

Simon Pedro Brethé

**ANIMAÇÃO DIGITAL 2D:**  
SIMULANDO O FAZER TRADICIONAL ATRAVÉS DA  
FERRAMENTA DO COMPUTADOR

Escola de Belas Artes  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte, dezembro de 2010.

Simon Pedro Brethé

**ANIMAÇÃO DIGITAL 2D:  
SIMULANDO O FAZER TRADICIONAL ATRAVÉS  
DA FERRAMENTA DO COMPUTADOR**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Artes da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Artes.

Área de Concentração: Arte e Tecnologia da Imagem.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Lúcia Andrade  
EBA / UFMG

Belo Horizonte

Escola de Belas Artes /UFMG

2010

## FICHA CATALOGRÁFICA

Brethé, Simon, 1978-

Animação digital 2D: simulando o fazer tradicional através da ferramenta do computador / Simon Pedro Brethé. – 2011.

*176 f.: il.*

*Orientadora: Ana Lúcia Andrade*

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Belas Artes.

1. Animação (Cinematografia) – Teses 2. Animação por computador – Teses 3. Animação (Cinematografia) – Técnica – Teses 4. Animação por computador – Técnica – Teses I. Andrade, Ana Lúcia, 1969 – II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Belas Artes. III. Título.

*CDD 778.5347*

## **AGRADECIMENTOS**

A todas as pessoas próximas pelo apoio e carinho.

A Patrícia Martins pela paciência e companheirismo.

À minha orientadora Ana pela orientação, apoio e amizade.

A todos aqueles que acreditam no meu trabalho como animador:

Antônio Fialho

Maurício Gino

Chico Marinho

Jalver Bethônico

Ricardo Souza

E a todos os amantes da sétima arte.

*“A arte é enriquecida pela sutil exploração da técnica”*

Alberto Lucena Júnior

**Resumo:**

Esta pesquisa tem como objetivo demonstrar como a tecnologia do computador vem, ao longo de sua evolução gráfica e tecnológica, possibilitando o desenvolvimento de recursos capazes de representar virtualmente e fisicamente as técnicas, instrumentos e procedimentos tradicionais de desenho e pintura voltados para a animação 2D. Além disso, busca mostrar, a partir de alguns exemplos, como estes recursos digitais de animação são representações bastante similares às das técnicas tradicionais e, em alguns casos, são releituras onde, no computador, é possível conseguir resultados de técnicas tradicionais por caminhos diferentes. Partindo de uma experiência prática pessoal, juntamente com exemplos da animação digital 2D, evidencia como animadores tem se adaptado aos recursos digitais na produção de animação 2D para realizar exatamente o que se fazia apenas com lápis e papel.

---

**Abstract:**

This research aims to demonstrate how computer technology has, throughout its graphics and technological developments, enabling the development of resources capable of representing virtually and physically techniques, instruments and traditional drawing and painting focused on 2D animation. Moreover, attempts to show, from a few examples, how these resources are representations of digital animation very similar to traditional techniques, and in some cases, where readings are in the computer, you can achieve results of traditional techniques in different ways. From a personal experience, along with examples of 2D computer animation, shows and animals have adapted to digital resources in the production of 2D animation to realize exactly what was done with just pencil and paper.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	2
1.1. Uma experiência particular .....	3
2. A ANIMAÇÃO TRADICIONAL ATRAVÉS DOS INSTRUMENTOS .....	8
2.1. As primeiras experiências com desenhos animados .....	9
2.2. A animação sem a tecnologia do cinema .....	12
2.3. Os pioneiros do cinema de animação .....	15
2.4. A tecnologia do acetato .....	27
2.5. O rotoscope .....	32
2.6. Referências para a animação .....	38
2.7. Os princípios da animação .....	41
2.8. A técnica de múltiplos planos .....	47
2.9. A técnica da reprografia .....	50
2.10. A animação limitada .....	51
3. O FAZER TRADICIONAL ATRAVÉS DAS FERRAMENTAS DIGITAIS .....	57
3.1. É possível reproduzir a animação tradicional no computador? .....	64
3.2. Recursos digitais para animação .....	70
3.3. A película digital e o conceito de <i>frame</i> .....	76
3.4. O símbolo: uma releitura do recorte tradicional .....	84
3.5. O traço digital .....	91
3.6. O canal alfa: o acetato digital .....	109
3.7. Múltiplos planos .....	118
3.8. Animador assistente digital .....	126
3.9. Animação limitada digital .....	138
3.10. Estratégias de animação com as ferramentas digitais .....	140
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	153
ANEXOS .....	157
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	162
WEBSITES VISITADOS .....	168

## 1. INTRODUÇÃO

O computador é uma das tecnologias mais fascinantes e se tornou uma das ferramentas mais presentes no cotidiano, auxiliando o homem em inúmeras tarefas. Desde a concretização do primeiro projeto de computador pessoal proprietário da Apple, no final da década de 1970, o *Apple II* – que vinha com teclado embutido, tela capaz de gerar gráficos coloridos e programas armazenados – o computador ganhou espaço como instrumento indispensável para os mais diversos ramos profissionais e cada usuário encontrou nesta tecnologia uma forma de explorar suas inúmeras ferramentas que vão desde uso para diversão a trabalhos de caráter profissional.

No ramo da arte, muitos trabalhos de pintura, desenho ou animação tem em algum momento o auxílio dessas ferramentas que são usadas desde simples tratamentos de imagens a complexos motivos gráficos realizados totalmente no computador. Os programas digitais disponibilizam inúmeras ferramentas artísticas e muitas delas permitem representar virtualmente os procedimentos e técnicas tradicionais, tais como desenho a lápis no papel, pintura a óleo, aquarelas, pastel, animação tradicional e de recorte, entre muitas outras. Além do mais, a evolução dos programas de computador vem disponibilizando cada vez mais *interfaces*<sup>1</sup> que são verdadeiras representações de ambientes de trabalho “real”, ou seja, reunindo em uma única tela de computador boa parte das informações (instrumentos) necessárias para o artista trabalhar na criação. O universo da *computação gráfica*, no qual as noções de área de trabalho e ferramentas específicas de desenho vão muito além daquilo que realmente se vê na tela do computador – em um único pincel virtual, por exemplo, pode-se encontrar todo tipo de formas, espessura, texturas e contendo as mais variadas cores, sem a necessidade de trocar ou lavar o pincel (Fig. 1.1).



Fig. 1.1 – Exemplo de como a computação gráfica faz a representação visual de uma ferramenta tradicional: neste caso, o pincel que tem opções de tamanhos, tipos de texturas.

<sup>1</sup> O termo *interface* refere-se ao visual do programa no qual o usuário interage diretamente.

A tecnologia digital também oferece a mais moderna forma de esculpir – a modelagem 3D digital – que só existe graças à invenção do computador. Nesse caso, a modelagem 3D é um recurso ainda novo inserido no repertório de ferramentas do artista que, junto a outras ferramentas já existentes, como as de pintura e desenho, oferece maiores possibilidades de expressão artística. Um bom exemplo que demonstra essas potencialidades expressivas da computação gráfica foi desenvolvido para o desenho animado *Tarzan* (EUA – 1999), de Chris Buck e Kevin Lima. Nele, elementos de cenário, tais como árvores, foram modelados pelo processo 3D e pintados digitalmente na técnica 2D – uma representação visual da pintura tradicional sobre as superfícies modeladas em 3D. Essa técnica ficou conhecida como *deep canvas* (tela profunda), desenvolvida por Eric Daniels, e equivale ao método de pintura tradicional sobre esculturas, algo muito usado na animação com bonecos. A ideia era aumentar a sensação de profundidade, diz Daniels<sup>2</sup>, e o resultado final surpreende pela qualidade e “realismo” dos cenários, típicos da animação 3D, mas mantendo o estilo tradicional (2D) de pintura na animação e nos cenários.

Nesse caso, percebe-se que a tecnologia digital dentro do processo produtivo de uma animação tradicional 2D assimilou os procedimentos tradicionais de desenho e pintura potencializados por uma ferramenta que é própria da tecnologia do computador: a modelagem 3D digital. Além do mais, todos os recursos, tais como tintas, pincéis, estão disponíveis para o pintor bastando um *click* para que elas apareçam na tela do computador.

### **1.1. Uma experiência particular**

Quando estava trabalhando em meu filme de conclusão de curso da graduação em Artes Visuais na Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais – *Faltou Faca* (2004) –, tive a oportunidade de aplicar alguns recursos da computação gráfica no processo de animação tradicional, tais como animação, arte finalização e

---

<sup>2</sup> *Making of* do filme *Tarzan* em DVD, 1999.

edição. Estava trabalhando com a técnica tradicional 2D e tinha pouco tempo para animar duas cenas finais com dois personagens que caminhavam. Resolvi, então, experimentar um *software* de animação para tentar animar os personagens diretamente no computador, a fim de terminar o filme no prazo. O resultado que obtive foi bastante satisfatório, usando o método de animação quadro-a-quadro, típico do tradicional, e a etapa de colorização de todas as cenas também foi feita digitalmente. Assim, utilizando ferramentas digitais similares às tradicionais nas cenas animadas no computador consegui manter o mesmo padrão visual da animação feita à mão (Fig. 1.2).

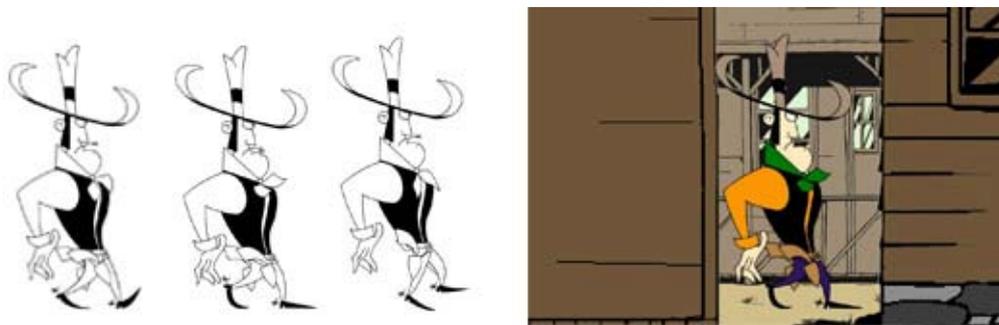


Fig. 1.2 – Três poses do personagem animado quadro-a-quadro diretamente no computador (P&B) e inserido junto ao cenário também colorido digitalmente. Filme *Faltou Faca*, 2004 (de Simon Brethé).

Levando em consideração que, na época, eu conhecia muito pouco o *software*, essa estratégia digital também acelerou a etapa de animação, quando pude perceber que o processo de animação digital que havia adotado seguia de forma semelhante o método de animação feito à mão, mas com algumas diferenças. Essas diferenças, na realidade, correspondiam aos recursos novos que o *software* oferecia, ou seja, havia trabalhado em um ambiente representado virtualmente cujas características se assemelhavam ao ambiente de trabalho tradicional com alguns recursos que me permitiam acelerar o processo de animação.

A ideia de refletir sobre os recursos digitais voltados para animação 2D tem como objetivo, nesta pesquisa, enfatizar como as ferramentas digitais e as interfaces gráficas são, em sua maioria, representações das mesmas ferramentas e processos tradicionais desenvolvidos ao longo da história da animação, anteriores do advento do computador. Como já dito, o computador desenvolve ferramentas que auxiliam os usuários nas mais diversas tarefas e para que isto seja possível a computação gráfica oferece ambientes virtuais de trabalho e ferramentas muito parecidas com as que são

normalmente vivenciados no ambiente “real”, nas pranchetas, nas mesas de desenho de animação, nas telas de pinturas, nos materiais artísticos, nos estúdios de filmagem etc.

Embora a ideia tenha sido a de reunir exemplos práticos pontuais na história da animação digital, nesta pesquisa esta análise também reflete experiências práticas próprias ao longo de minha aprendizagem com a animação 2D computadorizada e, com o desejo de compartilhar estratégias de animação utilizando ferramentas digitais, mostrar também em quais pontos estas diferem dos procedimentos tradicionais de animação. Não se pretende falar aqui sobre *efeitos especiais*, por achar que este tema exigiria outro foco da pesquisa. Ressalta-se ainda que não há pretensão alguma de colocar minhas próprias experiências como práticas substitutas das técnicas tradicionais e nem fazer qualquer juízo de valor acerca delas, mas simplesmente o desejo de poder compartilhar com outros animadores ou estudiosos de animação estas experiências.

À primeira vista, pode parecer óbvio, mas nem sempre isso fica tão evidente para quem trabalha com algum tipo de tarefa no computador ou mesmo para quem deseja começar a trabalhar com as inúmeras ferramentas digitais disponíveis. Apesar de trabalhar em um ambiente virtual, nem sempre essas semelhanças são percebidas, por exemplo, para quem emprega o *software* Adobe After Effects e utiliza seus recursos de câmera 3D, a fim de simular a profundidade com mais eficiência e facilidade – na realidade, está trabalhando com uma espécie de *câmera multiplana* virtual com função muito parecida com a inventada por Walt Disney, em 1937.

A tecnologia absorve um processo tradicional e, por ser um recurso inovador, insere propostas que as tornam vantajosas para o seu público alvo. São recursos novos que em alguns momentos ampliam ou alteram o sentido daquilo que já se conhece, podendo dificultar ou facilitar o seu uso – por exemplo, a representação do que se conhece como “*frame*” que é muito mais complexo quando se pensa em digital, pois há várias formas de se visualizar um *frame* no computador, dependendo do *software* utilizado: a ideia de *frame* ganha uma dimensão tão grande que extrapola a maneira como o conhecemos na película cinematográfica.

Voltando no exemplo da modelagem digital 3D, que é similar à maneira de esculpir tradicional, no computador a modelagem difere do fato de que o artista digital trabalha com um objeto virtual representado dentro de um ambiente tridimensional. O objeto pode estar ou não em forma *malha* e o artista pode escolher o tipo de malha que deseja manipular. O artista, escultor ou modelador também pode manipular cada ponto

dessa malha – chamado de *vértice* – em toda a superfície do objeto. Além do mais, poderá visualizar o objeto de qualquer posição, até mesmo de dentro para fora, através de uma câmera virtual. Também há opções de *texturizar* escolhendo a opção de “material” que se deseja aplicar à forma logo após a modelagem – o modelador de argila ou de madeira, por exemplo, não tem esses recursos e já está condicionado desde o início do trabalho ao material que vai esculpir.

Há também outra questão importante que é a noção de realidade virtual, uma vez que o ambiente digital extrapola a ideia de ambiente físico. Couchot (2003) defende que o virtual não está inserido nem no ambiente físico nem no aspecto visual da imagem formada nos nossos olhos, mas em um espaço indeterminado, inexistente fisicamente<sup>3</sup>. Essa falta de uma realidade física muda profundamente a relação com as ferramentas virtuais de desenho, principalmente aquelas relacionadas à comunicação entre homem e máquina, além de obrigar a tecnologia digital a desenvolver recursos tanto visuais quanto físicos para contornar esta característica.

