesas. Nos trabalhos em animação tradicional, a forte influência da escultura e da arquitetura, além de trabalhos que funcionam como *collages* de elementos e texturas sobre a tela. Essa influência acabou se reproduzindo de forma mais intensa com a digitalização de imagens, que possibilitou a hibridação de várias técnicas e fontes visuais, a fim de criar animações imageticamente mais ricas.

3.1.2. Animação digital

A questão do numérico é introduzida com o advento da animação digital. As questões relativas à imagem numérica e à simulação passam a ser relevantes, pois as imagens resultantes dessa técnica são baseadas em cálculos matemáticos e na

⁴⁸ A produção de muitos desenhos para filmes de animação tornava o processo cansativo e caro. Um dos grandes méritos de Walt Disney foi criar processos para produção de desenhos animados em escala comercial baseados na divisão de tarefas e otimização de processos. Para se produzir desenhos animados para televisão, foi necessário otimizar ainda mais os procedimentos. Ver a esse propósito: Alberto Lucena Júnior. *Arte da animação. Técnica e estética através da história*. 2ª ed. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2005.

reprodução digital dos processos criados na animação tradicional. A câmera passou a ser virtual, o processo de modelagem de objetos e personagens passou a ser eletrônico, as imagens passaram a ser tratadas e retocadas digitalmente, o desenhista assistente foi substituído pela interpolação de *keyframes*. O computador passou a ser ferramenta de animação e arte, com as suas virtudes e limitações, mediado pelas interfaces e embasados na arte tradicional.

A animação digital pode ser dividida em dois grupos: bidimensional ou tridimensional. No primeiro grupo se utilizam apenas elementos em duas dimensões: não existem objetos na cena, e sim, camadas sobrepostas, numa espécie de simulação da câmera de múltiplos planos de Disney. Nesse tipo de produção utilizam-se fotografias, vídeos, pinturas, desenhos, entre outros elementos bidimensionais. Se utilizam os *softwares de composição*⁴⁹, dialogando mais com a linguagem de desenho animado, pintura, cinema e fotografia. Na minha pesquisa, os trabalhos *Mosca* e *Renascimento de Vênus* estariam enquadrados nessa categoria.

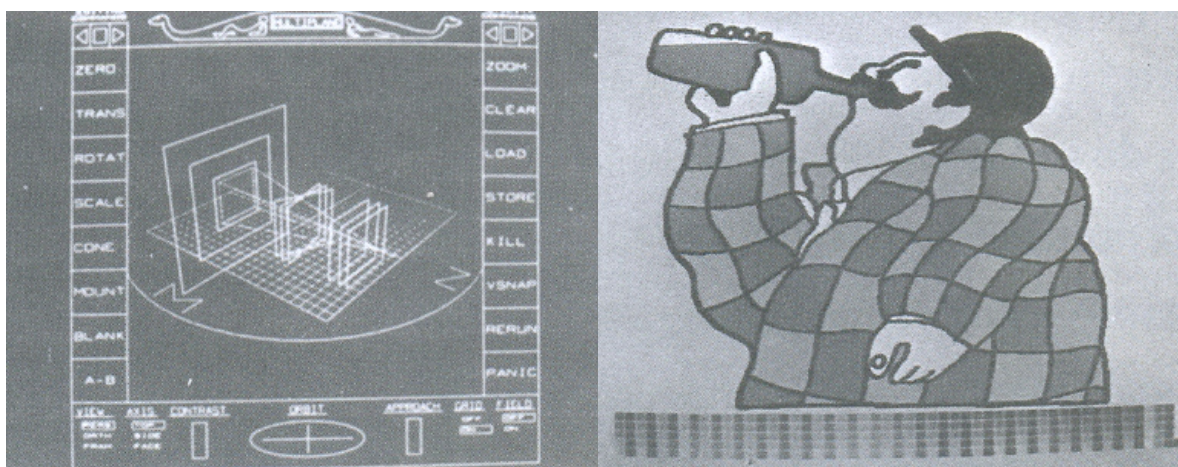


Figura 31: Ilustração do sistema de simulação da câmera de múltiplos planos obtida através do sistema de animação por camadas. Ao lado, um exemplo desse tipo de animação. Cada membro do boneco é uma camada independente. Mark Levoy, 1977. Universidade de Cornell.

Na animação tridimensional não se trabalha com a montagem e edição das cenas, e sim com a sua *modelização* ou *modelagem*. Todos os elementos que compõem a cena tridimensional precisam ser construídos via *software de*

⁴⁹ São programas que permitem que se montem composições com muitas imagens, a fim de que se crie uma imagem resultante. Esses *softwares* também permitem que imagens sejam tratadas através de filtros, que são algoritmos que calculam efeitos especiais que serão aplicados sobre as imagens. Os principais são o *Adobe After Effects*, o *Apple Shake*, os *Discreet Effect*, *Flame*, *Flint*, *Combustion* e *Inferno*, e o *Maya Composer*.

*modelagem 3D*⁵⁰. Os efeitos de iluminação, texturas e a câmera também são simulados. Até os atores precisam ser modelados para que possam ser animados. Após a construção do ambiente tridimensional, passa-se à criação dos movimentos. Essa técnica dialoga com a escultura, arquitetura, cinema e fotografia.

O habitual é usar os dois tipos de animação simultaneamente, conforme o objetivo visual desejado. A animação “Bola” é um exemplo: a bola e o fundo foram *modelizados e renderizados* em um *software de modelagem 3D* e depois foram tratados e animados em um *software de composição*.

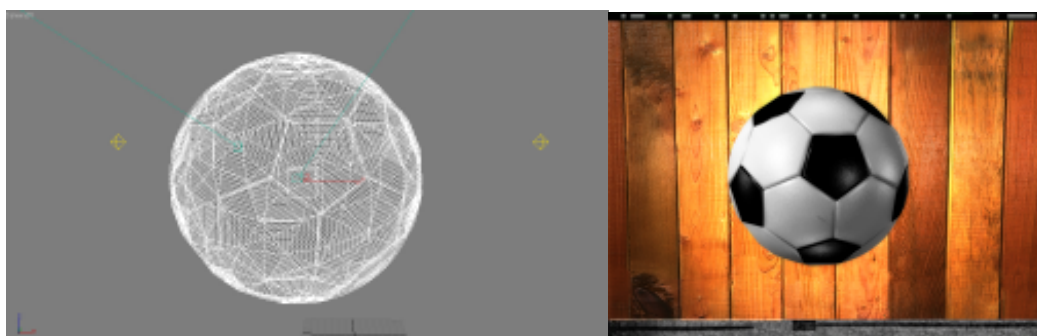


Figura 32: Modelo tridimensional e imagem renderizada utilizada na animação *Bola*.

Quanto à qualidade de imagem, pode-se classificar uma animação digital como *rasterizada* ou *vetorial*. A imagem *rasterizada* é baseada em uma matriz de *pixels (bitmap)* preenchida através do processo de varredura. Já a *vetorial*, totalmente baseada em cálculos matemáticos, é contínua, ou seja, não perde qualidade quando aproximada ou escalonada (pois toda vez é recalculada). A imagem *bitmap*, ao ser ampliada, perde em definição. Devido ao processo de varredura, a imagem *bitmap* demora mais tempo para ser calculada do que a *vetorial*. Na presente pesquisa, todas as animações foram renderizadas.

⁵⁰ São programas que permitem criar ambientes e animações tridimensionais no computador. Os principais *softwares* de modelagem e animação 3D são o *Blender*, o *LightWave*, o *3D Studio Max*, o *Softimage XSI* e o *Maya*.

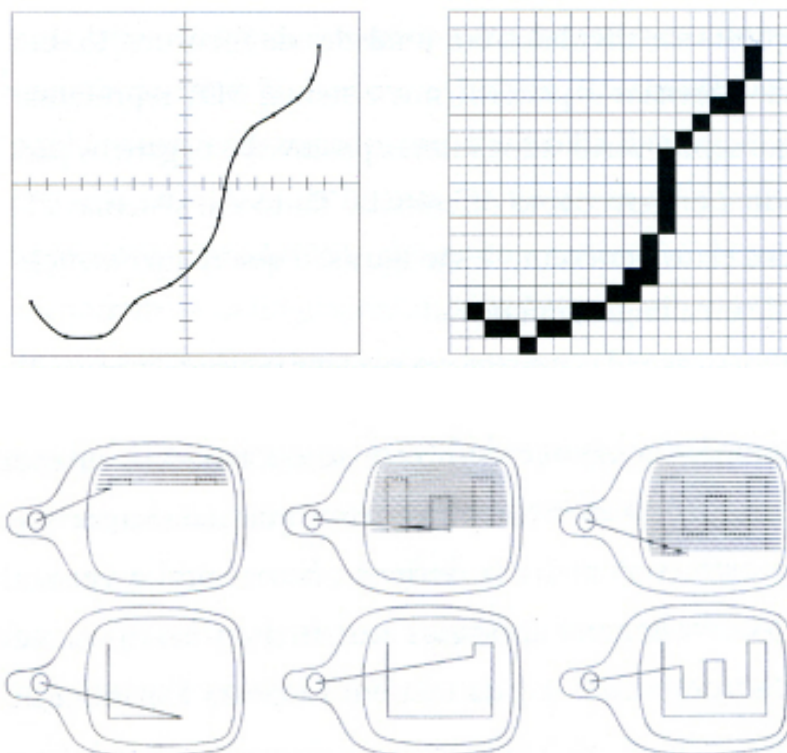


Figura 33: Comparações das imagens formadas pelo sistema de vetorial e rasterizada. Acima, a comparação de uma imagem vetorial e outra *bitmap*. Abaixo, a imagem sendo formada no tubo de imagem pelo sistema de varredura e pelo vetorial.

Independentemente do tipo de animação que for realizada (bi ou tridimensional), a técnica de *keyframe* certamente será utilizada. Ela consiste na simulação do processo utilizado no desenho animado tradicional: o animador-chefe desenhava as posições principais (posições-chave) da seqüência da ação; o animador-assistente, tendo as posições-chave em mãos, desenhava os quadros intermediários. No universo numérico, o animador-assistente é substituído pela *interpolação*, ou seja, o cálculo do computador dos possíveis quadros intermediários. Os *keyframes* podem ser controlados através dos *motion paths*, uma simulação das *linhas de ação* utilizadas na animação tradicional. Com desse recurso, pode-se controlar a fluidez dos movimentos tanto espacial quanto temporalmente. Foi através dessa técnica que construí minhas animações.

Para a animação de personagens tridimensionais, é praticamente indispensável o uso da técnica de esqueleto. Após a construção do personagem, o animador constrói o seu esqueleto e define que o modelo do personagem se comportará como a “pele”. A partir daí, o computador é capaz de mover o personagem a partir do seu esqueleto e, através de parâmetros, é capaz de criar

animações bastante realistas (pois simula forças, músculos, e outros parâmetros biomecânicos).

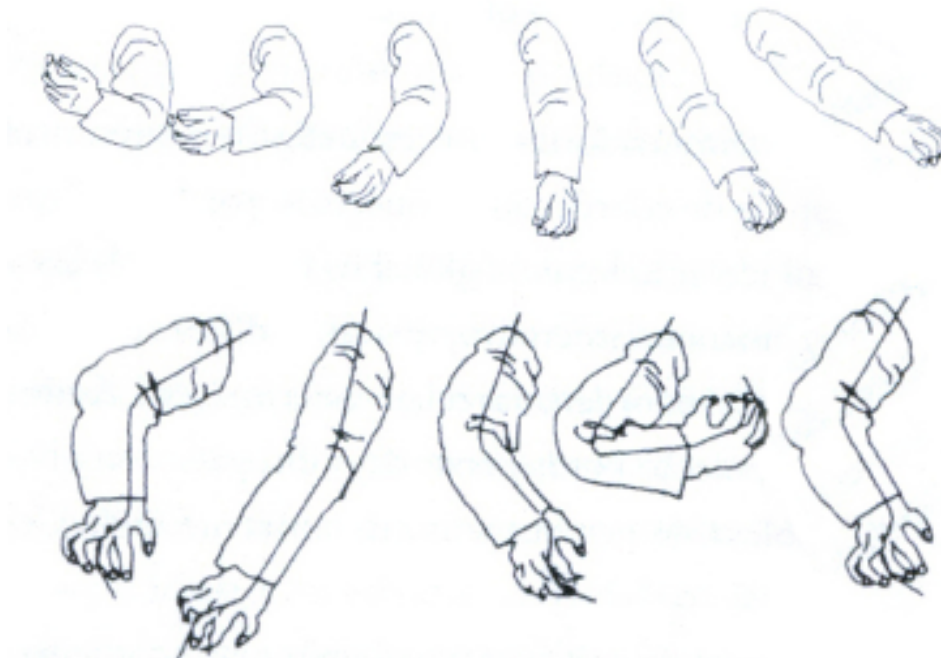


Figura 34: A seqüência de imagens no topo mostra a interpolação entre dois *keyframes* (um em cada extremo). Abaixo, o sistema de esqueleto, representado pela linha no centro de cada braço. National Film Board, Canadá.

Além dessas técnicas existem as animações baseadas em partículas, que são elementos com comportamento aleatório que podem ser controlados por parâmetros pré-definidos, sendo ideais para simulação de fenômenos naturais como fumaça e fogo.



Figura 35: Exemplo de imagem que utiliza a técnica de partículas. No caso, a fumaça que sai da lata é obtida através desse processo.

Também existe a técnica de *morphing*, que consiste na metamorfose de uma imagem em outra. Ocorre de duas formas: ou se transforma uma imagem *bitmap* em outra através do uso de pontos de controle; ou se transforma um objeto *vetorial* ou *tridimensional* em outro através de pontos de controle. Marcam-se os pontos de nas duas imagens, e o computador calcula a mudança da situação inicial para a final.

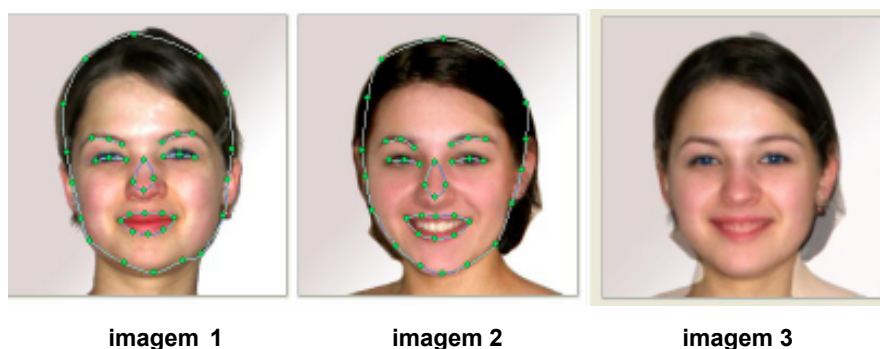


Figura 36: Exemplo de *morphing*. Através dos pontos de controle, definem-se que partes da imagem 1 deve ser “transformadas” nos pontos correspondentes na imagem 2. A terceira imagem mostra o *morphing* em 50%.

Animações podem ser realizadas baseando-se na *geometria fractal* criada pelo matemático polonês Benoit Mandelbrot. Essa geometria permite a medição de propriedades irregulares. Os *fractais* em si são resultado de um *loop* matemático que se retroalimenta.

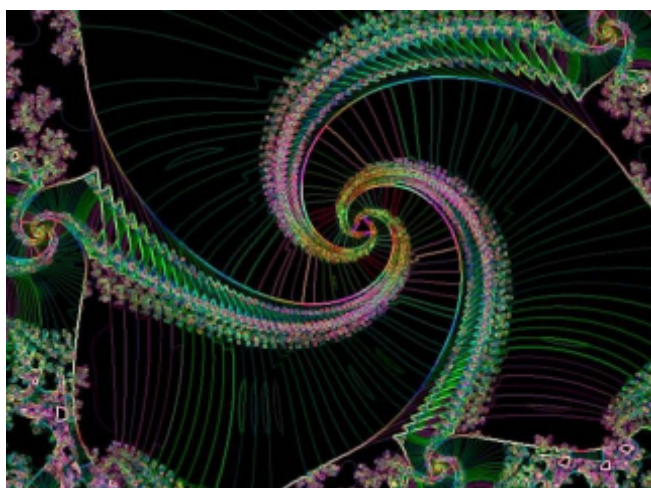


Figura 37: Exemplo de imagem que utiliza a técnica de fractais.