Para as novas gerações, que já começam a trabalhar desde cedo com o computador, o pouco interesse ou o não conhecimento das ferramentas tradicionais anteriores ao computador é bem maior. Para se ter uma ideia do quanto a tecnologia digital se tornou item indispensável na rotina de trabalho do animador, é comum ver em *blogs* e *sites* questões de artistas, tais como: ‘qual *software* devo utilizar?’; ‘que configurações de *hardware* são necessárias?’; ‘qual seria a resolução da tela?’; ‘quanto de HD seria preciso?’. Além de questões como: tipos de lápis e pincéis, qualidades e tamanhos de papel, medidas de mesas de luz – que são cada vez mais raros.

Utilizar o computador para fazer animação pode se tornar muito mais complexo ou muito simples, dependendo de vários fatores, mas deve-se ter em mente o fato de que, independente da técnica, tradicional ou digital, a figura do artista é bastante relevante, pois é ele quem vai criar, tendo como suporte as diversas ferramentas. O computador exige em certos momentos um novo aprendizado e não deve ser visto como a única opção de ferramenta; portanto, os métodos não digitais também estão à disposição. O computador é uma tecnologia que oferece grandes vantagens como instrumento, mas deve-se estar ciente de que a ferramenta utilizada não pode se tornar uma condição pelo simples fato de ser moderna. Em certas condições, pode até limitar o

---

<sup>3</sup> COUCHOT, 2003, p. 164.

ato criativo do artista – por exemplo, a animação feita tradicionalmente no papel em oposição à *paperless animation* (animação sem papel) diretamente no computador nem sempre será a melhor opção para quem prefere o desenho feito à mão. Há artistas que optam por utilizar o tradicional papel por se sentirem mais à vontade, mas outros podem preferir uma mesa digitalizadora (*tablet*) por ser mais rápida e econômica. No desenho animado dos estúdios Disney, *The Princess and the Frog* (EUA – 2009), os animadores tiveram a oportunidade de trabalhar com a *cintiq* – atualmente, uma das mais modernas mesas digitalizadoras que permite desenhar diretamente na tela do computador –, uma forma de desenhar digitalmente mais próxima do método tradicional. Porém, os animadores mais experientes optaram por continuar a trabalhar diretamente no papel.

Ter em mente que tanto o método de produção digital quanto o tradicional são processos similares que, na maioria das vezes, apresentam diferenças interessantes é uma forma de buscar uma posição mais crítica em relação às escolhas por melhores ferramentas que nos atenda, ou seja, qual seria para cada artista a melhor opção para o desenvolvimento de um bom trabalho de animação 2D? Quais seriam as contribuições, possibilidades e dificuldades que certas ferramentas digitais poderiam trazer para o trabalho do artista? Daí a importância de se evidenciar e se compreender as diferenças e semelhanças entre o ambiente digital e o tradicional para que se faça a melhor escolha de trabalho e se possa integrar da melhor forma possível as técnicas tradicionais de animação com as modernas ferramentas digitais.

## 2. A ANIMAÇÃO TRADICIONAL ATRAVÉS DOS INSTRUMENTOS

Estabelecer um verdadeiro marco na história da animação é uma tarefa um pouco difícil, pois é possível que as primeiras experiências cinematográficas com animação tenham se perdido com o tempo. As primeiras produções com desenhos animados tinham um caráter de simples diversão e eram, na maioria, brinquedos e passatempos curiosos<sup>4</sup>; talvez por esta razão parte desse material tenha se perdido, devido ao excesso de manuseio, descuido no armazenamento e pela simples banalidade do dispositivo. Para as primeiras *películas* as perdas eram significativas, pois esses filmes eram extremamente inflamáveis, devido a sua composição química que exigia um cuidado extremo.<sup>5</sup>

De acordo com o estudioso Charles Solomon (1994), acredita-se que de metade a dois terços dos filmes feitos antes de 1950 possam ter se perdido, sendo que, em relação ao cinema de animação, esta perda pode ter sido ainda maior: “Talvez duzentos filmes animados da era silenciosa permaneçam em distribuição. Uma fração mínima do que foi lançado entre 1913 e 1928. Existem mais em arquivos e coleções particulares, mas esses raramente são exibidos”<sup>6</sup>. Solomon nos dá uma ideia da quantidade de filmes, arquivos particulares, aparelhos ou até mesmo brinquedos ópticos que podem estar esquecidos em algum lugar, esperando serem descobertos para, assim, revelar novas experiências de autores ainda anônimos sobre a arte do movimento. Os filmes e dispositivos que não foram registrados pelos historiadores e que se perderam definitivamente no tempo nos fazem pensar o quanto a história da animação possa estar incompleta.

Atualmente, os filmes ou emulsões cinematográficas são fitas fotográficas compostas de uma base fixa de celulóide recoberta por uma camada química sensível à luz, o nitrato de prata, uma substância muito mais segura e não inflamável. Os tipos

---

<sup>4</sup> *Flips books, taumatroscópios, estroboscópios* são exemplos de instrumentos de uso caseiro que eram comprados em lojas de brinquedos para simples diversão.

<sup>5</sup> As primeiras películas tinham em sua composição o *nitrato de potássio*, um composto químico altamente inflamável que, guardadas em locais fechados, tornavam-se extremamente explosivas, pois liberavam um gás inflamável, principalmente quando ficavam muito tempo condicionadas dentro das latas. Para piorar a situação, os projetores da época utilizavam como fonte luminosa o arco voltaico, uma espécie de resistência elétrica que esquentava muito, tornando a projeção muito mais perigosa para o filme que era exibido, resultando, às vezes, em incêndios.

<sup>6</sup> SOLOMON, 1994, p. 21 (tradução livre).

mais comuns de película são: 35mm, 16mm e super 8 (Fig. 2.1). A qualidade e as características da revelação vão depender das propriedades do grão na película. O “grão”, unidade mínima que forma a imagem na película, é composto de *haletos de prata* imerso em uma fina camada de gelatina na superfície da fita. Atualmente, há tecnologias que dispõem os grãos de forma achatada, ao invés de imersos aleatoriamente na gelatina – *t-grão*: método que permite melhor aproveitamento da superfície sensível da partícula e maior nitidez da imagem. Lembrando que a qualidade oferecida pelo grão deve ser a melhor possível, pois a imagem será ampliada em grandes telas. Já a qualidade de cor, contraste, saturação da imagem vão depender de banhos químicos aplicados ao filme sensibilizado, ou seja, a imagem final do filme é concebida através da química.<sup>7</sup>

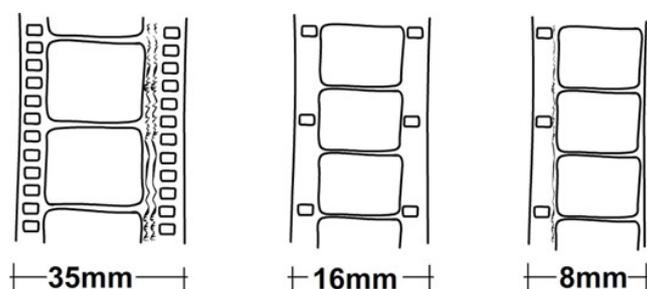


Fig. 2.1 – Três formatos padrões de película cinematográfica.

Já a unidade básica do filme na película cinematográfica, o fotograma, o quadro ou *frame*, passa a existir a partir do momento em que a película é revelada. Dessa forma, a área que foi sensibilizada com a luz revela a imagem, o *aspecto da janela* determinado pela característica da película.

## 2.1. As primeiras experiências com desenhos animados.

De acordo com Halas e Manvell (1979), a animação passou por quatro períodos bem distintos: o primeiro refere-se à descoberta do movimento ou “período de malabarismo e mágica”; o segundo corresponde à afirmação de que o desenho passa a ser o complemento dos filmes de ação ao vivo, sendo que os pequenos filmes animados

<sup>7</sup> SALLES, Filipe. Apostila de Cinematografia. Disponível em: <http://www.mnemocine.com.br>. Acesso em 25 de janeiro de 2010. Arquivo em pdf.

vão disputar “espaço” nos cinemas; o terceiro é a fase em que a animação vai modernizar sua linguagem, correspondendo a um período de experimentação técnica, entre 1930 a 1940; e o quarto momento é a animação como arte autônoma, sendo usada nos mais variados meios de exibição, desde comercial a filmes educativos.<sup>8</sup> O desenvolvimento dessas fases terá influência principalmente das tecnologias aplicadas ao processo produtivo que, de diferentes formas, serão as ferramentas de expressão do artista.

O desejo do homem de tornar real o movimento a partir de imagens estáticas já era percebido bem antes do cinema surgir. Um número extraordinário de experimentos visuais e dispositivos tecnológicos conduziu o homem ao experimentalismo incessante, a fim de obter a representação gráfica do movimento da forma mais consistente e interessante possível. Somos constantemente estimulados por todo tipo de movimento que nos dá a sensação de que tudo parece ter vida. Foi através de nossa capacidade de representação por meios de símbolos gráficos que o homem aprendeu a criar narrativas e sugerir movimentos através das mais variadas formas de expressão gráfica. Essa necessidade de contar um fato ou criar o movimento no espaço e tempo vem desde a Pré-História, quando o homem das cavernas desenhava, por exemplo, javalis com mais pernas do que realmente tinha. Nas palavras de Tassara (1996):

Assim a idéia de registrar e reproduzir imagens em movimento encontra-se entre as mais remotas aspirações do ser humano. Isto se torna claro quando examinamos algumas das antigas pinturas rupestres que chegaram até nós – vindas das sombras da Pré-História – e nas quais a noção de velocidade se manifesta, representada de maneira curiosa e sintética, em desenhos de animais dotados de múltiplas pernas.<sup>9</sup>

As representações de narrativas e tentativas de capturar o movimento continuaram nas civilizações seguintes. Dentre alguns interessantes exemplos destacam-se as representações de narrativas em murais egípcios que muitas vezes contavam a trajetória dos faraós, como Ramses II que construiu um templo em homenagem à deusa Isis, onde havia 110 colunas, cada uma com uma pintura da deusa ligeiramente diferente da anterior.<sup>10</sup> O famoso desenho de *Proporções do corpo humano* no qual Leonardo da

---

<sup>8</sup> HALAS & MANVELL, 1979, p. 15.

<sup>9</sup> TASSARA in BRUZZO, 1996, p. 13.

<sup>10</sup> WILLIAMS, 2001, p. 12 (tradução livre).

Vinci concebeu um homem com o dobro de seus membros – um trabalho que lembra os estudos de personagens feitos por animadores, tecnicamente conhecido como *model-sheet* ou folha de modelo<sup>11</sup> (Fig. 2.2). Há também os inúmeros brinquedos ópticos cujo caráter principal era de entretenimento, servindo tecnicamente como interessantes estudos sobre o movimento. Dentre os exemplos mais famosos, temos o *flipbook*, o *fenaquitoscópio*, o *zootrópico* e muitos outros que se tornaram instrumentos mágicos, na segunda metade do século XIX. Destaque para o *flipbook*, 1868, e que Lucena Júnior (2002) cita como “a mais duradoura, barata e popular” invenção que influenciou muitos animadores.<sup>12</sup> Esses brinquedos eram instrumentos com pequenas seqüências de desenhos, geralmente ciclos, que baseavam seu funcionamento no fenômeno da persistência da visão, como descreve Tassara (1996):

Descrevendo sucintamente este fenômeno, diríamos que qualquer imagem persiste na retina, após atingi-la durante um pequeno intervalo de tempo (aproximadamente 1/16 de segundo). Só então a imagem se desvanece por completo. Portanto, se procedermos de tal maneira a “bombardear” o olho com uma série de imagens fixas consecutivas – sendo que entre cada uma e a sua subsequente se verifique uma ligeira diferença de posição, correspondente ao deslocamento dos objetos –, criaremos a sensação de que esses mesmos objetos estão se movendo. Para isso, bastará que, entre uma imagem e outra, o lapso de tempo seja inferior a 1/16 de segundo.<sup>13</sup>

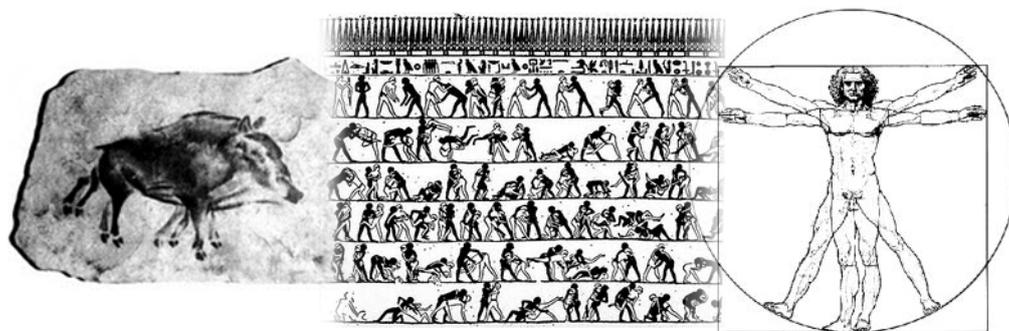


Fig. 2.2 – Desenhos que passam a ideia do movimento.

Portanto, o homem dispunha de conhecimentos científico e técnico sobre a ilusão do movimento e dominava muito bem os elementos da arte, restava uma invenção que unisse todo esse conhecimento adquirido ao longo de muitos anos, e o

<sup>11</sup> *Model sheet* ou folha de modelo: o animador, após escolher a forma final do personagem, dispõe-no de corpo inteiro em ângulos diferentes numa mesma folha, como referência para outros animadores que irão trabalhar com este mesmo personagem.

<sup>12</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 35.

<sup>13</sup> TASSARA in BRUZZO, 1996, pp. 16-17.

*cinematógrafo* foi o instrumento que possibilitou a união do desenho com a arte do movimento.

## 2.2. A animação sem a tecnologia do cinema

Antes de entrarmos no cinema tal como o conhecemos hoje, há registro de uma experiência feita por Émile Reynaud (1844-1918) que merece destaque, devido às suas realizações de caráter técnico e artístico muito semelhantes à forma de produção e exibição de um desenho animado. Assistindo aos poucos trabalhos que restaram, pode-se perceber que Reynaud conhecia bem as potencialidades de se projetar imagens em sequência em uma tela e assim ele desenvolveu um complexo aparato técnico para projetar longas sequências de personagens animados sobre cenários estáticos, lembrando que projeções mais simples já existiam em apresentações com *Lanterna Mágica*<sup>14</sup>. Apesar de o cinema ainda não ter nascido, ele também apresentou cenas animadas e coloridas sincronizadas com o som em uma história linear, como afirma Solomon (1994)<sup>15</sup>. Émile Reynaud era um grande inventor que, com seu talento em desenho e pintura, soube explorar muito bem seus conhecimentos técnicos sobre a arte de desenhos sequenciais para criar o que ele mesmo chamou de *teatro óptico*. O que mais surpreende é a forma como Reynaud conseguiu aplicar algumas estratégias de produção do desenho animado no seu teatro óptico.

Reynaud foi o inventor do brinquedo óptico chamado *praxinoscópio*, em 1877, que consistia em um tambor giratório onde internamente havia outro tambor menor contendo espelhos. Uma tira de papel contendo as sequências de imagens era fixada no interior do tambor maior e, desta forma, eram vistas através dos espelhos fixados no tambor menor. Reynaud aperfeiçoou o seu *praxinoscópio* e, em 1892, criou o *teatro óptico*<sup>16</sup> – um tipo de projeção na qual havia dois projetores que exibiam duas imagens por detrás de uma tela de pano (Fig. 2.3). Reynaud pintava, sobre tiras de um material

---

<sup>14</sup> A Lanterna Mágica é uma caixa iluminada a vela, que servia para projetar imagens desenhadas em lâminas de vidro.