Existem algoritmos que simulam crescimento de plantas, comportamento de multidões, movimentos humanos e animais, impacto, gravidade, vento, pêlos, tecido, pincéis, canetas; uma enorme gama de possibilidades para o animador transformar a sua arte em vídeo. É importante retomar que, conforme já abordado no primeiro

capítulo, toda simulação é baseada em um modelo real, logo, a animação digital é totalmente baseada nas técnicas e conhecimentos adquiridos com a animação tradicional. O computador, apesar de todas as suas potencialidades, não foi capaz de “reinventar a roda”, apenas tornou mais prático e operacional algumas atividades que antes eram cansativas e caras.

Fazendo um paralelo com a representação do movimento, pode-se dizer que o cinema está para fotografia, como a animação tradicional está para a arte, e a animação digital está para a simulação do real. A relação do cinema é óbvia, afinal, fotografia e cinema obedecem aos mesmos princípios técnicos, sendo que a primeira serve para captar imagens e a segunda para capturar o movimento através de seqüências de imagens. A animação tradicional tem a sua origem no cinema, mas como representar o real de maneira mais mimética do que o cinema já fazia? A solução foi criar arte em movimento, negar o mimetismo pregado pelo cinema através de formas mais ligadas às artes, do exagero e da extrapolação das ações. Com a animação digital, essa realidade manipulada passou a ser convertida em algoritmos numéricos.

Apollinaire questiona onde estaria a realidade na pintura⁵¹. Segundo ele, a realidade não seria mais “de visão” e passaria a ser de “concepção”, criada pelo pintor, não mais imitada; uma realidade plástica. Na animação, o movimento real não é copiado, e sim, reinventado conforme a vontade do animador. O cinetismo deixa de ser representado, passa a ser apresentado (ou simulado), deixa de ser real, passa a ser verossímil.

O slogan da quarta edição da Bienal do Mercosul, realizada em Porto Alegre no ano de 2003, já dizia: “A arte não responde, pergunta”. Essa afirmação sintetiza a essência da arte, principalmente da arte contemporânea. A animação questiona a representação mimética do movimento propondo uma visão mais artística do cinético, seja pelo traço ou pela imagem, que se diferencia visualmente do fotográfico; seja pela criação do movimento em si, baseada na percepção do animador, que manipula as ações conforme seus objetivos. Minha pesquisa dá um

⁵¹ Guillaume Apollinaire, *Lés Peintres cubistes*, Hermann, 1980, p. 17.

passo além: questiona a representação do movimento através da história fazendo, indiretamente, um questionamento da própria técnica animação.

A animação, por mais que questione o caráter mimético da imagem cinematográfica, não se mostra capaz de romper com a linguagem da técnica mãe, por não conseguir deixar de dar ênfase à narrativa. No cinema, a imagem não é suficiente para prender a atenção do público (por mais impressionantes que sejam os efeitos especiais); os filmes mais marcantes são aqueles com o melhor roteiro. Isso porque o cinema não traz nenhuma novidade àquilo que já trazia imageticamente a fotografia. A animação, que carrega a possibilidade de um diferencial imagético, não explora esse potencial em sua plenitude, por preocupar-se em submeter a arte à narrativa. Na minha pesquisa, a narrativa é secundária e, na maioria das vezes, inexistente. O essencial é demonstrar formas alternativas de representação do movimento. Além disso, meu trabalho questiona a mídia na qual está inserida, ao trabalhar com aquilo que, em vídeo, é considerado defeito ou erro.

Assim como a arte superou o caráter de representação do real (hoje ela também apresenta e simula) a animação não busca ser a representação pura do movimento real. Através dos exageros, a animação supera a noção tradicional de movimento. Um animador não reproduz movimentos reais, ele cria movimentos verossímeis baseados na realidade. Além disso, a animação questiona, tanto o caráter mimético, quanto, no caso da minha pesquisa, a própria noção de movimento e a mídia na qual o cinético é apresentado.

4. Vídeo: a mídia

A televisão tem o seu maior desenvolvimento após a Segunda Guerra Mundial. Seus efeitos sobre a percepção e sua ressonância na arte só se tornam visíveis a partir da metade dos anos 50, quando desencadeiam uma nova efervescência.

Couchot destaca que, morfogeneticamente, a imagem reproduzida sobre uma câmera eletrônica não é diferente daquela projetada sobre uma película fotográfica ou filme: continua sendo “a emanção luminosa de uma realidade preexistente captada e organizada pela objetiva da câmera escura”⁵². O que muda, em vídeo, é o modo de registro dessa imagem.

No cinema e na fotografia, a imagem é projetada sobre a película e gravada de uma só vez e de modo permanente (após a fixação). O vídeo trabalha em uma análise linear: inicialmente, decompõe a imagem captada numa trama de linhas paralelas cuja intensidade luminosa em cada ponto se traduz por uma modulação eletrônica – processo conhecido como varredura que compõe o sinal de vídeo. Para restituir a imagem, é preciso traduzir o sinal eletrônico em intensidade luminosa através da varredura do tubo de imagem do aparelho receptor. Esse efeito foi explorado na obra *Renascimento de Vênus*.

Frank Popper faz uma interessante comparação entre vídeo e cinema, observando que as diferenças entre os dois meios ocorrem com relação ao tratamento do tempo e do espaço. No que tange ao tempo, Popper classifica o vídeo

⁵² Edmond Couchot, *op. cit.* p. 81-82

como instantâneo. A imagem gravada pode ser reproduzida logo após ser gravada, sem os tratamentos laboratoriais, como no cinema. Videoartistas como Nam June Paik aproveitam-se desse imediatismo ao extremo.

Quanto ao tratamento do espaço, Popper faz uma comparação das projeções no cinema e na video-arte. Enquanto a projeção do cinema é bidimensional, a da video-arte, com a colocação de várias telas em videoinstalações, pode ser tridimensional. Além disso, podem ser expostas, ao mesmo tempo, o físico e o virtual, dividindo a tela em várias imagens reagrupadas em séries ou arranjadas em combinações contrastantes.

A televisão permite que eventos sejam transmitidos ao vivo, algo impossível no cinema, e essa característica torna-se importante na linguagem desse meio. Para melhor compreensão da diferença na relação temporal nas captações ao vivo e nas gravações, Arlindo Machado sugere uma distinção entre *tempo real*⁵³ e *tempo presente*: o tempo real ocorre quando há “uma coincidência entre o tempo vivido pelos personagens na narrativa e o tempo vivido pelos espectadores na sala de projeção”. Isso ocorre quando uma cena é gravada e depois exibida. Já o tempo presente ocorre quando o que está sendo visto pelo espectador está ocorrendo exatamente quando o espectador está assistindo, como nas transmissões ao vivo. Durante o tempo presente, não há apenas uma correspondência entre o tempo de narrativa e o tempo de exibição, acontece uma correspondência entre o tempo do fato exibido com o tempo de exibição do mesmo.

A transmissão ao vivo é o que mais caracteriza a linguagem da televisão:

“A televisão nasceu ao vivo, desenvolveu todo seu repertório básico de recursos expressivos num momento em que ainda se operava ao vivo e continua sendo seu traço distintivo mais importante dentro do universo do audiovisual” (MACHADO, 2001: 125).

A afirmação acima é justificada pelo fato do *vídeo-tape* ter aparecido depois do início da televisão. O *video-tape* possibilita a gravação dos programas e eventos para posterior exibição. Porém, esses eventos ocorrem ao vivo, durante a gravação.

⁵³ Esse tempo real difere do conceito proposto pela informática, que está ligado à instantaneidade do processamento de informações por um computador.

Portanto, as características estéticas e lingüísticas das apresentações ao vivo também permanecem nos programas gravados.

Baseado em Umberto Eco, Machado analisa a principal característica das transmissões diretas: a ação do acaso. Diferentemente do cinema, onde tudo é editado, o que seria considerado erro (pausas, perda de foco etc.) e cortado na edição faz parte da linguagem ao vivo. Para evitar que as “sujeiras” apareçam demais, os principais eventos transmitidos diretamente utilizam várias câmeras. Daí a importância do diretor de imagens, que tem a função de selecionar qual das possibilidades de imagem vai ser utilizada, gerando uma operação artística sem precedentes:

“Sua [do diretor] operação artística tem um limite desconcertante, mas ao mesmo tempo a sua atitude produtiva, se eficaz, tem sem dúvida uma qualidade nova; e podemos defini-la como peculiaríssima congenialidade com os eventos, uma forma de hipersensibilidade, de intuitividade (mais vulgarmente, de faro) que lhe permita crescer com o evento, acontecer com o acontecimento” (MACHADO *apud* ECO, 2001: 134).

Graças aos “erros”, criaram-se recursos que influenciaram o cinema, em obras que resolveram quebrar com as estruturas tradicionais de enredo. Pausas, por exemplo, foram mais bem aceitas pelo público cinematográfico graças à transmissão direta. Edmond Couchot percebe essa mudança na percepção:

“Nesse sentido, a televisão faz ‘mais’ do que representar, ela torna presente. Ela coloca o observador, instantaneamente e independentemente da distância, em contato visual com a realidade.” (COUCHOT, 2003: 82)

O autor ainda compara esse efeito ao causado pela pintura moderna com a chegada do cubismo, desta vez em uma imagem imediata e em movimento real. A televisão não representa, não apresenta, nem simula, ela *sobreapresenta*. A sobreapresentação faz coincidir com o tempo de captação, de projeção e de observação, fazendo do espectador um eterno presente, numa espécie de *incrustação de durações*:

“A imagem televisiva não é um recorte móvel na duração como no cinema, completada em seguida pela transferência da representação, nem um levantamento parcial descolado do tempo. Ela efetua uma *incrustação* de durações. Ela junta ponta a ponta e

faz comunicar entre si, graças à sincronização da varredura, duas temporalidades distintas: a que ocorre durante a emissão, quando a imagem é analisada e transmitida, e aquela que ocorre durante a recepção, quando a imagem é percebida pelo espectador” (COUCHOT, 2003: 83)

Enquanto o espectador do cinema tende a se evadir de si mesmo por um efeito de projeção e identificação, o espectador televisivo, devido à incrustação de duas temporalidades e dois espaços distintos (o da transmissão e o da recepção), sofre um efeito de invasão, em direção de si mesmo.

Apesar de toda a importância do *tempo presente* na linguagem de televisão e do vídeo, meu trabalho dialoga apenas com a questão do *tempo real* proposto por Arlindo Machado, pois todas as animações são renderizadas, portanto, convertidas em um filme acabado antes de serem exibidas.

4.1. Vídeo e Arte

Com toda a influência dos meios de comunicação de massa (tendo a televisão como seu ícone maior) sobre a sociedade, surge um certo temor dos intelectuais e artistas sobre os efeitos nocivos da massificação da informação. Sob esse contexto surge a vídeoarte, que buscava, desde o início, a crítica à televisão, utilizando-se do seu recurso técnico mais característico.

Frank Popper divide a produção em video-arte em seis grupos:

1. Uso dos meios tecnológicos para gerar imagens visuais, incluindo pesquisas formais dentro de elementos plásticos;
2. Gravações de ações e acontecimentos de arte conceitual, freqüentemente concentrados no corpo do artista;
3. Combinação de câmeras e monitores em esculturas, ambientes e instalações;
4. *Guerrilla video*, que envolve gravações diárias das ruas com câmeras portáteis, geralmente com cunho político ou pedagógico;
5. Performances ao vivo e trabalhos de comunicação envolvendo vídeo;

6. Combinações de pesquisas tecnológicas avançadas: vídeo e computador.

As mais utilizadas são as de produção de *video-tapes* (categorias 1 e 2) e os trabalhos tridimensionais envolvendo câmeras e monitores (categoria 3), também conhecidas como *video-instalações*.



Figura 38: PAIK, Nam June. *L'Olympe de Gouges in La fée électronique*, 1989. Vídeoinstalação: 12 aparelhos de televisão, um leitor de videodisco, tecido, flores de tecido. Museu de Arte Moderna de Paris

O trabalho prático, na metodologia de classificação proposta por Frank Popper, estaria enquadrado na última categoria, classificado como *video-arte com auxílio de computador*, o que às vezes, confunde-se com que o autor classifica como *Computer Art*.

Segundo Popper, a video-arte amplia as estruturas perceptivas estabelecidas pelos meios de comunicação de massa, mudando e redefinindo a linguagem televisual. A imagem é utilizada na video-arte com característica biográfica, explorando continuamente detalhes visuais, justapondo formas geométricas

expandidas, distorções angulares de imagens, enfim, todos efeitos possíveis dentro do universo de captação, transmissão e recepção do sinal de vídeo. Com o uso do computador, a vídeoarte amplia as suas potencialidades. É isso o que busco com a minha pesquisa.

4.2. Vídeo, Arte e Computador.

A computação gráfica aumentou as possibilidades de manipulação das formas e recursos gráficos, centralizando nas mãos do artista uma série de decisões que lhe asseguram uma maior autonomia no desempenho de suas funções. Isto se dá em um contexto associado à introdução das teorias pós-estruturalistas no âmbito da atividade. Tais teorias e os objetos gráficos gerados sob sua inspiração têm sido caracterizados como artefatos pós-modernos.

O videografismo é a mídia pela qual se percebe o *design* diretamente aplicado à televisão e ao vídeo. Arlindo Machado dedica um capítulo do seu livro “Televisão levada a sério” para tratar do assunto que coincide com o tema central dessa tese. Todas as influências históricas, lingüísticas, tecnológicas e mercadológicas interferem na estética do meio. O *design* surge como a forma de se expressar visualmente todos os conceitos que uma emissora quer passar aos seus telespectadores.

Esse movimento tem suas origens no cinema quando, na década de 50, cineastas contrataram artistas plásticos para desenharem as aberturas de seus filmes. O autor afirma que, embora trabalhando sob uma metodologia industrial (cinema hollywoodiano) de produção, foi possível criar aberturas de grande impacto artístico.

O cinema, porém, por ter vocação de simular a realidade, jamais conseguiu incorporar as inovações gráficas e plásticas, acabando por se tornar, salvo algumas exceções, um retorno aos “modelos dramáticos e pictóricos típicos do século XIX”.⁵⁴

⁵⁴ Arlindo Machado. *A televisão levada a sério*. 2ª ed. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2001. p. 198.

A origem eletrônica da TV fez com que “as tendências mais avançadas da arte contemporânea que trabalhavam com a sintetização da imagem e com o grafismo eletrônico gerado pelo computador”⁵⁵ chegassem mais fácil para a “telinha”.

Machado chama de grafismo televisual (ou *television graphics*) o casamento entre essa nova arte computadorizada e a televisão. Ele também conceitua o termo *graphics* (ou grafismo) em TV:

“(...) denominam-se *graphics* todos os recursos visuais (*design* gráfico, *lettering*, logotipos), em geral dinâmicos e tridimensionais, destinados a construir uma 'identidade' visual da rede, do programa ou dos produtos anunciados, também como as apresentações dos créditos, as chamadas e toda a sorte de elementos visuais que se sobrepõem às imagens figurativas captadas pelas câmeras” (MACHADO, 2001: 199).

Portanto, ela não se limita apenas às aberturas, como no cinema, ela contamina todo o fluxo televisual até integrar-se à estrutura do enunciado como um todo. Arlindo Machado compara a influência da computação gráfica na televisão e no cinema:

“Com o surgimento da computação gráfica, a partir de 1962, graças ao desenvolvimento, por Ivan Sutherland, de um completo sistema de desenho interativo por computador, um campo enorme de possibilidades gráficas se abriu para a imagem eletrônica e a televisão soube, desde o início, tirar delas o melhor partido. Enquanto o cinema foi buscar no computador recursos para simular a velha imagem realista da fotografia (os dinossauros de Spielberg ou o transatlântico de James Cameron), a televisão se deixou marcar fortemente por uma intervenção gráfica luxuriante, que acabou por se converter na sua marca distintiva” (MACHADO, 2001: 199-200).

4.2.1. Histórico

O grafismo existente em televisão, que perdurou até o início da década de 60, era composto por cartelas fixas desenhadas à mão por um artista plástico e filmadas por uma câmera. Os casos mais sofisticados utilizavam técnicas de animação cinematográfica. Douglas Merrit complementa dizendo que o *design* dos anos 60 foi muito influenciado pela *Op art*, com o uso da técnica do *table-top* (mudança constante de imagens em alta velocidade).

⁵⁵ Idem. p. 199.

De 1975 a 1981, ocorre o que Machado chama de “época de ouro” da introdução do grafismo digital na televisão. Nessa fase, foram criados algoritmos de processamento, modelação, animação, iluminação e texturização, permitindo a computação gráfica em três dimensões. Hans Donner é um dos maiores ícones do videografismo tridimensional utilizando, principalmente, animações que aliam coreografias e grafismo tridimensional.