<sup>15</sup> SOLOMON, 1994, pp. 8-9 (tradução livre).

<sup>16</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 37.

transparente chamado *crystaloid*<sup>17</sup>, seqüências de imagens da mesma forma que fazia com as tiras de papel no *praxinoscópio*. As seqüências eram dispostas em rolos e com um sistema de engrenagens ele podia controlar a velocidade de passagem das imagens pelo projetor, para dar a ilusão de movimento. Um cenário era projetado por meio de um segundo projetor na mesma tela e isto fazia com que houvesse sobreposição de imagens do personagem no cenário. Para que isso fosse possível, Reynaud desenvolveu uma estratégia na qual pintava na tira do *crystaloid* as seqüências de imagens do personagem e, em sua volta, pintava com tinta opaca da cor preta. Dessa forma, quando projetado, apenas a imagem do personagem se sobrepunha sobre o cenário.

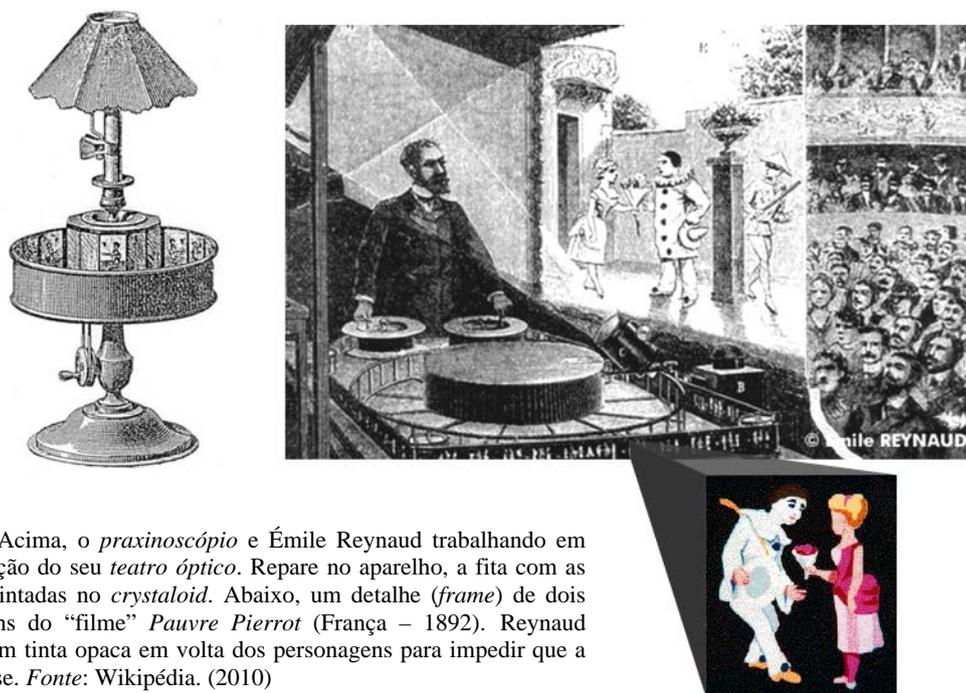


Fig.2.3 – Acima, o *praxinoscópio* e Émile Reynaud trabalhando em uma projeção do seu *teatro óptico*. Repare no aparelho, a fita com as imagens pintadas no *crystaloid*. Abaixo, um detalhe (*frame*) de dois personagens do “filme” *Pauvre Pierrot* (França – 1892). Reynaud pintava com tinta opaca em volta dos personagens para impedir que a luz passasse. Fonte: Wikipédia. (2010)

Importante salientar que Reynaud conseguiu naquela época, sem nenhum recurso digital, uma espécie de camada transparente – a tinta opaca preta pintada ao redor do personagem – e a montagem em camadas, ou seja, a sobreposição do personagem no cenário. Ele também introduziu o conceito de rolo fílmico, ao dispor seus filmes de 30 pés (um pouco mais de nove metros) em dois rolos em seu aparato tecnológico – um grande avanço naquele momento.

Trabalhando com a ideia de camadas e “transparência”, Reynaud não precisava redesenhar o cenário toda vez que a posição do personagem mudasse. Lembrando que

<sup>17</sup> WILLIAMS, 2001, p. 14 (tradução livre).

isso é um requisito básico nos filmes de animação – que, atualmente, é muito simples de se fazer digitalmente – e tornou-se um feito extraordinário com os recursos disponíveis naquela época.

Os filmes, chamados por ele de *pantomimes lumineuses*, tinham a duração de 15 minutos, exigindo a confecção de centenas de desenhos. Coloridos, apresentavam enredo, trilha sonora sincronizada e personagens desenhados de maneira que seus movimentos estivessem rigorosamente adaptados ao cenário.<sup>18</sup>

Reynaud também administrava o tempo da narrativa através do controle da velocidade de passagem das imagens dos personagens, apesar deste controle de tempo acontecer durante a projeção – uma forma primitiva de conceder um *timing*<sup>19</sup> das ações dos personagens e também o ritmo da narrativa de acordo com a música.

O que se conhece, hoje, sobre o trabalho de Reynaud baseia-se apenas em *Pauvre Pierrot* (França – 1892) e *Autour d'une Cabine* (França – 1894). Ambos apresentam narrativas simples e percebe-se claramente o uso da perspectiva bem elaborada e a sobreposição de imagens nos cenários (Fig. 2.4). A perspectiva é sugerida quando os personagens tem o tamanho reduzido ao entrarem na água e a sobreposição de imagens é percebida pela ligeira transparência nos personagens – provavelmente, algo também notado pelos espectadores, devido às duas projeções na mesma tela.

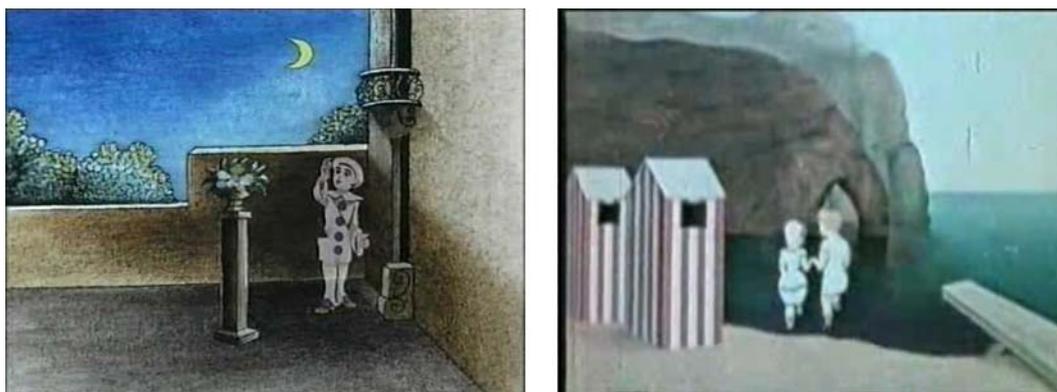


Fig. 2.4 – À esquerda, um “frame” de *Pauvre Pierrot* (França – 1892) e, à direita, *Autour d'une Cabine* (França – 1894). Fonte: F1movies.com

<sup>18</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 36.

<sup>19</sup> Do inglês *Timing* – o estudo detalhado do tempo para determinar o número de imagens utilizado em um movimento, calculando-se assim o tempo da ação desejado (BRUZZO, 1996, p. 223).

Não se sabe ao certo se seus espetáculos com desenhos animados chegaram a influenciar outros artistas ou se realmente tiveram alguma contribuição para as gerações futuras no desenvolvimento da linguagem da animação.<sup>20</sup> Solomon (1994) cita que “apesar de seus feitos, Reynaud não era um animador”<sup>21</sup>; já Crafton (1984) afirma que “sua contribuição para o cinema de animação é mais romântica do que real”<sup>22</sup>; contudo, é importante citá-lo, devido à identificação muito semelhante ao método de exibição cinematográfica e pelas estratégias tecnológicas que permitiram a ele exibir desenhos animados com personagens e cenários bem trabalhados. Deve-se lembrar que cenários bem elaborados em desenho animado 2D só começaram a ser usados alguns anos depois, com o advento de folhas transparentes (*acetato*). Reynaud desenvolveu estratégias de produção – transparência, camadas, ritmo – que, mais tarde, foram desenvolvidas pelos pioneiros do cinema de animação e que são, até hoje, conceitos essenciais no desenho animado.

### 2.3. Os pioneiros do cinema de animação

Apesar dos feitos de Émile Reynaud, há um consenso de que a expressão *cinema de animação* só foi aplicada com o surgimento do cinema. Sendo assim, pode-se dizer que trabalhos com sequências de imagens desenhadas feitos antes da invenção do *cinematógrafo* (1889), pelos Irmãos Lumière, podem ser chamados apenas de *desenhos animados*.

De acordo com Cristina Bruzzo (1996), há uma diferença entre *animação* – que corresponderia de forma geral a qualquer técnica com o objetivo de produzir a ilusão do movimento – e *cinema de animação* – que equivaleria ao uso das técnicas cinematográficas para produzir o movimento.<sup>23</sup> Considerando as palavras de Bruzzo, pode-se dizer que o cinema de animação nasceu a partir do momento em que as técnicas de desenho foram aplicadas ao cinema; o que também é comprovado por Donald

---

<sup>20</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 37.

<sup>21</sup> SOLOMON, 1994, p. 8 (tradução livre).

<sup>22</sup> CRAFTON, 1984, p. 7 (tradução livre).

<sup>23</sup> BRUZZO, 1996, p. 15.

Crafton (1984), ao afirmar que o “cinema de animação está tecnologicamente ligado ao cinema em que o filme animado seria uma subespécie do filme”.<sup>24</sup>

Para Lucena Júnior (2002), o cinema de animação nasce a partir da técnica cinematográfica desenvolvida e aplicada por Georges Méliès (1861-1938) que encontrou no cinema a arte de trapacear o olhar. Méliès descobriu que, com a câmera parada na mesma posição, poderia interromper a filmagem, manipulando, retirando, ou mesmo acrescentando os objetos da cena e, em seguida, retornava a filmagem a partir do ponto em que parara. O resultado final eram objetos ou pessoas mudando de posição, técnica conhecida como *substituição por parada de ação* (o que viria a ser o *stop-motion*). Nas palavras de Lucena Júnior (2002), “o primeiro passo para a verdadeira técnica da animação”.<sup>25</sup> Méliès utilizava a substituição por parada de ação em alguns momentos dos seus filmes. No cinema de animação, a substituição de objetos ou desenhos não se dá em alguns momentos, mas a cada quadro fotografado.<sup>26</sup>

Conhecendo bem essa técnica desenvolvida por Méliès, verifica-se que um dos primeiros a se aventurar no cinema de animação 2D foi James Stuart Blackton (1875-1941), em seu famoso filme *Humorous Phases of Funny Faces* (EUA – 1906). Blackton utilizou um quadro negro para animar seus personagens, uma prática bastante comum nos espetáculos de *vaudeville*<sup>27</sup>, e a cada momento que ele alterava o desenho, fotografava-o na película. Deve-se lembrar que Blackton tinha o apoio técnico do inventor Thomas Edison (1847-1931) que, na época, experimentava a combinação de fotografias com sequência de desenhos feita por Blackton.<sup>28</sup>

A utilização do quadro negro por Blackton não é propriamente um dispositivo tecnológico, e muito menos um instrumento desenvolvido para a animação, mas pode ser considerada como uma estratégia para agilizar o trabalho de animação quadro-a-quadro. Dessa forma, Blackton não precisava redesenhar todo o personagem a cada

---

<sup>24</sup> CRAFTON, 1984, p. 6 (tradução livre).

<sup>25</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 41.

<sup>26</sup> Na época do cinema mudo, fotografavam-se 16 imagens por segundo, quantidade que era suficiente para o olho humano ter a ilusão do movimento. Com o advento do cinema sonoro, no final da década de 1920, passou-se a fotografar 24 imagens por segundo, devido à inserção da banda sonora no filme.

<sup>27</sup> Uma espécie de espetáculo bastante popular onde se apresentavam todo tipo de variedades, dentre elas, os “*Lightning Sketches*” em que um artista desenhava rapidamente sobre um quadro negro passando uma ideia de narrativa.

<sup>28</sup> WILLIAMS, 2001, p. 15 (tradução livre).

quadro exposto, alterando somente a parte que se movia; além do mais, bastava apenas um único suporte – o quadro negro –, ao invés de uma folha para cada desenho.

Em *Humorous Phases of Funny Faces*, Blackton vai acrescentando aos poucos, desenhando com um giz, os módulos das fontes para formar o título. Em seguida, um *close* da mão do animador segurando o giz começa a desenhar os personagens e, ao terminar o primeiro personagem, a mão do animador desaparece para, logo em seguida, surgir, linha a linha, o personagem de uma mulher com pequenos movimentos de olhos, boca, cabelos crescendo e fumaça de um charuto. A animação é interrompida quando a fumaça do charuto encobre o personagem da mulher e surge novamente a mão do animador apagando todo o desenho.

Outro personagem de um palhaço foi desenhado todo em módulos. É possível que Blackton tenha usado esse recurso para que pudesse animar o personagem utilizando recortes por meio da técnica chamada *stop-motion*. Dessa forma, animou braços, pernas e cabeça, deixando apenas o corpo do palhaço desenhado – possivelmente, com a intenção de poupar tempo no trabalho de desenho<sup>29</sup>. Blackton utilizou módulos de recortes em braços, mãos e cabeça, não precisando se preocupar com algumas questões de fundamental importância para animação em desenho; ou seja, manter as proporções do personagem ao fazer a mudança de uma pose para a outra, pois bastava mover ou substituir as peças de recortes – braço, corpo etc. – previamente construídos para, em seguida, fotografá-lo (Fig. 2.5).



Fig. 2.5 – Trechos de *Humorous Phases of Funny Faces* (EUA – 1906), de Blackton.

Parece que Blackton queria que o público não percebesse essa mudança do desenho para o recorte. O que faz crer nessa estratégia, em *Humorous Phases of Funny Faces*, é quando Blackton substitui o desenho pelo recorte e, em seguida, volta apagando as partes animadas de recortes com um apagador, como se estivesse apagando

---

<sup>29</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 42.

a imagem desenhada no quadro negro. É possível que Blackton buscasse enganar o espectador, tentando mostrar que as partes do palhaço animadas com recorte eram desenhadas e, assim, manteve a ilusão de que todo o trabalho foi feito com o giz na lousa.