No caminho oposto surgiu a MTV, americana que, em 1981, com uma equipe de renomados artistas plásticos e gráficos “assumiu a idéia de uma televisão constituída em cima de uma proposta gráfica”⁵⁶. Machado destaca que essa programação foge do padrão geométrico e limpo da proposta tridimensional proposta por Hans Donner. Para diferenciar-se das outras emissoras, adotou uma estética suja e resgatou o desenho bidimensional. Até mesmo o logotipo não tem uma forma fixa de ser apresentado, mantendo a forma, mas assumindo os materiais e a estética que a peça promocional exige, tornando-se mutante durante a programação.

4.2.2. Características

Merrit salienta que todo *design* gráfico deve causar algum impacto. No caso da televisão; além do desenho, da pintura e da escrita, deve-se ter atenção especial à trilha, à edição e ao movimento. A trilha, composta por palavras, sons e música, deve ser sincronizada com a imagem, com o objetivo de chamar a atenção do telespectador.

Machado cita Margaret Morse que, ao contrário dos críticos da televisão, que consideram o videografismo como “mero efeito pirotécnico, sem qualquer funcionalidade”, admite a existência de características importantes no grafismo televisivo: indução de velocidade, sugestão de monumentalidade, efeito de imersão, e simulação de mundo sem gravidade;

⁵⁶ Idem. p. 202

Machado conclui que o grafismo televisual é um elemento que tem “contribuído para a renovação da sensibilidade e do gosto coletivos, no campo da visualidade”, complementando:

“(…) o grafismo televisual preparou toda uma geração para o desafio da ‘escritura’ no meio eletrônico, ensinou a lidar com os problemas particulares da distribuição e otimização de informação na tela doméstica, bem como resgatou o prazer de ler, de ver e de ouvir num veículo novo, conquistas essas que já estão sendo absorvidas nos meios digitais e telemáticos (multimídia para *CD-ROM* ou *Web*, jornal eletrônico, etc.)” (MACHADO, 2001: 204).

4.2.3. Técnicas de animação e tratamento de imagem

Douglas Merrit enumera quatro técnicas de animação e tratamento de imagem mais utilizadas em televisão: técnicas de filme, animações tridimensionais, *chroma key* e *lettering*.

4.2.3.1. Técnicas de filme

Uma das técnicas utilizadas são as animações em célula ou quadro a quadro. Essa técnica consiste no uso de desenhos feitos em transparências que são colocados sobre o filme que se quer tratar quadro a quadro, como se fosse um desenho animado. Chama-se rotoscopia quando essa animação quadro a quadro é feita segundo um roteiro definido. Exemplo: um ator joga o logotipo do programa na tela. Pode-se gravar o ator fazendo o movimento do arremesso e depois desenhar por cima o movimento do logotipo.

Outra é a compilação de quadros parados, quando várias imagens estáticas são trabalhadas gerando uma imagem em movimento. Por exemplo: várias fusões de fotos, zoom, desfoque de imagens paradas geram cenas animadas e efeitos interessantes. Foi o caso do filme *Mosca*, onde toda a animação foi feita com a manipulação de duas fotos.

Cabe destacar também a técnica de exposição de filme. Controlando-se a entrada de luz e sua exposição em um filme fotográfico, podem-se criar texturas e fundos interessantes, animados ou não.

4.2.3.2. Animações tridimensionais

O aumento do uso dos modelos tridimensionais nos materiais gráficos de cinema e vídeo surgiu da necessidade de produção de animações e efeitos especiais e da evolução tecnológica.

Os anos 80 podem ser chamados “A era do 3D”. Para isso surgiu um novo profissional especializado: o modelador, que é responsável por criar e animar o objeto tridimensional (utilizando-se de *softwares* específicos). Alguns exemplos de modelagem e animação tridimensional são o *robô de metal líquido* do filme *Exterminador do Futuro II* e o personagem virtual *Gollum* de *Senhor dos Anéis: as duas torres*.



Figura 39: O personagem virtual *T-1000* é um robô de metal líquido. O realismo da modelagem, da animação e dos efeitos especiais é tão impressionante que, mais de 15 anos depois, ainda causa impacto. © TriStar Pictures, Inc.

O uso de maquetes também é muito explorado, visto que o custo e o tempo de produção de uma animação em três dimensões por computador são muito altos.

4.2.3.3. *Chroma-key*

O *chroma-key* ocorre quando o equipamento de edição é capaz de ler a temperatura de uma determinada cor e é capaz de retirá-la da cena, fazendo com que apareça outra imagem por baixo. Isso ocorre, por exemplo, em telejornais com “cenários virtuais”, o apresentador é gravado em um fundo pintado com uma cor (normalmente azul ou verde) e essa cor é retirada, mostrando o cenário virtual. Esse recurso também é muito explorado cinematograficamente.



Figura 40: Efeito *chroma-key*: à esquerda, a imagem original com fundo verde. À direita, fundo verde é substituído por uma imagem.

4.2.3.4. *Lettering*

Lettering é o termo usado para o uso de letras em imagens. Esse é outro recurso que vem do cinema. Antes da tecnologia eletrônica (os geradores de caracteres), toda palavra que tivesse que ser escrita sobre uma imagem tinha que ser escrita em um cartão preto, que era gravado por uma câmera e, através de um recurso de sobreposição, o preto do cartão era retirado fazendo com que o crédito aparecesse sobre a imagem. Com a invenção dos geradores de caracteres, esse processo deixou de ser manual, pois esse equipamento é capaz de comunicar-se com a mesa de suíte fazendo com que tudo o que for digitado nele apareça na tela sobre qualquer imagem.

Existe um paradoxo presente quando se trata de animação para cinema. Nesse caso, em função da mídia, a animação deve aproximar-se, o máximo possível do real. O cinema, diferentemente do vídeo, não se satisfaz com o erro ou com a distorção, ele preocupa-se com o fato de que qualquer elemento, enquadrado na cena, real ou virtual, pareça ter sido captado pela câmera. O paradoxo é visual, pois real e virtual se confundem. Mas a metodologia da criação das animações (que as tornam mais verossímeis do que reais) é a mesma. Portanto, mesmo parecendo hiper-realista, a animação cinematográfica ainda está mais para o simulacro do que para a simulação. Minha pesquisa, como não pretende imitar o realismo fotográfico, acaba por não dialogar diretamente com esse tipo de animação.

Essa questão da diferenciação técnica entre cinema e vídeo é relevante para analisarmos a diferença de qualidade visual entre uma animação feita para vídeo (o caso dessa pesquisa) e uma com objetivo cinematográfico. Essa diferenciação

ocorre porque imagem do filme fotográfico foi sempre de melhor qualidade visual (por ter melhor resolução) do que a imagem eletrônica do vídeo. Por sempre estar ligada ao universo televisivo, o vídeo em arte sempre foi explorado a partir do erro (devido aos problemas de transmissão percebidos pelo público) ou pela sua origem eletrônica, como se não existisse nada melhor para ser explorado na imagem-vídeo ou tivesse chegado ao seu limite.

Com a implantação da HDTV (*High Definition Television* – ou *Televisão de Alta Definição*) a qualidade do vídeo melhorará consideravelmente (tanto que já está sendo utilizada em produções cinematográficas). Em breve, a linguagem do vídeo se aproximará da do cinema. O que acontecerá, então, com a imagem-vídeo? Será que toda essa linguagem baseada no erro e na origem eletrônica vai ser simplesmente esquecida e a linguagem cinematográfica prevalecerá? E a animação, se aproximará do hiper-realismo dos filmes de Hollywood? Pretendo que essas sejam as minhas preocupações a partir da conclusão dessa pesquisa.

5. Descrição das obras

De uma forma geral, pode-se dizer que o objetivo de todas as animações presentes nessa pesquisa foi questionar o movimento através da criação de movimentos virtuais não-convencionais gerados por computador. Por utilizar a tecnologia do numérico e basear-se em modelos, esses trabalhos dialogam diretamente com as questões da simulação.

Por ser animação, em outras palavras, a criação de movimentos verossímeis em busca de um objetivo estético, pode-se dizer que a minha pesquisa também se comunica com o conceito de simulacro. E por ser apresentado em vídeo, traz questões tanto relativas à imagem-vídeo quanto à morfogênese da imagem.