Outro pioneiro no cinema de animação foi Émile Cohl (1857-1938), artista plástico de renome que, no período de 1908 a 1921, produziu cerca de 250 filmes animados, sendo que boa parte deles para Gaumont Studio, em Paris<sup>30</sup>. Por volta do início do ano de 1882, Cohl associou-se a um grupo chamado “*Os incoerentes*”, artistas obcecados pela arte insana e que influenciou profundamente seus filmes<sup>31</sup>. Cohl adotou um estilo mais simplista e uma estética fantasiosa em suas animações, tendo a metamorfose como sua principal característica. Nas palavras de Crafton (1984), “O cinema incoerente de Cohl rejeitava os métodos normais de contar uma história. Ao invés disso, relatou incidentes na ordem lógica. Ele preferiu deixar as imagens fluírem livremente.”<sup>32</sup>

Cohl trabalhava sozinho e adotou o estilo simplista no desenho, o que lhe poupou muito trabalho, além da metamorfose como estratégia de transição. Dessa forma, introduziu a ideia de que tudo seria possível na animação, tendo apenas como limite a imaginação do animador. Suas estranhas transformações estavam de acordo com o meio artístico no qual participava e, por sua vez, com suas pretensões artísticas. Em *Fantasmagorie* (França – 1908), Émile Cohl demonstrou sua capacidade criativa e artística, ao adotar a união de personagens sintéticos com a metamorfose. Nesse filme, os personagens sofrem transformações e transições em um ritmo frenético (Fig. 2.6).

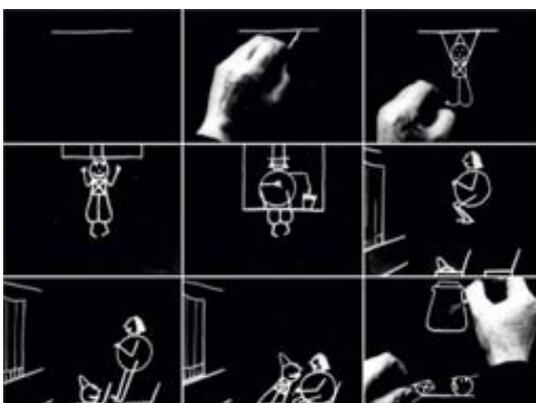


Fig. 2.6 – Trechos de *Fantasmagorie* (França – 1908), de Cohl. Os personagens são extremamente simples, geometrizados e sofrem constantes transições. Fonte: newronio.com

<sup>30</sup> CRAFTON, 1984, p. 59 (tradução livre).

<sup>31</sup> CRAFTON, 1984, p. 64(tradução livre).

<sup>32</sup> CRAFTON, 1984, p. 66 (tradução livre).

Vale lembrar que Cohl planejou a construção dos personagens a partir de formas geométricas básicas, estratégia de construção muito adotada na concepção de personagens para animação, pois personagens que tem como estrutura básica formas simples são mais fáceis de serem animados. Além de reduzir ao mínimo os detalhes desenhados nos personagens para a animação, Cohl soube manipular bem os elementos gráficos, adotando também nos seus filmes o desenho em perspectiva e de *zoom*<sup>33</sup> através do desenho – o que a câmera de sua época não era capaz de fazer. Em *Le Retapeur de Cervelles* (França – 1911), dois personagens se dão as mãos, sofrem metamorfose e, ao mesmo tempo são aumentados dando a impressão de que se aproximam da câmera. Cohl vai além da tecnologia empregada, deixando que a câmera seja apenas uma ferramenta técnica que não limita sua expressão artística (Fig. 2.7).

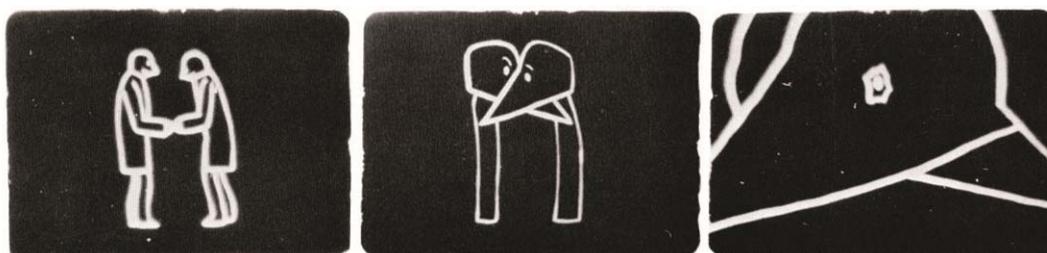


Fig. 2.7 – *Le Retapeur de Cervelles* (França – 1911), de Émile Cohl. Fonte: CRAFTON, 1994.

Émile Cohl transcendeu o limite da realidade e concebeu, através do desenho, um universo com características próprias da animação onde tudo seria possível. Um mundo no qual os personagens não precisariam ter necessariamente uma estética realista, podendo aumentar, diminuir, esticar, encolher, quebrar, desintegrar e até se transformar em outras coisas<sup>34</sup> – o que demonstra o potencial da animação em explorar ao extremo as possibilidades do desenho como impulsor das mais alucinantes experimentações gráficas. O artista usa a sua imaginação tomando como referência o mundo real, mas sem a obrigação de seguir suas rígidas leis físicas.

<sup>33</sup> *Zoom* é o termo usado em cinema para designar o uso de uma objetiva com distância focal variável permitindo variar o ângulo de visão em uma imagem sem alterar a perspectiva.

efeito através do qual determinadas imagens podem ser afastadas ou aproximadas.

<sup>34</sup> CRAFTON, 1984, p. 70 (tradução livre).

Lucena Júnior (2002) afirma que Cohl também fez uso de um simples aparato técnico, mas de grande importância para o processo de animação quadro-a-quadro: a *mesa de luz*. Cohl sobrepunha desenhos sobre uma mesa iluminada onde podia visualizar as sequências de desenhos e, desta forma, ele podia dar maior precisão na passagem de um desenho para outro. A mesa de luz fez grande diferença para a criação do movimento, pois tornou a animação mais fluida, diminuindo consideravelmente a vibração que acometia o desenho animado.

O uso da mesa de luz fez com que Cohl percebesse uma relação importante de espaçamento entre os desenhos para o tempo da ação. Assim, por exemplo, uma ação que contenha uma sequência de 16 desenhos feitos muito próximos uns dos outros passa a ter um movimento muito mais fluido do que a mesma ação feita com um número menor de desenhos no mesmo espaço de tempo. Cohl passou a fazer oito desenhos ao invés de 16 por segundo e mesmo assim obteve um bom resultado na animação.<sup>35</sup> A diferença aqui se encontra na fluidez da ação, uma vez que o tempo é o mesmo. Aplicando essa estratégia, Émile Cohl descobriu que poderia capturar duas vezes um mesmo desenho e que isto não prejudicaria a fluidez dos movimentos – prática conhecida hoje como animação em *twos*.<sup>36</sup>

Além de economizar pela metade o número de desenhos, Cohl começou a aplicar nos seus filmes um mecanismo importante de percepção de diferentes maneiras do movimento, ao distribuir quantidades diferentes de desenhos no espaço de tempo. Isso foi fundamental para o desenvolvimento da animação e seria ainda mais aprimorado com o estudo dos chamados “*princípios da animação*” pelo estúdio-escola de Walt Disney, nas décadas de 1930/40. O animador Richard Williams (2001) resume bem, ao afirmar que “animação é temporização e espaçamento.”<sup>37</sup>

Williams explica que a animação é algo mais intuitivo, algo que se obtém com a prática, em que, dependendo da ação e do tempo, o animador pode distribuir os desenhos de forma diferente em determinados espaço e tempo. Se ele quiser um movimento mais fluido, deverá fazer mais desenhos; do contrário, terá um movimento

---

<sup>35</sup> CRAFTON, 1984, p. 61 (tradução livre).

<sup>36</sup> Atualmente, a animação 2D conta com um número de 24 desenhos para compor um segundo de filme – animação feita em “*ones*” –; mas é prática comum a produção de 12 desenhos para se ter um segundo de animação – em “*twos*”. Dependendo da ação animada, o animador determina se vai animar em *ones* ou em *twos*.

<sup>37</sup> WILLIAMS, 2001, p. 37 (tradução livre).

mais *flicado*<sup>38</sup>, na medida em que reduz a quantidade de desenhos. Essa habilidade de manipulação dos desenhos no espaço e no tempo nem mesmo as melhores tecnologias são capazes de fazer sozinhas, pois envolve a intuição artística do animador – a tecnologia será apenas uma ferramenta e um suporte para a criação do movimento. Vale sempre lembrar que a animação depende muito mais dos conhecimentos e práticas artísticas do animador do que das ferramentas técnicas que ele utiliza.

O uso pioneiro de folhas de arroz como suporte físico para se criar movimento foi atribuído a Émile Cohl que preferiu animar seus personagens neste suporte, a fim de que pudesse ver os desenhos anteriores na mesa de luz.<sup>39</sup>

Cohl também explorou outras possibilidades de sua arte através da tecnologia. Em *Fantasmagorie* e *Le Retapeur de Cervelles*, para conseguir o efeito de linhas brancas sobre fundo negro utilizou o negativo do filme para as exibições. Crafton (1984) cita que Cohl ainda desenvolveu a animação com *live-action*, em *Clair de Lune Espagnol* (1909)<sup>40</sup>, utilizando a técnica empregada por Georges Méliès de expor o mesmo filme duas vezes: primeiro, capturando o filme em *live-action* sobre um fundo negro, e depois a animação, combinando de forma planejada a animação com as ações do filme em *live-action*.

A viabilidade de novas abordagens gráficas para o registro do movimento vai incentivar muitos outros artistas a se aventurar no cinema de animação; entre eles, Winsor Zenis McCay (1871-1934), artista norte-americano que trabalhou com quadrinhos e cuja história mais popular foi “*Little Nemo in Slumberland*”.<sup>41</sup> Ele era um artista cujas tiras de jornal refletiam uma arte sequencial – é possível que as possibilidades de exploração do movimento no cinematógrafo tenham despertado em McCay o interesse no cinema.

Crafton (1984) cita, por exemplo, a tira semanal publicada em Nova York “*Little Sammy Sneeze*”, iniciada em 1904 e que dois anos mais tarde passou a se chamar “*Little Nemo in Slumberland*”. As tiras contavam simples *gags* e a formatação dos quadrinhos seguia rígidos padrões com seis quadrinhos organizados em duas linhas onde um

---

<sup>38</sup> A sugestão de um movimento *truncado*. O termo vem do inglês “*flick*” que quer dizer interrupção do movimento ou movimento rápido. Quanto menor o número de desenhos em um tempo determinado, maior será o *flique*.

<sup>39</sup> SOLOMON apud QUINTÃO, 2008, p. 47.

<sup>40</sup> CRAFTON, 1984, p. 74 (tradução livre).

<sup>41</sup> WILLIAMS, 2001, p. 16 (tradução livre).

contorno preto com bordas redondas delimitava cada quadro. O personagem principal em “*Little Sammy Snezze*”, no caso Sammy, ficava sempre centralizado em todos os quadros – uma forma de destacá-lo. Em uma de suas tiras, faz-se referência ao filme dos irmãos Lumière, *Repas de Bébé* (França – 1895) – no qual Auguste Lumière toma café da manhã no jardim com sua esposa e sua filha –, em uma composição de enquadramento muito semelhante.<sup>42</sup>

Essa aproximação com o cinema fez com que McCay transportasse seus personagens dos quadros para o cinema de animação. Entretanto, ao contrário de Émile Cohl, não abriu mão do estilo gráfico detalhadíssimo. No filme, *Little Nemo in Slumberland* (EUA – 1911), McCay explora as possibilidades de movimento de seus personagens Impy, Nemo e Flip (Fig. 2.8). O título da animação, *Watch Me Move* (cuja tradução seria: veja-me mover), introduz para o espectador a ousadia que McCay tinha ao animar personagens cheios de detalhes com movimentos muito próximos do real e com total domínio do desenho e da perspectiva. Cabarga (1988) fala sobre o grande feito dessa animação para aquela época, pois ninguém conseguiu chegar a tal nível de qualidade de fluidez na animação por um período de, no mínimo, duas décadas. Muitos chegaram a afirmar que a animação do personagem Nemo seriam fotografias em sequência de um menino real.<sup>43</sup>



Fig. 2.8 – *Little Nemo in Slumberland* (EUA – 1911). No primeiro quadro, McCay utiliza o *mutoscópio*. Na sequência, o título que faz referência ao movimento. No terceiro e quarto quadros, McCay explora as possibilidades de esticar e encolher os desenhos dos personagens Impy, Nemo e Flip. Percebe-se o quanto McCay era detalhista e tinha total controle da perspectiva. Fonte: Youtube.

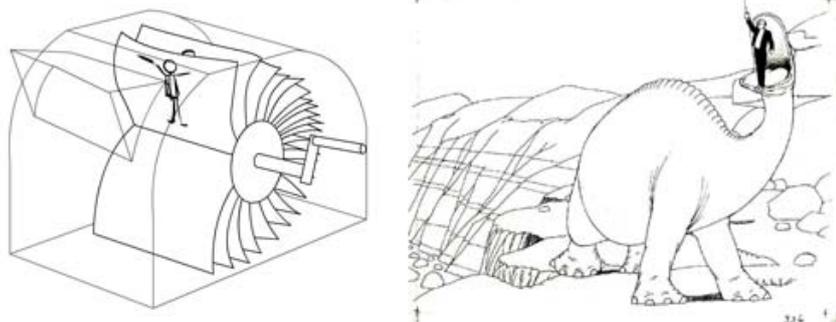
<sup>42</sup> CRAFTON, 1984, pp. 93-94 (tradução livre).

<sup>43</sup> CABARGA, 1988, p. 16 (tradução livre).

Devido ao grande detalhismo de seus personagens, pode-se entender o quanto devia ser cansativo o trabalho de animação, mas McCay aplicou algumas estratégias que já haviam sido desenvolvidas naquela época com o objetivo de poupar trabalho da animação, entre elas, finas folhas de arroz para retrazar cada desenho na mesa de luz. McCay também optou pela ausência total do cenário, limitando-se a alguns objetos, uma rosa e um carro.

Na primeira parte de *Little Nemo in Slumberland*, em *live-action*, pode-se ver uma introdução à produção do próprio filme, em que McCay faz uma aposta com os produtores da Vitagraph Company para produzir quatro mil desenhos em um mês. McCay trabalha em sua sala cheia de pilhas de papel, fazendo uso do *mutoscópio*, um instrumento para testar a animação antes da filmagem dos desenhos<sup>44</sup> – processo chamado hoje de *pencil-teste*. Além disso, ele utilizou um prendedor de madeira e marcas de registro nos cantos das folhas (*cross hairs*) para dar precisão ao desenho.<sup>45</sup> Com o *mutoscópio* provavelmente McCay obteve mais controle do tempo e da animação antes da filmagem e era muito mais rápido fazer pequenos testes no *mutoscópio*, devido à simplicidade do aparato técnico (Fig. 2.9).

Fig. 2.9 – Desenho de um *mutoscópio* e um *frame* do filme *Gertie, the Dinosaur* (EUA – 1914), de McCay, com as marcas de registro (*cross hairs*).



O *pencil-test*, atualmente, é usado para verificação da animação antes de sua finalização – uma forma de evitar surpresas no filme final. O animador geralmente traça rascunhos dos desenhos, filma e, depois de verificados, o animador passa para uma próxima etapa da produção. O *pencil-test* é um processo muito fácil e barato, devido ao

<sup>44</sup> CRAFTON, 1984, p. 101 (tradução livre).

<sup>45</sup> SOLOMON, 1994, p. 6 (tradução livre).

advento das tecnologias do vídeo e do digital. Para os equipamentos mais simples, basta uma *web cam* ligada ao computador e um *software* editor de imagens.

Em *Little Nemo*, McCay não se contentou somente em dar movimento aos personagens, ele utilizou a animação para brincar com as formas, esticando e encolhendo os personagens. Crafton (1984) comenta que esse recurso já era muito usado nos quadrinhos, em que se brincava muito com as proporções dos personagens. O próprio McCay explorou esse recurso nas tiras de “*Little Nemo*”.<sup>46</sup> McCay uniu a tecnologia do cinema com as possibilidades gráficas do desenho, elevando sua expressão artística a um nível extraordinário. Trata-se da tecnologia a favor da arte, em que o cinema permitiu a McCay ir além das imagens estáticas.

Essa intimidade de McCay com a manipulação da forma, aliada à sua obsessão criativa, leva-o a extrapolar as convenções visuais dos quadrinhos. Nesse sentido, começa fazendo uma releitura de antigas tradições, como a deformação de personagens, enriquecendo suas narrativas fora do comum com a exageração das compressões e esticamentos dos corpos das figuras, num efeito ao mesmo tempo cômico e estranho.<sup>47</sup>

Lucena Júnior (2002) comenta ainda o quanto artistas como McCay utilizavam essas brincadeiras nos quadrinhos para tornar possíveis as mais variadas fantasias, indo além do óbvio, como uma forma de incentivar a criatividade artística.

Para se ter uma ideia da importância de se brincar com as formas, a simples possibilidade de deformar desenhos aliada ao movimento da animação se tornou um dos *princípios básicos da animação*, dentre eles, o *Stretch e Squash* (esticar e encolher), desenho volumétrico, personalidade, etc., (que serão abordados mais a frente).

Esses princípios fazem a diferença quando se pretende demonstrar uma característica de um objeto ou personagem; por exemplo, quando uma bola de borracha quica no chão, ela deve ter sua forma deformada para que a ideia do material “borracha” seja transmitida com eficácia para o espectador.

Em *How a Mosquito Operates* (EUA – 1912), McCay também brinca com a forma do mosquito – chamado de Steve. No filme, Steve incha, ao sugar o sangue de um homem, e acaba por explodir no final. O público percebe as transformações

---

<sup>46</sup> CRAFTON, 1984, p. 123 (tradução livre).

<sup>47</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 55.

absurdas sofridas pelo mosquito e seu interesse é deslocado da novidade do movimento da animação para o personagem, passando a se preocupar com os perigos enfrentados por ele.<sup>48</sup> Percebe-se, como afirma Lucena Júnior, que McCay conseguiu transformar o mosquito em um personagem “com vida” e “com vontade própria”, capaz de “interagir” sozinho com o espectador, sem a interferência do animador. O fascínio pelo movimento passa para segundo plano e o foco se concentra no personagem “real” do mosquito que ganha “vida”.

Essa capacidade de “dar vida” a personagens é uma das tarefas mais difíceis da animação, pois não basta dar movimento, é preciso dar personalidade – como a própria palavra indica, dar *anima* (alma) –, convencer o público de que não se trata de um monte de linhas que se mexem, mas de um personagem que “pensa” e “tem vontade própria”, McCay preocupava-se em garantir certa independência por parte dos personagens que, apesar de serem desenhados, ganhavam “vida” ao serem exibidos na tela. O próprio McCay relata esse processo laborioso de “dar vida” na animação:

Eu ficava dentro de meu escritório e gastava mil dólares desenvolvendo esta nova arte. Ela requeria considerável tempo, paciência e cuidado com o tempo e o desenho. Este é o mais fascinante trabalho que eu tenho feito – este negócio de fazer personagens animados ter vida na tela.<sup>49</sup>

Se em *Little Nemo* percebe-se o grande domínio que McCay tinha sobre o desenho, em *How a Mosquito Operates* há também a capacidade de explorar a interatividade do público com um personagem, estratégia que vai se repetir em sua obra-prima, *Gertie, the Dinosaur* (EUA – 1914), em que um simpático dinossauro fêmea é a atração principal e segue os comandos do seu criador, Winsor McCay. Nesse filme, McCay prova o quanto tem habilidade para “dar vida” a seus desenhos. Gertie tem personalidade, tem vontade própria, “interage” com o público, cumprimentando o suposto espectador a sua frente, e até se sente ofendida e começa a chorar quando McCay diz<sup>50</sup> que ela é uma “garota má”. McCay consegue, com *Gertie*, alcançar aquilo que é a essência e o mais almejado no cinema de animação: convencer o público de que o desenho “está vivo” e, no caso da animação de personagens, que seja interessante o

---

<sup>48</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, pp. 57-58.

<sup>49</sup> *Apud* WILLIAMS, 2001, p. 17 (tradução livre).

<sup>50</sup> Uma vez que o filme é mudo, as falas aparecem escritas em intertítulos.

suficiente para prender a atenção do público – como afirmam Frank Thomas e Ollie Johnston (1984): “Para o personagem ser real ele deve ter uma personalidade e ser interessante”<sup>51</sup> (Fig. 2.10).



Fig. 2.10 – *Gertie, the Dinosaur* (EUA – 1914), de Winsor McCay. Gertie interage com outros elementos do filme e também com o próprio McCay.

Em *Gertie*, McCay utilizou algumas estratégias para economizar no trabalho, tais como a reutilização de desenhos, conseguindo obter mais tempo de animação em algumas ações de Gertie com menor quantidade de desenhos. Isso pode ser visto em ações simples e repetitivas, como mastigar a comida, balançar o corpo, dançar e até ao cumprimentar o público. Assim, executa-se o mesmo movimento de forma cíclica.

A utilização de ciclos de movimentos é um recurso eficaz em animações 2D, diminuindo o trabalho de animação. Uma caminhada, por exemplo, que dura um minuto, pode ser feita com apenas 16 desenhos, bastando para isto repetir a sequência de 16 desenhos até somar o tempo desejado. O ciclo também pode ser reutilizado em outras partes do filme ou mesmo complementar outra ação do personagem, como caminhar, parar e agachar para pegar algo no chão. Em *Gertie, the Dinosaur*, McCay utiliza o ciclo sem comprometer o personagem, através de movimentos repetitivos perfeitamente encaixados entre outras ações. O ciclo do balançar do corpo de Gertie, por exemplo, antecede o levantar da pata para cumprimentar o público. Já em outro momento, o mesmo ciclo vem antes de uma olhada para trás, quando Gertie avista uma serpente marinha.

McCay utiliza mais um recurso muito importante para a economia de desenhos e muito funcional para o tempo da animação: a parada momentânea do movimento. Quando Gertie olha para trás, apenas a sua cauda se mexe e, em outro instante, ela se

<sup>51</sup> THOMAS & JOHNSTON, 1984, p. 23 (tradução livre).

aproxima da tela para comer algo dado por McCay, sendo que todo o desenho fica estático por alguns segundos. A parada, além de economizar desenhos, é também uma forma de temporizar certas ações em que nem tudo precisa estar animado o tempo todo<sup>52</sup>. Pode ainda haver um momento estático para que o público consiga perceber separadamente cada movimento. Em *Gertie the Dinosaur*, McCay estava descobrindo e aplicando o *timing* nos personagens. O que faz crer nessa hipótese é o fato de que ele utilizou um cronômetro para dividir os segundos da animação<sup>53</sup>. Céu D'Elia (1996) explica em poucas palavras o *timing*: “O *timing* é o estudo detalhado do tempo, pilar fundamental do cinema de animação de qualquer estilo. O número de imagens utilizado em um movimento determina quanto tempo a ação terá durante a projeção.”<sup>54</sup>

Apesar do grande feito, McCay também teve dificuldades de caráter técnico, pois foi necessário redesenhar o cenário junto ao personagem em todos os seus desenhos.<sup>55</sup> McCay contou com a ajuda de um jovem vizinho, John Fitzsimmons que retracou o cenário em todos os desenhos em folhas de mais ou menos 15 por 20 centímetros.<sup>56</sup> Uma tarefa tão dispendiosa e que sujeitava os personagens aos cenários, então, era uma questão técnica que necessitaria de uma solução.

## 2.4. A tecnologia do acetato

A contribuição tecnológica mais importante para o cinema de animação dos primórdios foi uma simples folha transparente, a folha de celulóide ou acetato. Com essa folha, os animadores puderam finalmente libertar os personagens do cenário e, assim, não precisavam mais redesenhá-lo em todos os desenhos.

Concebido em dezembro 1914, pelo animador Earl Hurd (1880-1940), o acetato foi uma das tecnologias mais importante para a animação 2D. Hurd patenteou o acetato e um mecanismo de montagem dos desenhos em camadas. Para isso, ele desenvolveu

---

<sup>52</sup> Esse tipo de procedimento é chamado de “*hold*” que significa: segurar; agarrar; manter-se. Consiste em deixar o personagem parado por algum tempo, permitindo uma leitura melhor das ações de um movimento.

<sup>53</sup> SOLOMON, 1994, p. 16 (tradução livre).

<sup>54</sup> In BRUZZO, 1996, pp. 163-164.

<sup>55</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 59.

<sup>56</sup> CRAFTON, 1984, p. 110 (tradução livre).

um suporte no qual se prendiam as folhas de acetato umas sobre as outras, como forma de registro, tornando possível animar com algumas camadas<sup>57</sup>. O acetato possibilitou não somente a separação do cenário dos personagens, como também a separação dos elementos estáticos de partes animadas de um personagem – por exemplo, corpo separado de braços e pernas ou a boca separada da cabeça (Fig. 2.11). Isso deu aos animadores uma grande economia de tempo e trabalho, pois não era mais necessário redesenhar todo o personagem a cada quadro, bastando animar apenas a parte que se queria mover. Hurd descreve seu processo da seguinte forma:

No meu processo um único cenário é usado para toda a série de desenhos necessários para compor uma cena. O fundo mostra todas as partes da cena que permanecem paradas e podem convenientemente ser desenhadas, impressas ou pintadas em uma cartolina ou outro suporte de papel. Eu prefiro pintar as figuras do fundo em fortes tons de preto e branco sobre um papel cinza médio e quando a folha transparente tem objetos moveis é posta sobre este cinza do fundo, o objeto na folha transparente aparece destacado em relevo, dando o que pode ser denominado um 'efeito de pôster'.<sup>58</sup>

No filme *The Sinking of the Lusitania* (EUA – 1918), também do artista Winsor McCay, utilizou-se o acetato e percebe-se a liberdade proporcionada por esta simples invenção. Apesar de McCay ter levado dois anos para concluí-lo e feito mais de 25 mil desenhos nesse filme, ele trabalhou o cenário com muito mais detalhes e realismo, além da profundidade no cenário do mar, pois McCay pode animar as ondas do mar em perspectiva.<sup>59</sup> Esse filme é um exemplo do quanto a tecnologia do acetato veio contribuir com a arte, expandindo ainda mais as possibilidades expressivas na animação. Tecnicamente, o filme supera os anteriores, mas não diminui o feito de McCay em *Little Nemo* e em *Gertie, the Dinosaur*.

---

<sup>57</sup> O acetato inventado por Hurd não era totalmente transparente, o que permitia o uso de, no máximo, três camadas sem que se percebesse um escurecimento do cenário (SOLOMON, 1994, p. 25 – tradução livre).

<sup>58</sup> CRAFTON, 1984, p.150 (tradução livre).

<sup>59</sup> CRAFTON, 1984, pp. 116-117 (tradução livre).

1,143,542.

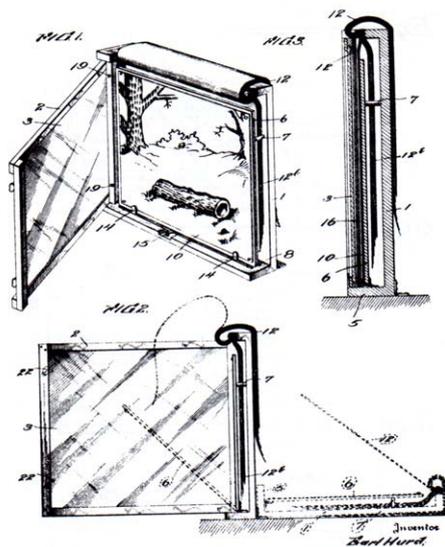
Patented June 19, 1916.  
2 SHEETS-SHEET 1.

Fig. 2.11 – Dispositivo desenvolvido por Eard Hurd para organizar os acetatos e imagem do filme *The Sinking of the Lusitania* (EUA – 1918), de Winsor McCay. O navio está pintado em um acetato. Fonte: CRAFTON, 1984.

A questão do acetato vai além das habilidades artísticas dos animadores: realmente, quando a tecnologia está a favor da arte, tende a oferecer maiores possibilidades expressivas, bastando para isto que o artista utilize-a a seu favor e de forma criativa. Assim, o acetato, contribuiu para que a animação entrasse com mais força no mercado de cinema e tornou-a mais atraente para o mercado publicitário. Lucena Júnior (2002) fala da contribuição do acetato para a animação:

Com o acetato, as figuras animadas ganham completa independência dos cenários, com benefícios enormes para ambos. Aos cenários poderia agora ser dada maior atenção plástica, sem limitações expressivas. Dos mais simples aos mais complexos, a concepção, o desenho e a pintura dos cenários subordinavam-se agora unicamente a considerações artísticas, instituindo logo uma nova categoria profissional dentro da animação – os paisagistas, cenógrafos dos desenhos animados.<sup>60</sup>

Lucena Júnior comenta sobre o impacto dessa invenção que, além de inaugurar novas categorias profissionais na animação, também determinou o uso de novos materiais, como tintas especiais e tintas coloridas, quando do advento da cor no cinema.

Com esses avanços, a animação sofreu adaptações para atender as necessidades mercadológicas e surgiram os pequenos estúdios de animação com seus departamentos

<sup>60</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 66.

para cada função do processo produtivo. No cinema de animação, esse tipo de divisão de tarefas foi concebido primeiramente por John Randolph Bray (1879-1978) que aplicou no seu estúdio de animação as práticas industriais de produção, a fim de obter o maior rendimento possível. Dentre elas, a eliminação ao máximo de detalhes em personagens e cenários para agilizar o processo de desenho; a divisão de funções como em uma linha de montagem, descartando o modo individual de animar – lembrando que, no início da carreira de Bray, ainda não havia sido inventada a tecnologia do acetato. Bray descreve essa divisão de tarefas da seguinte maneira:

O artista deve somente esboçar no lápis as partes que realmente mudam de posição ou expressão em sucessivas imagens enquanto as partes nas quais não se movem através da seqüência de vários desenhos deve ser traçada por um assistente ou copista.<sup>61</sup>

Quebrar a tradição de animadores como Winsor McCay e Émile Cohl de trabalhar praticamente sozinhos em um filme era essencial para que a animação conseguisse ter um alto rendimento e, desta forma, um maior número de filmes poderia ser produzido – lembrando que McCay já havia feito isso ao passar para um assistente a tarefa de retratar o cenário. Porém, a questão principal defendida por Bray era dividir entre mais de uma pessoa a animação de um mesmo personagem. Mesmo que o assistente não estivesse envolvido na criação de poses que mudam de posição, Bray abria as portas para o surgimento da função de *animador assistente*<sup>62</sup>.

Bray também trabalhou com foto reprodução em jornalismo e desenvolveu para animação um processo de imprimir o cenário estático em várias folhas com uma placa de zinco (a mesma usada na impressão de jornais da época), deixando em branco ou apagando depois as partes onde houvesse elementos em movimento. Dessa maneira, o animador já disponibilizava na folha o cenário impresso e um espaço em branco para ser completado pelo desenho animado (Fig. 2.12).<sup>63</sup>

---

<sup>61</sup> CRAFTON, 1984, pp. 145-146 (tradução livre).