O computador foi utilizado como ferramenta geradora das animações. Nele, trabalhei com os programas *Adobe Photoshop*, *Adobe After Effects* e *3D Studio*, cada um conforme a sua especificidade: o primeiro, para tratar as imagens sem movimento que seriam utilizadas nas animações, como objetos ou texturas; o segundo, como o gerador das animações em si, por ser um programa de composição e tratamento de imagens animadas; e o terceiro foi utilizado para manipular objetos e cenas tridimensionais e gerar filmes nesse tipo de técnica. Apenas a animação *Bola* teve a participação do programa de animação tridimensional. Todas as outras foram completamente realizadas utilizando-se os programas de tratamento de imagem e animação bidimensional.

5.1. Uma bola que quica ao sabor do vídeo

Bola é uma animação que só pode ser chamada como tal por causa de um defeito. Nenhum dos princípios de animação é respeitado e nenhuma animação

comercial ou artística é tomada como referência. Mesmo assim, acredito que a obra deva ser considerada como animação. Nela, procuro questionar o movimento - apresentando-o de uma forma não-convencional - assim como os princípios da animação - pois não seriam eles suficientes para definir o que é ou não uma animação. O conceito de animação estaria muito mais ligado à percepção do que ao seu enunciado.

Essa animação consiste de uma imagem virtual de uma bola sobre uma superfície que se assemelha a feixes retangulares de madeira, escolhidos propositalmente para gerar a dúvida se ela está no chão ou no ar, em frente a uma parede. A bola adquire movimento graças à simulação da distorção de vertical que ocorria nos antigos televisores. Através da manipulação desse defeito, simulo “embaixadinhas”.

A bola e a superfície foram manipuladas no *software 3D Studio Max*. A bola é uma apropriação de um modelo pronto e de uso gratuito na Internet, me poupando do trabalho de construí-la. A partir desse modelo, foi gerada uma imagem que foi manipulada no *software Adobe After Effects*, onde dupliquei e organizei de forma que uma ficasse exatamente abaixo da outra (uma na tela e outra fora, abaixo). Depois, utilizando a técnica de *keyframe* fiz com que a imagem que estava na tela subisse trazendo consigo a outra imagem, até que ela ocupasse o lugar da primeira. Assim, construí um ciclo. Conforme já foi abordado, a técnica de *keyframe* dialoga diretamente com a teoria do cinema desenvolvida por Deleuze. O autor salienta que o cinema não representaria o movimento em sua plenitude por apresentá-lo baseado em recortes e divididos em instantes quaisquer. A animação apresenta o movimento através de recortes temporais⁵⁷. Porém, esses instantes são baseados em instantes-chave, ou como diria o autor, em “instantes privilegiados”.

⁵⁷ Segundo o padrão NTSC de televisão, 30 quadros por segundo.



Figura 41: Seqüência da animação *Bola* para mostrar um ciclo da animação

O ciclo foi duplicado até que se transformasse em um vídeo de dois minutos, com a imagem passando pela tela, como se o problema no controle vertical tivesse duração constante. Nos antigos televisores, ao tentar consertar esse defeito, a imagem corria mais rápido quando estava afastado e mais devagar quando estava mais próximo do ajuste correto, até que parava, atingindo o equilíbrio. Foi exatamente o que fiz para tornar o vídeo verossímil, alterei a duração do vídeo de dois minutos diversas vezes, a fim de dar a impressão que os ciclos ocorriam como se alguém estivesse tentando consertar a televisão. Através do mesmo recurso, simulei os malabarismos com a bola, tomando um vídeo de um jogador de futebol como referência.

Nesse trabalho existe uma crítica à mídia ao utilizar-se de um defeito de vídeo para gerar uma animação verossímil. Porém, mesmo se a imagem estivesse parada, em um monitor sem defeito algum, ela estaria em movimento. Isso porque, em vídeo, a imagem é construída através do efeito de varredura, que é explorado na animação “*O Renascimento de Vênus*”.

5.2. Botticelli renascendo no vídeo

O objetivo dessa obra é mostrar, de forma verossímil (pois está longe de ser a real), como ocorre a varredura em vídeo e, através desse efeito, revelar uma importante obra de arte escondida. O conceito da obra é baseado em uma outra experiência, intitulada *Monalisa zoom 10x3600* e explica o porquê dessa formatação. O padrão *NTSC* (*National Television Standards Committee*), padrão norte-americano de cor em transmissões televisivas, funciona com uma resolução de 720 x 486 *pixels*. A máscara que revela a *Vênus* é composta de uma matriz de 72 x 48 pontos circulares distribuídos linearmente até preencher toda a tela. Ou seja, funciona como se tivéssemos aproximado a tela de um monitor profissional em 10 vezes.

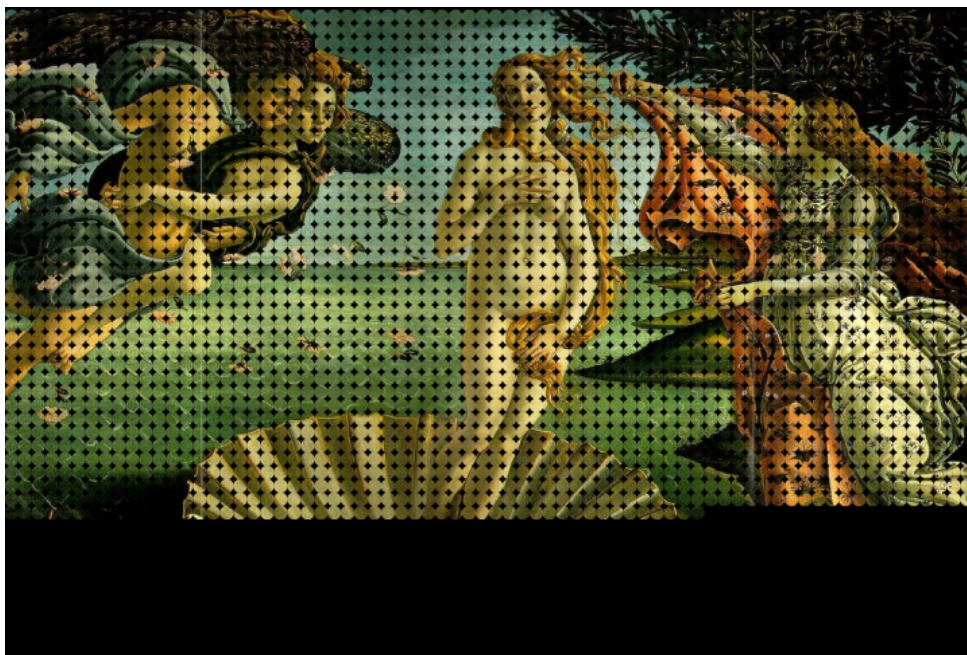


Figura 42: Instante da animação *O Renascimento de Vênus*

A escolha da *Vênus* de Botticelli ao invés da *Monalisa* foi devido ao fato do *Nascimento de Vênus* ter intrínseca a questão do desvelar da *Vênus* (saída da concha) que dialoga diretamente com o desvelar do quadro, provocado pela máscara de pontos produzida virtualmente na tela.



Figura 43: BOTTICELLI, Sandro. *O Nascimento de Vênus*, c. 1485-1486, Uffizi Gallery, Florença Itália.

Essa animação, assim como a anterior, busca questionar o movimento e a técnica de animação ao apresentá-lo de uma forma não-convencional. Também questiona a própria mídia, mas desta vez apresentando um traço característico da

imagem-vídeo, e não um defeito de funcionamento. A varredura faz com que a imagem do vídeo se transforme em uma imagem-luz.

5.3. A mosca que voa sem sair do lugar

A terceira realização tem o título de *Mosca*. Seu título anterior era “*Enxame*” e não tinha nada a ver com moscas, apesar de ter o mesmo objetivo: criar movimentos sem nenhum movimento. A “*Bola*”, que tinha sido minha experiência anterior, apresentava a imagem em movimento graças à distorção no sinal de vídeo. Nesse trabalho, meu objetivo era o de criar uma animação em que absolutamente nada se movesse, mas que, mesmo assim, provocasse a sensação do movimento.

A idéia inicial era a de fazer um enxame de abelhas revelando imagens ocultas. Caso fosse uma árvore, o enxame de abelhas tomaria a forma da tal árvore, de maneira que, ao sair, revelaria-a. O enxame seria formado por várias imagens de abelhas dispostas na tela, trocando de posição 30 vezes por segundo. As experiências iniciais não funcionaram conforme o planejado, por dois motivos: primeiro, porque a aparição das abelhas, ao trocarem de posição, davam a impressão visual de que estavam se movendo; segundo, porque as abelhas, reduzidas, pareciam moscas.