<sup>62</sup> Atualmente, uma das tarefas do animador assistente é a de fazer desenhos intermediários entre as poses principais previamente estabelecidas pelo animador principal. Sendo assim, o assistente também cria, pois ele desenha novas poses que se conectam às principais.

<sup>63</sup> CRAFTON, 1984, p. 145 (tradução livre).



Fig. 2.12 – Método patenteado por John Randolph Bray. Fonte: CRAFTON, 1984.

Apesar de ter sido uma solução técnica muito prática, esse processo de impressão não durou muito quando o acetato apareceu, mas foi uma importante forma de aliviar o árduo trabalho de animação quadro-a-quadro. Já a divisão de tarefas nos moldes industriais vai se tornar a tendência da animação a partir de então, pois seus benefícios foram muito vantajosos para a produção de animação.

Um processo muito semelhante foi desenvolvido por Raoul Barré (1874-1932) e William C. Nolan (1894-1956) que consistia em um sistema de corte no qual o cenário era desenhado em uma folha e o personagem em outra. Na folha do personagem, retirava-se o máximo possível da parte branca do papel e, desta forma, o personagem ficava junto com o cenário, preso através de uma barra com dois pinos. A folha do personagem tampava apenas parte do cenário que era planejado de acordo com a animação.<sup>64</sup> Essa técnica, apesar de solucionar o problema do cenário, limitava a animação, pois os movimentos tinham que ser devidamente planejados de acordo com o cenário – o que acabava restringindo a liberdade criativa do artista.

Outro recurso foi a invenção da *barra com dois pinos* que é atribuída a Raoul Barré (1874-1932)<sup>65</sup>, pois havia a necessidade de melhorar o sistema de registro mais eficaz do que marcas na folha – folhas furadas para o encaixe de pinos oferecia para os animadores um sistema mais eficiente para manter as folhas posicionadas corretamente, sem perigo de deslocamentos indesejáveis, algo provavelmente comum no sistema de marcas no papel.<sup>66</sup>

<sup>64</sup> CRAFTON, 1984, p.194 (tradução livre).

<sup>65</sup> Raoul Barré foi um cartunista e animador da fase silenciosa do cinema de animação. Em 1914, fundou o estúdio dedicado à animação Barré-Nolan Studio com o então companheiro de animação William Nolan. O estúdio dedicou-se exclusivamente a filmes de propaganda com as primeiras animações para vender algum tipo de produto.

<sup>66</sup> SOLOMON, 1994, p. 22.

## 2.5. O rotoscope

Os irmãos Max (1883-1972) e Dave Fleischer (1894-1979) são também personalidades que merecem destaque com suas contribuições técnicas e artísticas para o cinema de animação. Max era uma pessoa que se interessava muito por animação e seu irmão Dave tinha uma afinidade por mecânica. Juntos desenvolveram um equipamento que projetava um filme em *live-action* por detrás de um vidro preso em um suporte de madeira. Sobre a imagem no vidro, eles traçavam na folha o desenho da figura previamente filmada. Esse equipamento foi chamado por eles de *rotoscope* (Fig. 2.13).<sup>67</sup>

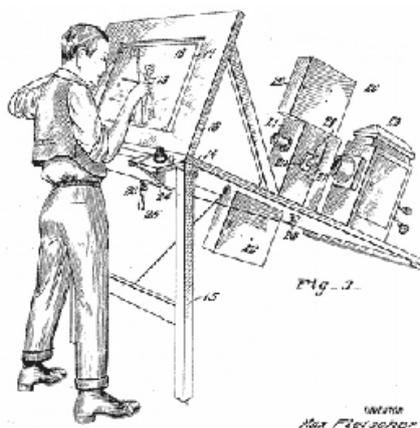


Fig. 2.13 – *Rotoscope*:  
Equipamento desenvolvido  
por Max e Dave Fleischer.  
Fonte: Asifa-Hollywood  
Animation Archive.

Em meados da década de 1910, não havia muito material de estudo e tampouco escolas de animação e, como Max e Dave se interessavam muito pela arte da animação e não possuíam muita habilidade com a criação do movimento, eles encontraram na tecnologia uma forma de facilitar o trabalho de animação e superar algumas dificuldades.<sup>68</sup>

Max Fleischer inventou um método de realizar um movimento fluido sem muito trabalho de temporizar sua ação com um cronômetro como fez McCay. A brilhante ideia de Max foi traçar um filme de ação ao vivo, quadro-a-quadro para alcançar o movimento real na animação. Ele simplificaria a cópia das ações do ator real exagerando as características do desenho cartum.<sup>69</sup>

<sup>67</sup> CABARGA, 1988, p. 20 (tradução livre).

<sup>68</sup> CABARGA, 1988, pp. 19-20 (tradução livre).

<sup>69</sup> CABARGA, 1988, p. 20 (tradução livre).

Para os irmãos Fleischer, a rotoscopia consistia em traçar em desenho imagens em *live-action*, buscando decifrar com rapidez alguns tipos de movimento. Os primeiros testes foram feitos em 1915 e o invento foi patenteado por eles em seis de dezembro de 1917.<sup>70</sup> É interessante notar que o *rotoscope* foi uma tecnologia inventada com o objetivo principal de transpor o árduo trabalho de animação quadro-a-quadro a partir da dificuldade encontrada por dois animadores, Max e Dave Fleischer. A série *Out of the Inkwell*<sup>71</sup>, por exemplo, surgiu a partir dos primeiros testes com a rotoscopia, entre de 1915 e 1917, com um o palhaço chamado Ko-Ko. É impressionante a qualidade alcançada com essa técnica, possibilitando criar movimentos peculiares que exigiriam muito esforço e estudo para ser alcançado, caso fossem feitos por animação convencional. O próprio Dave descreveu que partindo da rotoscopia foi possível transpor para a animação movimentos praticamente inimagináveis do *live-action*, movimentos, tais como girar o corpo, dançar e até deslocamentos em perspectiva ficaram muito mais fáceis de fazer.

Em *The Tantalizing Fly* (EUA – 1919) demonstra-se o quanto a rotoscopia foi útil para os Fleischer, ao misturá-la à animação convencional. Em um dado momento do filme, o palhaço Ko-Ko é perturbado por uma mosca e ele faz movimentos de torção no corpo, típicos de um personagem cartum, intercalados com movimentos suaves proporcionados pela rotoscopia. Ko-Ko possui movimentos captados do mundo real, mas está inserido no universo do desenho animado, Ko-Ko até interage com um personagem desenhado por ele próprio. Ao tentar acertar a mosca com uma caneta que está na testa do outro personagem, Ko-Ko se prepara, deslocando-se para trás, em perfeita harmonia com a profundidade – um bom exemplo do trabalho com a rotoscopia facilitando a vida do animador (Fig. 2.14).

Lucena Júnior (2002) também lembra que com a rotoscopia surgem novas possibilidades de criação do movimento para animação e foi uma forma que animadores encontraram para lucrar com filmes institucionais e educativos, pois efeitos técnicos podiam ser facilmente simulados com a rotoscopia. Da mesma forma, a combinação do

---

<sup>70</sup> CRAFTON, 1984, p. 170 (tradução livre).

<sup>71</sup> O título *Out of the Inkwell* era em referência ao desenho que saía do tinteiro. Em 1921, esse mesmo título se tornou o nome do estúdio dos irmãos Fleischer – Out of the Inkwell Films – onde iriam criar personagens famosos, como Betty Boop, Popeye e sua turma.

*live-action* com animação se tornou mais comum, permitindo que um desenho com movimentos mais naturais interagissem melhor com o mundo real.<sup>72</sup>

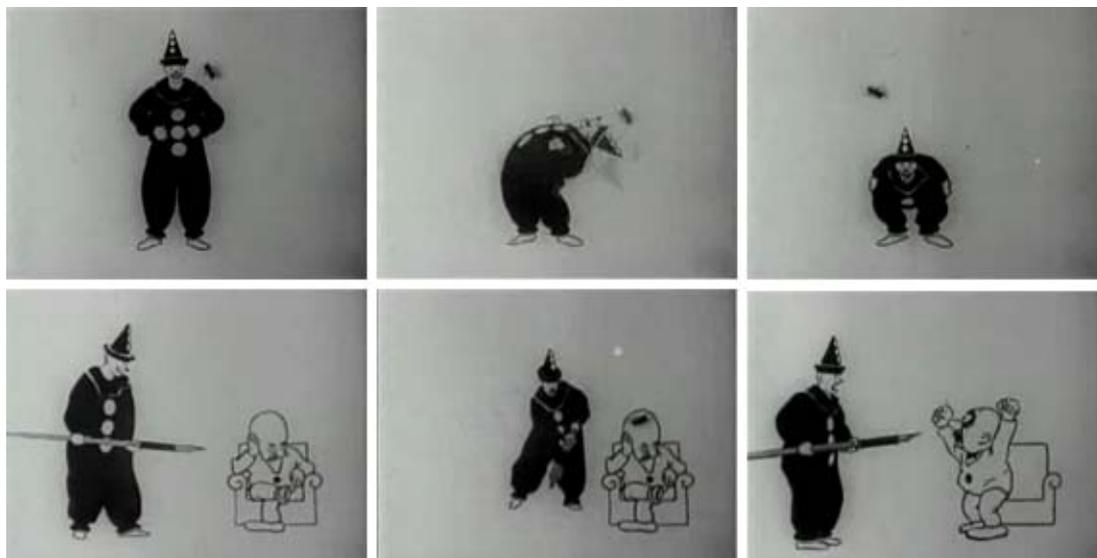


Fig. 2.14 – *The Tantalizing Fly* (EUA – 1919).

Uma das maneiras encontradas para facilitar o desenho do palhaço Ko-Ko foi filmar primeiro o próprio Dave, vestido com roupas de palhaço iguais às do personagem, sobre um fundo neutro (branco) para dar contraste com a roupa preta e, desta forma, ficava fácil traçar no papel com o mínimo de interferência de elementos que não fossem do personagem.<sup>73</sup> Max e Dave agregaram uma tecnologia oriunda do cinema, um projetor com uma mesa adaptada, para alcançar a máxima qualidade expressiva e fluidez da animação, uma espécie de mesa de luz mais sofisticada. Queriam fazer na animação o que McCay conseguira com *Little Nemo in Slumberland*; porém, de forma rápida e menos trabalhosa.

Cabarga (1988) observa que, para Dave e Max, não bastava apenas copiar a imagem ao vivo. Eles também aplicaram alguns princípios de exagero nos personagens em desenho, tais como expressões faciais e distorções do corpo no estilo *rubber hose*<sup>74</sup>.

<sup>72</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 70.

<sup>73</sup> CABARGA, 1988, p. 21 (tradução livre).

<sup>74</sup> O estilo *rubber hose* (mangueira de borracha) foi desenvolvido pelo animador Nolan e permitiu a construção de personagens com características mais simples – por exemplo, sem juntas evidentes, como joelhos e cotovelos. Dessa maneira, eram mais fáceis de animar e os tornavam mais flexíveis.

A ideia da rotoescopia não era simplesmente copiar o ator filmado, mas aproveitar os movimentos reais como referência para o desenho.<sup>75</sup> Isso é citado por Lucena Júnior (2002), ao afirmar que a arte é uma ilusão da vida tendo a natureza como referencial e é também na realidade das coisas que animadores buscam uma forma de criar.

A natureza, como referência, pode estar representada na arte mais ou menos realisticamente, mas quanto mais se percebe a interferência da visão (estruturação plástica) do artista no objeto de arte, mais esse objeto se aproxima do status de obra de arte.<sup>76</sup>

Dessa maneira, Max e Dave Fleischer buscaram se expressar por meio do *live-action*, criando movimentos, *gags* e até personalidades para o desenho animado. Com a rotoescopia, permitiu-se que animadores pudessem decifrar movimentos muito complexos e aplicá-los na animação – lembrando também que o uso da tecnologia não os limitou, mas ofereceu-lhes possibilidades a mais de expressar sua arte: a técnica a favor da arte.

Movimentos complexos, tais como de dança, foram empregados em filmes como em *Betty Boop in Snow White* (EUA – 1933), no qual o palhaço Ko-Ko reaparece cantando e dançando ao ritmo da música. Em *The Old Man of the Mountain* (EUA – 1933), a mesma estratégia foi aplicada ao personagem do velho da montanha, quando ele começa a dançar através de animação em rotoescopia (Fig. 2.15).



Fig. 2.15 – *The Old Man of the Mountain* (EUA – 1933). No primeiro quadro, Betty Boop com o velho da montanha. No segundo quadro, a dança em rotoescopia evidencia uma animação diferente: o personagem do velho passa a ter cotovelo e joelhos mais evidentes. No terceiro quadro, o estilo *rubber hose* (mangueira de borracha) no personagem do velho.

<sup>75</sup> CABARGA, 1988, p. 23 (tradução livre).

<sup>76</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 70.

Nesse caso, percebe-se claramente a diferença entre o desenho animado e o que foi realizado com rotoscopia. Já em *Gulliver's Travels* (EUA – 1939), a rotoscopia aplicada ao personagem de Gulliver fica muito diferente em relação aos outros personagens tanto no design quanto na animação, pois há um contraste muito forte entre o movimento muito naturalista de Gulliver e dos outros personagens cartuns, já o design, por ter sido copia de um ator real – o que seria até funcional ao enredo em que o garoto difere substancialmente dos pequenos habitantes de Lilliput.

Outro animador, Walter Lantz (1899-1994), deixou os estúdios de Bray e, em 1921, foi trabalhar com os Fleischer, trazendo para o estúdio as estratégias de produção desenvolvidas por Bray<sup>77</sup>; entre elas, a de redesenhar apenas partes que se moviam do personagem. Passou-se a fazer uso de animadores assistentes, com o animador principal criando as poses básicas da ação e o animador assistente se encarregando dos desenhos intermediários (*inbetweens*). Esse método tornou-se padrão nos estúdios dos irmãos Fleischer para os novos animadores que começavam com animação assistente, para depois tornarem-se animadores principais. Trabalhando dessa forma, foi preciso utilizar a chamada folha padrão do personagem (*model sheet*), onde era desenhado o personagem em posições diferentes para que os animadores assistentes pudessem manter o padrão e estilo do personagem criado.<sup>78</sup>

A organização nos estúdios era tão grande que Dave Fleischer insistia para que todos os animadores usassem um único tipo de pena (Gillot 290) que permitia um traço uniforme e forte, com o objetivo de manter o padrão de traço entre animadores principais e assistentes.<sup>79</sup> Foi um dos raros estúdios que, naquela época, conseguiu concorrer com os estúdios de Walt Disney, devido à qualidade de sua produção.<sup>80</sup>

Walt Disney (1901-1966) foi tecnicamente e artisticamente um grande empreendedor para o cinema de animação. Dentre suas estratégias de animação, encontra-se também a rotoscopia, mas trabalhou de forma um pouco diferente em relação ao método adotado pelos irmãos Fleischer. Disney passou pela mesma dificuldade de conseguir animar alguns movimentos complexos<sup>81</sup>, resolvendo, então,

---

<sup>77</sup> CRAFTON, 1988, p. 21 (tradução livre).

<sup>78</sup> CABARGA, 1988, p. 37 (tradução livre).

<sup>79</sup> CRAFTON, 1988, p. 175 (tradução livre).

<sup>80</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 71.

<sup>81</sup> THOMAS & JOHNSTON, 1984, pp. 225-229 (tradução livre).

adotar a técnica de filmar atores encenando as ações que pretendiam animar; mas, ao invés de copiar todos os quadros, copiavam-se apenas algumas imagens – ou seja, as poses principais como referência – e, a partir delas, criavam-se as demais. Dessa forma, os artistas de Walt Disney não copiavam mecanicamente as ações, mas recriavam o movimento a partir das poses principais do *live-action*.

Para que esse método fosse mais bem aproveitado, Disney foi mais longe e imprimia em papel os quadros principais do filme em *live-action*. Os animadores não precisavam desenhar sobre a tela da projeção, mas sobre a impressão e, desta maneira, podiam “rolar”<sup>82</sup> as folhas impressas para analisar melhor os movimentos em *live-action* e passá-los para o desenho.

Nosso trabalho foi fazer a figura cartum ter os mesmos movimentos do ator real, com o mesmo tempo e as mesmas poses, mas por causa da formas animáveis e devido a diferenças nas proporções, a figura e o modelo não podiam ser pensados exatamente da mesma forma. Os movimentos do ator tinham que ser reinterpretados no universo de nossos desenhos e formas.<sup>83</sup>

Com isso, o trabalho de animação não ficava prejudicado, ao contrário do que acontecera com o filme dos Fleischer, *Gulliver's Travels*. No *live-action*, a câmera capta o movimento real sem os exageros que podem ser aplicados ao desenho animado; portanto, há uma diferença fácil de notar entre personagens animados com rotoscopia e os feitos por animação tradicional. Mas Disney acreditava que apenas copiar não seria um trabalho de arte autêntica. “A questão é: um trabalho de arte nunca é uma cópia; este tem significado para pessoas de muitas gerações e outras culturas, isto deve ser uma afirmação de um artista.”<sup>84</sup> E foi pensando nisso que a equipe de Disney buscou na rotoscopia as referências necessárias para explorar as potencialidades do desenho animado.

---

<sup>82</sup> Processo pelo qual o animador coloca as folhas entre os dedos, movendo-as, uma sobre a outra, a fim de visualizar a sequência de quatro ou cinco desenhos, à medida que vai desenhando.

<sup>83</sup> THOMAS & JOHNSTON, 1984, p. 323(tradução livre).

<sup>84</sup> THOMAS & JOHNSTON, 1984, p. 321 (tradução livre).

Usar *live-action* como referência permitiu um melhor resultado até para personagens muito diferentes das proporções habituais de uma pessoa. Disney usou essa técnica em *Branca de Neve e os Sete Anões* (*Snow White and the Seven Dwarfs* – EUA – 1937), em que se filmou a atuação dos dubladores e até dos próprios animadores para que pudessem ajudar a delinear os gestos dos personagens dos anões.<sup>85</sup> A técnica também foi usada, anos mais tarde, em filmes como *101 Dálmatas* (*One hundred and one Dalmatians* – EUA – 1961), em que se buscou a referência nos personagens e até em objetos, como o carro da personagem Cruella (Fig. 2.16).

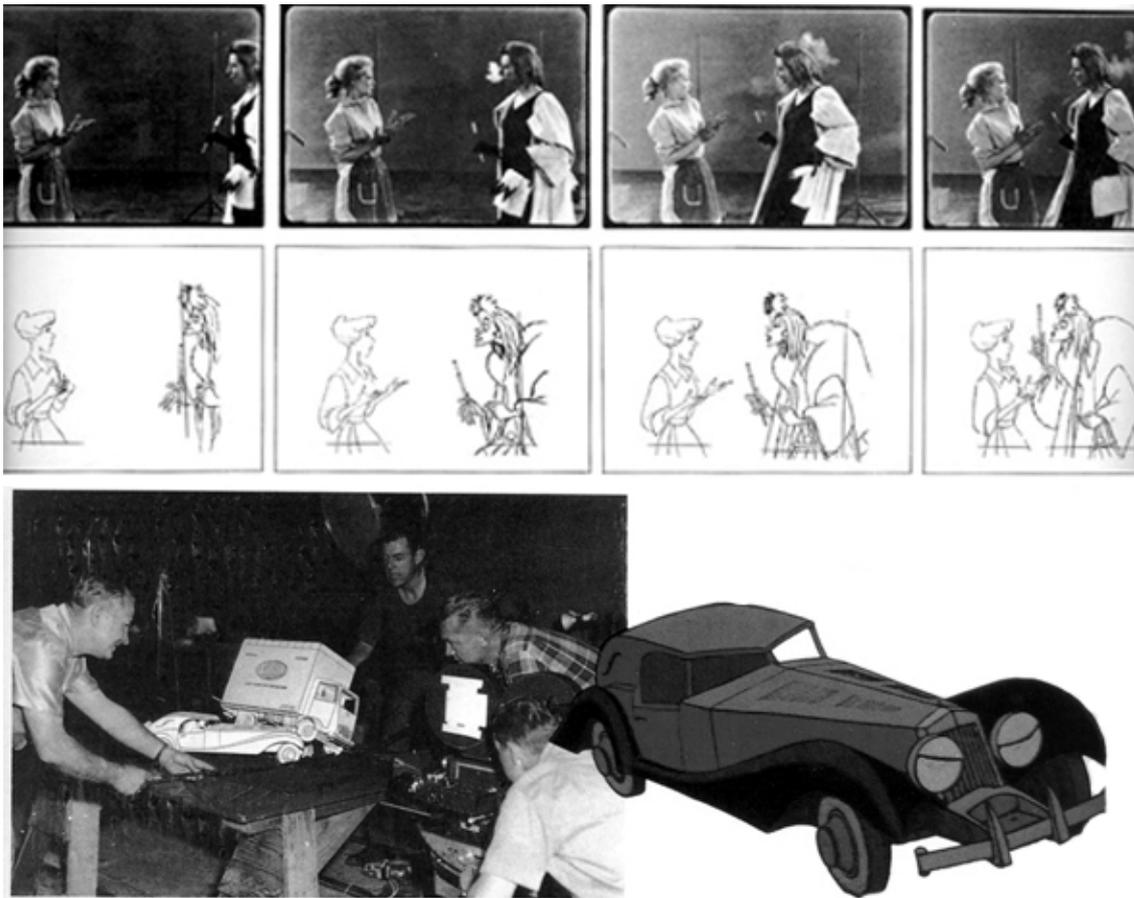


Fig. 2.16 – Em *101 Dálmatas* (EUA – 1961), os estúdios Disney utilizam a imagem *live-action* como referência para a animação. Fonte: THOMAS & JOHNSTON, 1984.

## 2.6. Referências para a animação

Após a Primeira Guerra Mundial, já havia uma produção de desenhos animados significativa e, ao longo dos anos, alguns animadores passaram a revelar seus processos de produção. Cada animador desenvolvia seu método particular de animar, resultando

<sup>85</sup> THOMAS & JHONSTON, 1984, p. 321 (tradução livre).

em inúmeros materiais didáticos exclusivos para animação que, aos poucos, começaram a ser divulgados. Crafton (1988) cita alguns deles que serviram como referência de estudo, por exemplo, o trabalho de Carl Gregory, *Moving Picture World's* e *Course in Motion Picture Photography* (1920), em que se mostram detalhes técnicos de uma mesa de filmagem, uma mesa de luz e o projeto de um *peg-bar*<sup>86</sup>. Há também o primeiro livro voltado exclusivamente para animação, *Animated cartoons; how they are made, their origin and development* (1920), escrito pelo caricaturista Edwin G. Lutz. Nesse livro, encontra-se algumas técnicas de animação importantes, como a combinação de ciclo com movimento de cenário; conjunto de oito desenhos planejados para um ciclo de caminhada (Fig. 2.17). São estratégias reveladas pelos animadores para que outros consigam desenvolver suas práticas, além de economizar trabalho de animação. Também serviu para aprimorar uma padronização das estratégias de animação.<sup>87</sup>

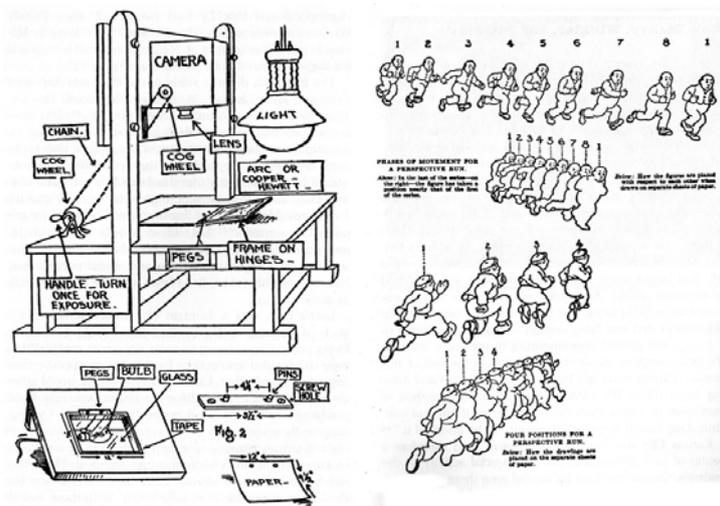


Fig. 2.17 – Estratégias e recursos técnicos para a animação tradicional. Esquema de mesa de filmagem, mesa de luz e *peg-bar* em *Moving Picture World's* e *Course in Motion Picture Photography*, e detalhes para um ciclo de caminhada em perspectiva, em *Animated Cartoons*. Fonte: CRAFTON, 1984.

Dentre as estratégias de produção, os animadores passaram a utilizar com mais frequência um único personagem protagonista, além de cenários mais simplificados em séries de desenhos e, desta maneira, conseguiam economizar na quantidade de desenhos. Crafton (1988) cita que a industrialização da animação foi uma das responsáveis por essas estratégias: cenários, poses, ações e ciclos de caminhada foram constantemente reutilizados. Um bom exemplo se deu com os desenhos do Gato Felix,

<sup>86</sup> *Peg-bar* é o mesmo que barra de registro: consiste em uma chapa de metal com dois pinos redondos a uma distância padrão para furadores de folha.

<sup>87</sup> CRAFTON, 1988, p. 21 (tradução livre).

personagem criado por Pat Sullivan (1887-1933) e Otto Messmer (1892-1983). Em *Felix the Cat in Romeow* (EUA – 1920) e *The Non-Stop Fright* (EUA – 1927), o mesmo ciclo de caminhada é utilizado quando Felix anda de um lado para o outro, pensativo (Fig. 2.18). Em relação aos cenários, dava-se preferência a poucos elementos e, para ambientes externos, bastavam algumas linhas, poucas casas e árvores. Crafton também chama a atenção para o fato de que a constante reutilização de ações e cenários contribuía para que o público identificasse uma personalidade ou até mesmo um ambiente característico de cada personagem.<sup>88</sup>

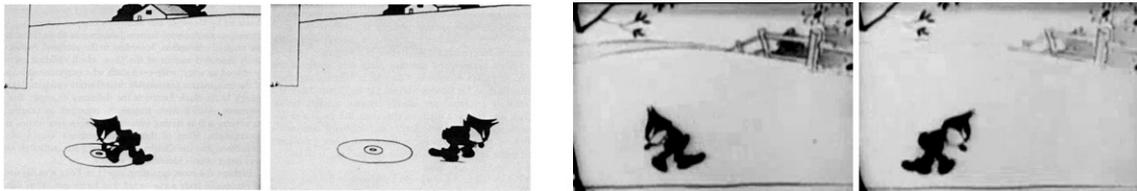


Fig. 2.18 – O mesmo ciclo de caminhada foi usado em *The Non-Stop Fright* (EUA – 1927) e *Felix the Cat in Romeow* (EUA – 1920), Fonte: CRAFTON, 1984.

Outra maneira de estabelecer formas práticas de animação foi através da construção de personagens a partir de formas geométricas básicas. O Gato Felix tinha, por exemplo, seu corpo totalmente pintado de preto e suas formas arredondadas davam um visual mais simpático, pois sua estrutura com formas circulares tornava-o rápido e mais natural para animar<sup>89</sup>. Crafton (1988) explica:

[...] Os animadores estavam intuitivamente cientes do processo psicológico da Gestalt chamada forma: as formas são retraçadas, a tendência natural é para eles irem em direção a formas simples (circulares), independentemente de como se esforça para manter a forma original.<sup>90</sup>

Estruturar o personagem em formas geométricas é também uma estratégia que permite que um personagem tenha um visual mais simples, possibilitando uma leitura mais clara de suas formas, além de facilitar na construção estrutural do personagem como um todo. Primeiro, o animador esboça a geometria básica para, em seguida, entrar com os detalhes. Walt Disney incentivava seus animadores a não gastar muito tempo

<sup>88</sup> CRAFTON, 1988, p. 272 (tradução livre).

<sup>89</sup> O design original de Felix era mais quadrado, suas juntas eram anguladas. Posteriormente, ele foi retraçado pelo animador Al Eugster (1909-1997).

<sup>90</sup> CRAFTON, 1988, p. 313 (tradução livre).

com detalhes quando se tratava da concepção do movimento, mas, sim, nas formas básicas e na liberdade do desenho em rascunho. Assim, se atingia melhores resultados com a animação dos personagens.<sup>91</sup>

## 2.7. Os princípios da animação

Walt Disney foi o principal responsável pelo desenvolvimento da animação, a partir das décadas de 1920 e 1930. Ele percebeu que se o processo produtivo do desenho animado continuasse nos moldes em que estava não iria alcançar uma produção em escala industrial, pois o mercado consumidor era exigente, necessitava de quantidade cada vez maior de produções e, principalmente, de novidades.

Ao invés de concentrar a produção nas mãos de um único animador, Disney buscou os melhores artistas para trabalhar com ele. Não se contentando apenas em contratá-los, queria também o melhor deles. Para isso, ofereceu-lhes cursos de aperfeiçoamento durante a noite, oficinas de desenhos, e favoreceu um ambiente de liberdade e experimentação onde animadores eram postos juntos para analisar e discutir problemas sobre a mecânica do movimento.<sup>92</sup>

Certa vez, Ben Sharpsteen (1895-1980)<sup>93</sup>, perguntou a Dick Huemer (1898-1979)<sup>94</sup>: “Qual o segredo dos Estúdios de Walt Disney? O que vocês fazem de diferente?” – fazendo referência ao grande apuro técnico alcançado pelos animadores de Disney –; Huemer simplesmente respondeu: “Nós analisamos”.<sup>95</sup> Foi dessa forma, analisando minuciosamente os movimentos, fazendo constantes testes e estudos que a equipe de Disney conseguiu desenvolver fórmulas de animar, a fim de conceber movimentos mais consistentes para o desenho. Nesse sentido, aos poucos, foram aprimorando os chamados *Princípios da Animação*, atualmente sistematizados em 12 maneiras de enriquecer o movimento. Com esses princípios, Disney alcançou a tão

---

<sup>91</sup> THOMAS & JOHNSTON, 1984, p. 40 (tradução livre).

<sup>92</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 100.

<sup>93</sup> Ben Sharpsteen foi produtor e diretor de diversos filmes de Walt Disney.