Surgiu então a idéia de substituir o enxame de abelhas virtual por apenas uma mosca. As moscas movem-se tão rápido em seu vôo que, às vezes, parecem que simplesmente somem da nossa percepção. O princípio que usei para realizar essa obra foi escolher uma entre várias fotos de moscas, recortá-la e inseri-la em uma seqüência de fotos de possíveis lugares onde uma mosca poderia estar pousada. Depois, fiz uma edição de imagens fazendo as fotos estarem ora com a mosca, ora sem a mosca e depois trocando o fundo, para colocar e retirar a mosca novamente. O ritmo com que a mosca aparece e desaparece foi definido instintivamente, buscando apenas avaliar a sensação de movimento. O movimento é percebido, também, pelo índice sonoro, pois, a cada instante que a mosca desaparece da tela, escuta-se o seu zunido (indicativo de que a mosca está voando, logo, movendo-se) e pelo índice visual, que é construído pela nossa consciência, graças a nossa experiência.



Figura 44: Imagem original da mosca utilizada na obra *Mosca* e a imagem tratada sobre a imagem de um focinho de vaca em um instante da animação *Mosca*.

O resultado foi uma animação cansativa e sem uma narrativa definida. Como o objetivo era questionar o movimento mais do que contar uma história, resolvi, por sugestão da banca de qualificação, suprimir vários instantes da animação e reduzi-la ao fragmento onde a mosca perturba uma vaca. Esse era o instante mais divertido da animação original e, ao mesmo tempo, dava conta do meu objetivo de criar uma animação que questionasse a noção de movimento. Além disso, utilizei um recurso cinematográfico chamado de *gag*, que consiste em uma cena extra quando o público acredita que o filme terminou.

5.4. A vida segundo o coração.

Batimentos cardíacos é uma animação formada a partir de um equipamento que, assim como a televisão e o microcomputador⁵⁸, é baseado na tecnologia do tubo de raios catódicos: o medidor de batimentos cardíacos. Assim, de uma forma lúdica, o coração estaria contando a vida da pessoa que o leva.

A partir do sinal gerado pelos pulsos sanguíneos resolvi contar a história de uma pessoa, desde a sua infância até a sua morte, desenhando imagens com a linha gerada pelos raios catódicos. A morte é representada pela imagem indicial da parada do monitor, com a linha contínua na tela e o sinal sonoro constante. O objetivo dessa animação foi buscar outras referências tecnológicas (que não fosse algo ligado diretamente ao vídeo) para gerar movimento.

⁵⁸ Apesar do forte investimento nas tecnologias de LCD e plasma, os monitores baseados na tecnologia dos raios catódicos ainda dominam o mercado.

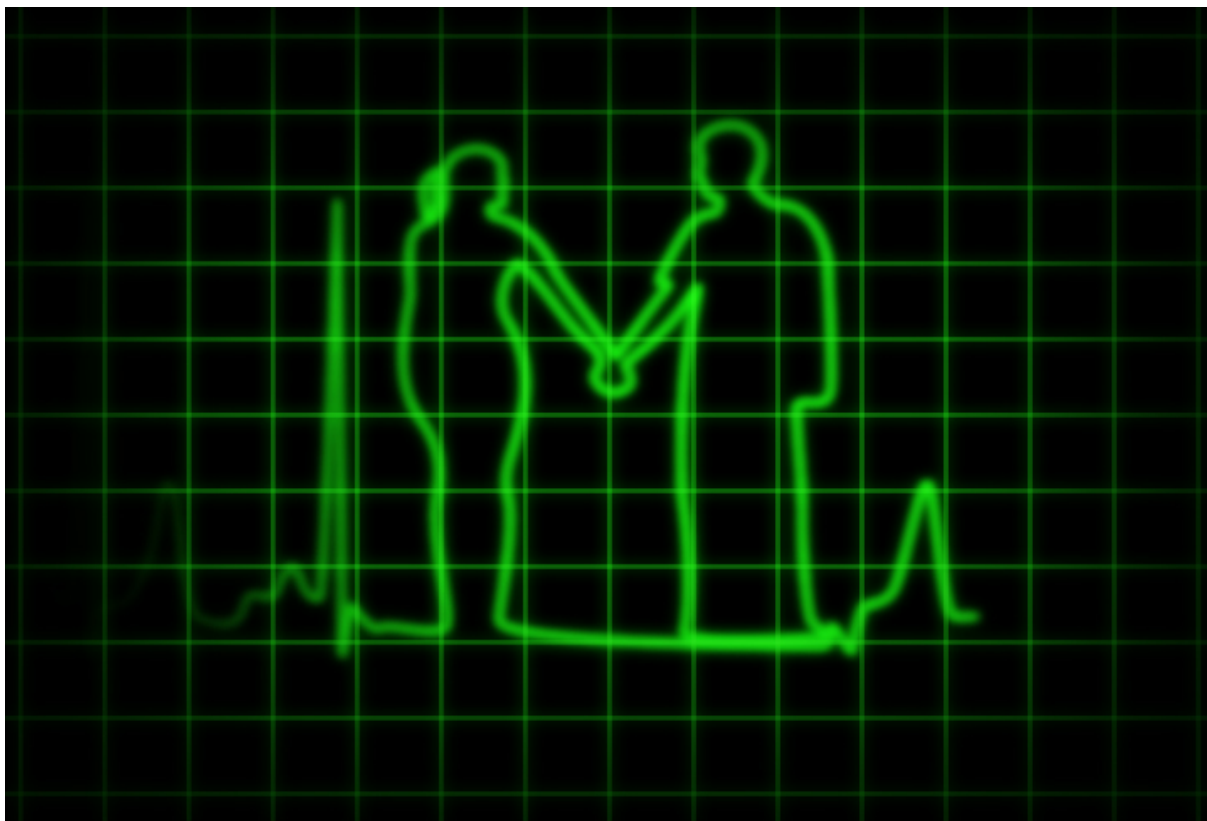


Figura 45: Instante da animação *Batimentos Cardíacos*

5.5. Instantes congelados (ou quase)

Frenéticos é outra animação baseada no que é considerado “erro” em produção de vídeo profissional. Assim como a *Bola*, esse trabalho apresenta um defeito de funcionamento como gerador de filmes. Logo, traz presente a idéia de uso da mídia e as idéias de simulação e simulacro das animações anteriores.

Nesse caso, o defeito é o *flickering*, que pode ser obtido de duas formas: a primeira é quando se procura fazer uma linha que seja muito fina, do tamanho ou menor que um *pixel* da tela. O resultado é que a varredura não consegue definir um valor exato para o sinal elétrico que deve ser jogado na tela, fazendo com que fique piscante. Esse efeito, se for visto em linha, gera um *batimento*, que é bastante perturbador e considerado, portanto, erro.

A outra forma, que foi explorada no trabalho, consiste na própria captação da imagem. A fotografia, devido à sensibilidade dos cristais de prata, quando capta um movimento muito rápido, gera um rastro atrás do que está se movimentando. A tecnologia de vídeo não dispõe desse aparato sensível, mas compensou essa

deficiência dividindo cada quadro em campos. Esses campos são interpolados, cada um contendo 1/60 de segundo da captação da imagem. Na verdade, cada quadro em vídeo não é uma imagem, e sim, uma incrustação de duas imagens consecutivas. Essa seqüência de imagens consecutivas dá a noção de movimento fluido às imagens-vídeo. Quando se mostra apenas um desses quadros, ocorre também o efeito de *batimento* na tela, dessa vez, um batimento provocado pelo movimento, e não pela resolução.

A partir desta constatação, procurei captar várias imagens de movimentos rápidos, na maioria de eventos esportivos, separei alguns quadros e os apresentei em seqüência, explorando a perturbação causada por esse tipo de imagem que, sem dúvida, está em movimento.



Figura 46: Instante da animação *Frenéticos*

Conclusão

Uma bola que quica ao sabor de uma distorção no vertical de um televisor, uma mosca que voa sem sair do lugar, um quadro que surge graças ao efeito de varredura de vídeo, uma vida apresentada pelos batimentos cardíacos, uma imagem móvel perturbadora proveniente de uma característica da imagem-vídeo. O que tudo isso quer dizer?

São animações, que de tão básicas beiram ao experimento, cujo conteúdo narrativo é tão fraco que pode gerar dúvidas quanto ao fato de serem ou não uma animação. Porém, todas possuem um objetivo comum: o de questionar a noção de movimento. Essa percepção de movimento que foi construída através dos tempos pela ciência e seus estudos sobre cinemática, dinâmica, relatividade; estudos estes que acabaram explorados e até incorporados às artes, como as cronofotografias de Muybridge e Marey. Arte e ciência, dois mundos em eterna oposição e colaboração, preocupados com um mesmo objeto.

Esses filmes trazem questões pertinentes à arte contemporânea: a questão da autoria, o uso do numérico na arte, a simulação, as interfaces, a interatividade, assim como o uso do computador como ferramenta, como prótese, como geradora de arte.

Mas nem só de tecnologia está baseada a simulação. Existe a questão dos modelos, os quais não são seguidos apenas por máquinas, mas também por pessoas. Como os pioneiros da animação tradicional (Disney e outros) que, baseados nos ensinamentos do cinema, conseguiram dar a uma técnica até então completamente experimental, uma linguagem própria e potencial artístico.

Esse potencial não provém apenas do fato de a animação ter baseado seus conhecimentos nos modelos de arte tradicional (pintura, escultura, fotografia, cinema, desenho) também está no fato de representar o real de forma diferente, lúdica, com um explícito objetivo estético e de questionamento. Assim como um fauvista trabalhava com a cor, um impressionista com a luz, um cubista com as formas, um animador trabalha o movimento, manipulando, extrapolando, distorcendo e exagerando, a fim de emocionar ou seduzir seu público.

Encantamento que pode ser confundido, por teorias pessimistas e temerosas pelos efeitos supostamente negativos dos *mass media*, com alienação. Tal elemento poderia macular o caráter de simulacro presente na animação. Entretanto, teorias que trabalham com a idéia de arte não só como divulgadora de conceitos, mas como provocadora de sensações, percepções e, sobretudo, de questionamentos, fazem com que a animação possa ser considerada uma forma de expressão artística, assim como qualquer outra.

A escolha da mídia também tem outro significado especial. Além da minha produção profissional ser completamente baseada em vídeo, vários trabalhos trouxeram intrinsecamente algum questionamento sobre essa forma particular de captação de imagens em movimento. Seja na reprodução do efeito de varredura ou de *flickering*, seja no uso da simulação de um monitor de batimentos cardíacos que, assim como um televisor, tem o seu funcionamento baseado no tubo de raios catódicos.

A imagem-vídeo trouxe uma inevitável comparação com o cinema. Graças às suas diferenças, pôde-se criar a video-arte que utilizou o vídeo de forma mais intensa do que era utilizada na televisão comercial e, aliado ao computador, teve sua potencialidade ampliada. Essa técnica resultante da video-arte com o computador: o videografismo - base da minha poética.

Além disso, cinema e vídeo diferenciam-se na questão da resolução da imagem, ainda que provisoriamente, pois o desenvolvimento tecnológico do vídeo pode fazer os cristais de prata tornarem-se obsoletos e caros. Nesse novo contexto que se estabelece, como se comportará a animação? Deverá ela se aproximar do cinema e esquecer tudo o que aprendeu com o vídeo, ficando fotorealista ou hiper-

realista? Vale utilizar, mesmo com uma imagem perfeita, a distorção e o erro como fator estético? E a arte, como reagirá a essa nova tecnologia? Essas preocupações passarão a nortear minhas próximas pesquisas.

Referências

- A POLLINAIRE, Guillaume. **Les Peintres cubistes**. Hermann, 1980.
- ARISTÓTELES. **Poética**. Traduzido por Eudoro de Souza. Porto Alegre: Globo, 1969.
- BARBOSA JÚNIOR, Alberto Lucena. **Arte da animação. Técnica e estética através da história**. 2ª ed. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2005.
- BAUDRILLARD, Jean. **La Transparence du Mal**. Paris: Galilée, 1990.
- BAUDRILLARD, Jean. **L'Exchange symbolique et la mort**. Paris: Gallimard, 1976.
- BAUDRILLARD, Jean. **Simulacros e Simulação**. Traduzido por Maria João da Costa Pereira. Lisboa: Relógio d'Água, 1991.
- BENJAMIN, Walter. **A obra de arte no tempo de suas técnicas de reprodução**. In: Luis Costa Lima: *Teoria da Cultura de Massa*. São Paulo: Paz e Terra, 1978
- BERGSON, Henri. **Ensaio sobre os dados imediatos da consciência**. Lisboa: Edições 70. 1988.
- COUCHOT, Edmond. **A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual**. Traduzido por Sandra Rey. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 2003.

DELEUZE, Gilles. **Cinema 1 – A imagem-movimento**. São Paulo: Brasiliense, 1985

DELEUZE, Gilles. **Lógica do Sentido**. Traduzido por Luiz Roberto Salinas Fortes. São Paulo: Perspectiva/EDUSP, 1974, pg.262.

ECO, Umberto. **Sobre os espelhos e outros ensaios**. Traduzido por Beatriz Borges. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989.

GOBATTO, Marcelo; DISCONZI, Romanita, orientadora. **Cronovideografias: temporalidades da imagem videográfica e da videoinstalação**. Porto Alegre: UFRGS: 2003. Dissertação (Mestrado em Poéticas Visuais), Instituto de Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

GOMES, Carlos Adriano Santos; OLIVEIRA, José Renato Oliveira; AZEVEDO, Tânia Cristina **Uso de Novas Tecnologias da Comunicação e Informação: A Internet como Alternativa de Disseminação do Conhecimento Contábil**. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: http://www.eac.fea.usp.br/eac/seminario/arquivos/html/trab_T-019.htm. 2002.

GRUSZYNSKI, Ana Cláudia. **Design gráfico, tecnologia e mediação**. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.intercom.org.br/papers/xxii-ci/gt05/05g12.PDF> 2002

MACHADO, Arlindo. **A televisão levada a sério**. 2ª ed. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2001.

MACHADO, Arlindo. **Máquina e o Imaginário: o desafio das poéticas tecnológicas**. São Paulo: Edusp, 1996.

MERRIT, Douglas. **Television Graphics: from pencil to pixel**. London: Trefoil, 1990.

NELSON, Robert S.; SHIFF, Richard. **Critical Terms for Art History**. Chicago: University of Chicago Press. p. 43.

NETO, Walter Dutra Silveira; MELO, Adrei Krepsky de. **Técnicas de animação em ambientes tridimensionais**. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.inf.ufsc.br/resi/edicao05/artigo03.pdf>

PERISSINOTTO, Paula Monseff; MATUCK, Artur, orientador. **O cinetismo interativo nas artes plásticas :um trajeto para a arte tecnológica**. São Paulo: USP, 2001. Dissertação (Mestrado), Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

PLATÃO, **El Sofista**. Traduzido por Antonio Tovar e Ricardo Binda. Tucuman: Universidad Nacional de Tucuman, 1977.

POPPER, Frank. **Art of the Eletronic Age**. Londres: Thames and Hudson, 1997.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira. **Seria a multimídia de fato interativa?** Revista da FAMECOS, RS, n° 6, p. 92-95, 1997

RUDIGER, Francisco Ricardo. **A Estética do Simulacro**. In: INTERCOM – Revista Brasileira de Comunicação, São Paulo, vol. XVI, no 1, p. 60-75, Janeiro/Junho de 1993

SILVA, Franklin Leopoldo e. **Bergson, Intuição e Discurso Filosófico**. São Paulo: Loyola. 2000

SOLOMON, Charles. **The History of Animation**. Nova York: Wings Books. 1994

SQUEFF, Maria Ozomar Ramos. **Mimesis na arte: os limites da crítica**. In: ZIELINSKY, Mônica; et al. Fronteiras: arte, crítica e outros ensaios. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2003, p.99-121.

SUBIRATIS, Eduardo. **A Cultura como Simulacro**. São Paulo, Nobel, 1989.

UPSON, Craig (org.). ***The Physical Simulation and Visual Representation of Natura Phenomena***. In: *Computer Graphics*, 21, Nova York, julho de 1987, p. 335-336.

WEISSBERG, Jean-Louis. ***Simulation et interactivité. Le contrat d'alliance***. Paris: Université Paris XIII, 1985. Tese (Doutorado), Université Paris XIII, Paris, 1985.

ZIEGLER, Kathleen; GRECO, Nick; RIGGS, Tamyé. ***Motion Graphics: Film + TV***. HarperCollins Publishers, 2002.