<sup>94</sup> Dick Huemer foi um dos maiores animadores do período de ouro dos Estúdios de Walt Disney.

<sup>95</sup> THOMAS & JOHNSTON, 1984, p. 39 apud FINCH, ano? (tradução livre).

almejada “ilusão da vida”.<sup>96</sup> De acordo com categorização de Thomas & Johnston (1984), os princípios são os seguintes:

1. *Squash and Stretch* (esticar e encolher) – Princípio desenvolvido a partir da técnica do *rubber hose* (estilo borracha) aplicado a personagens cartuns. Permite a flexibilização exagerada das formas quando personagens estão se movimentando e transmite ideias de peso, velocidade e tipo de material;
2. *Anticipation* (antecipação) – Como o próprio nome diz, antecipa um movimento para que o personagem não o execute de forma abrupta. É uma maneira também de deixar mais didático o movimento na animação, permitindo que o espectador perceba bem a ação a ser executada pelo personagem. Um personagem que se prepara para correr ou que levanta um martelo são exemplos de antecipação (Fig. 2.19);

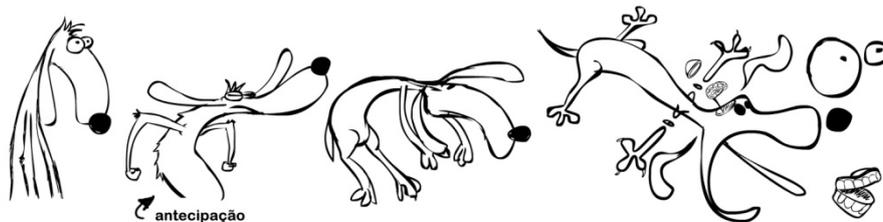
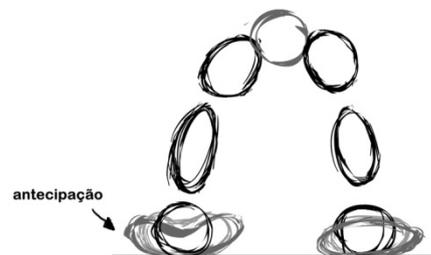


Fig. 2.19 – Acima, o movimento de antecipação do personagem antecipa a ação do susto. Ao lado, antecipação do pulo de uma bola. Repare que os princípios de Squash e Stretch também são utilizados em ambos os exemplos. Fonte: desenhos do próprio autor



3. *Staging* (encenação) – É o termo emprestado do teatro que sugere encenar, planejar. É também a apresentação de uma ideia de forma clara, facilitando a compreensão do movimento. Na animação, este termo está mais associado ao planejamento das poses que definirão os quadros chaves. O importante do *Staging* é que a ideia esteja bem clara na pose. Por exemplo, uma pose de fácil leitura de um personagem que esteja expressando raiva. Geralmente utiliza-se também da técnica da leitura da silhueta.

<sup>96</sup> THOMAS & JOHNSTON, 1984, pp. 47-70 (tradução livre).

4. *Straight Ahead and Pose to Pose* (animação direta e pose a pose) – São duas formas de animar: *straight ahead* ou animação direta é o princípio básico da animação em que um desenho é feito um após o outro; já *pose to pose* ou animação por *keyframe* é a forma planejada de animar uma ação. O animador gasta mais tempo traçando as poses principais, deixando para desenhar as poses intermediárias em seguida. Dessa forma, pode planejar melhor o movimento e o tempo da ação (Fig. 2.20);



Fig. 2.20 – Animação direta ou *straight ahead* da água: método normalmente usado para efeitos de água, fogo, vento etc., além de movimentos secundários. Fonte: desenhos do próprio autor.

5. *Follow Through e Overlapping Action* (seguir adiante e ação sobreposta) – Quando um personagem – por exemplo, com grandes orelhas, roupas largas e rabo longo movem-se seguindo a ação do personagem. Já *overlapping* é a situação em que nem todas as partes de um corpo movem-se ao mesmo tempo. É usado também para indicar peso, movimento de roupas, cabelo, etc.;
6. *Slow in and Slow Out* (acelerar e desacelerar) – Uma bola que quica sobe desacelerando até sua posição mais alta e, em seguida, desce acelerando. Basicamente, se consegue uma aceleração colocando-se mais desenhos próximos uns dos outros a partir da pose inicial e, à medida que a velocidade aumenta, a distância entre os desenhos vai aumentando (Fig. 2.21);



Fig. 2.21 – Os desenhos mais próximos indicam uma desaceleração. Fonte: Filme *Concerto*.

7. *Arcs* (arcos) – É uma forma de deixar mais natural o movimento, através de caminhos curvos, para que não se pareça com o movimento mecânico de um robô.
8. *Secondary Action* (ação secundária) – Uma ação que complementa a ação principal para realçar personalidade; por exemplo, os olhos de um personagem tímido piscando rapidamente, quando a cabeça se move para o lado; ou um rabo de um cachorro que balança freneticamente, enquanto ele se senta. Ações secundárias acrescentam mais riqueza e naturalidade à cena e é uma maneira de explorar mais as características psicológicas de um personagem.
9. *Timing* (temporização) – É a relação de número de desenhos no espaço de tempo para se construir uma ação. O *timing* vai depender muito da ideia que se quer passar e dependerá da característica do personagem. Ações mais rápidas com poucos desenhos são aplicadas, geralmente, a personagens agitados e nervosos. Já um personagem lento, gordo ou preguiçoso geralmente necessitaria de mais tempo e mais desenhos para suas ações;
10. *Exageration* (exagero) – Uma forma de acentuar certa característica, com o objetivo de tornar mais clara a expressividade de uma ação. Essencial ao *cartum*, o exagero busca uma maneira caricatural de representar o mundo real. Walt Disney dizia que para se fazer um personagem triste, por exemplo, que sua tristeza fosse muito aparente na pose criada. Esse exagero, na maioria das vezes, se reflete nas características físicas do personagem, podendo o animador até deformá-lo para alcançar a ideia desejada;
11. *Solid Drawing* – (desenho sólido) – É a forma de representar no desenho a sua tridimensionalidade. Também conhecido como desenho volumétrico em que o animador deve saber manipular as formas e proporções mantendo o volume. Uma bola quicando, por exemplo, deve manter seu volume e forma, mas, ao mesmo tempo, deve ser flexível para se deformar ao bater no chão.

12. *Appeal* (apelo) – É a forma como se percebe um personagem, dependendo de suas características poderá ter mais ou menos apelo junto ao público. Um herói, por exemplo, pode ter muito apelo sendo carismático, comunicativo, com um design agradável e transmitindo simplicidade (Fig. 2.22).

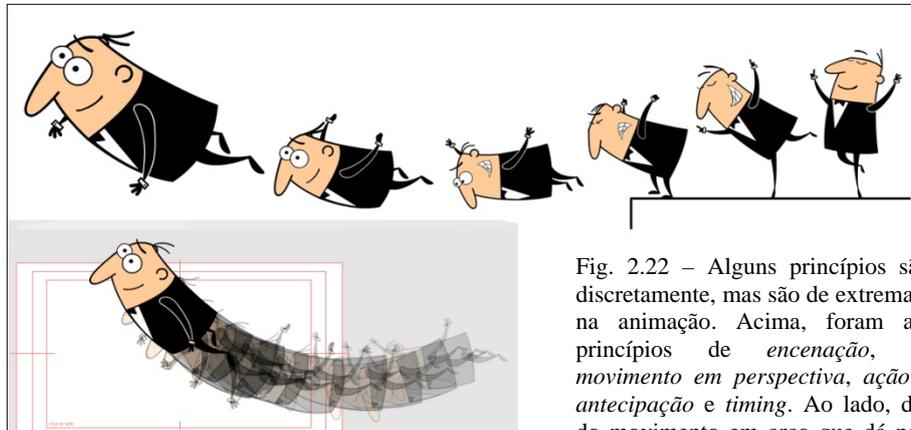


Fig. 2.22 – Alguns princípios são aplicados discretamente, mas são de extrema importância na animação. Acima, foram aplicados os princípios de *encenação*, *antecipação*, *movimento em perspectiva*, *ação secundária*, *antecipação* e *timing*. Ao lado, demonstração do movimento em arco que dá naturalidade à ação. *Fonte: Filme Concerto.*

Além desses 12 princípios os animadores de Disney contribuíram para o estudo e aprimoramento de outras maneiras de aproveitar melhor os desenhos em algumas situações, tais como:

- *Ciclos* – Com mais ou menos desenhos e com *timing* diferente. Em alguns casos, o uso de ciclos ajuda na concepção de ações repetitivas de longa duração com o mínimo de desenhos possível (Fig. 2.23);

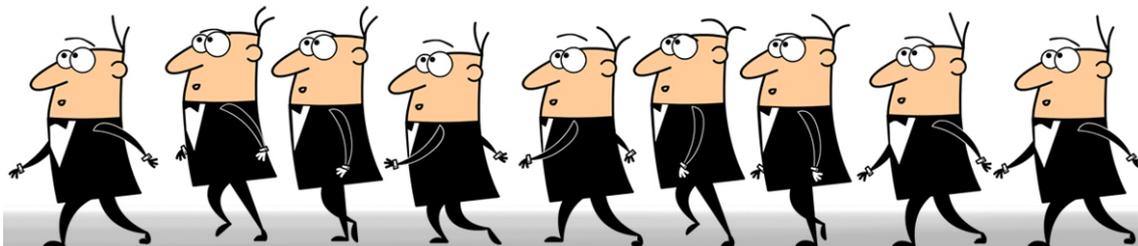


Fig. 2.23 – Ciclo de caminhada com oito poses principais (essa caminhada foi usada em vários momentos do filme nesta pesquisa). *Fonte: Filme Concerto.*

- *Ação repetitiva* – Quando um mesmo movimento pode ser usado em cenas diferentes, mas combinado com outros movimentos;

- *Repetir a ação inversa* – Movimento que vai até o ponto máximo e depois retorna à posição original, usando-se os mesmos desenhos;
- *Cross-over* – Termo usado nos estúdios Disney para ações que se repetem em ciclos, podendo ser usadas em diferentes personagens.

A *ação repetitiva e ação inversa* foi um recurso utilizado por Winsor McCay, em *Gertie the Dinosaur*. Na realidade, esses princípios são releituras de procedimentos de animação já experimentados pelos pioneiros, mas a partir de uma postura de estudo da física dos corpos aplicada ao desenho animado. Dentre os 12 princípios estabelecidos por Disney, alguns também foram utilizados por McCay, como o *stretch and squash* (esticar e encolher) e *solid drawn* (desenho sólido) – princípios mais evidentes em *Little Nemo in Slumberland*. Pode ter sido encarado como uma simples brincadeira por McCay, mas que Walt Disney possivelmente considerava como algo que determinava as características de um objeto. Disney tinha uma equipe dividida em departamentos e equipamentos a disposição, tais como câmeras mais modernas, projetores etc., que ajudavam nos exaustivos testes até se conseguir a ação desejada – McCay não disponibilizava de tantos recursos.

Com todo esse trabalho, os estúdios Disney conseguiram superar seus conterrâneos em qualidade técnica e produção, melhorando os antigos processos de produção do desenho e as condições para os animadores, como a divisão do estúdio em departamentos – aliás, essa foi a condição essencial para o crescimento do mercado de animação: ao contratar animadores assistentes para cada animador principal, este poderia executar as poses principais com mais dedicação, enquanto os assistentes faziam as poses intermediárias, acelerando bastante o processo de animação.

Disney também passou a utilizar o *storyboard* em seus filmes com o intuito de um planejamento mais apurado das cenas a serem animadas. O *storyboard* corresponde a um roteiro visual no qual se desenhavam os pontos principais das cenas, tornando possível prever falhas visuais nos roteiros antes de começar a etapa de animação, poupando os animadores de gastar tempo com cenas que futuramente poderiam ser descartadas. Também foi desenvolvida a técnica do *pencil test* (*teste a lápis*) com filmes em película mais baratos. Dessa forma, os animadores podiam ver erros na animação, antes mesmo de passar para a etapa de arte finalização.

## 2.8. A técnica de múltiplos planos

Max e Dave Fleischer também investiram em um aparato técnico chamado por eles de *processo 3D*. Patentado em 1923, consistia de diferentes cenários construídos em maquetes montadas sobre uma mesa redonda giratória. As maquetes eram dispostas sobre a mesa em diferentes distâncias da câmera e havia um suporte no qual se apoiava o acetato em primeiro plano. Na projeção, o desenho se ajustava perfeitamente com o cenário das maquetes. Assim, quando o personagem se deslocava, o cenário era girado levemente de acordo com o movimento do(s) personagem(s). Leonard Maltin (1987) descreve o funcionamento desse mecanismo:

Simplificando, uma estação e uma câmera de animação horizontal são presas a uma enorme plataforma rotativa, na qual cenários em miniaturas foram construídos. Como sempre, os personagens são traçados e pintados em acetato, mas os acetatos ficam suspensos verticalmente em uma armação de aço que revela, atrás destes, o cenário “ao vivo”. Um mecanismo especial permite o cenário girar um pouco de cada vez, da mesma maneira que uma pessoa moveria um *background* tradicional de papel para uma tomada panorâmica. Fleischer e John Burks, os quais inventaram o sistema, perceberam mais tarde que colocando alguns objetos no primeiro plano, na frente dos personagens animados, criariam uma maior sensação de profundidade e perspectiva.<sup>97</sup>

Um dos destaques do uso dessa técnica de construção de cenários tridimensionais e prova do potencial criativo dos Fleischer encontra-se no filme *Grampy in House Cleaning Blues* (EUA – 1937), no qual um cenário em miniatura dos cômodos da casa da personagem de Betty Boop é mostrado através de um movimento de câmera. O cenário feito de maquete surpreende pela qualidade técnica, combinado perfeitamente com o desenho tradicional da Betty Boop (Fig. 2.24).

---

<sup>97</sup> MALTIN, 1987, p. 113 (tradução livre).



Fig. 2.24 – À esquerda, esquema em recorte da mesa de filmagem em formato circular dos Irmãos Fleischer. Acima, três quadros que mostram o cenário tridimensional no filme de Betty Boop, *Grampy in House Cleaning Blues* (EUA – 1937). Fonte: woolandwax.blogspot.com e Youtube.

Já nos estúdios de Walt Disney, havia também um departamento de filmagem e, à medida que os trabalhos de animação foram ficando mais sofisticados, surgiu também a necessidade de melhorias nos mecanismos de suporte de câmera para fotografar os acetatos. O primeiro sistema de captura era uma mesa com um suporte de madeira aonde se fixava a câmera que não se movia e os movimentos de câmera eram feitos no trabalho de animação – processo muito laborioso. Então, o departamento de filmagem teve a ideia de fazer um suporte de câmera que pudesse variar a sua altura, tornando fácil conseguir efeitos de *zoom* com a câmera, aproximando-a ou afastando-a da base do desenho. Para movimentos laterais, a solução encontrada foi adaptar *peg-bars* sobre barras que podiam deslizar para a esquerda e para a direita<sup>98</sup>.

Os constantes experimentos com o suporte da câmera para obter os mais variados movimentos acabou ajudando a equipe técnica de Disney a desenvolver um aparato técnico que oferecia o efeito de profundidade semelhante ao processo 3D dos Fleischer, a *câmara de múltiplos planos*. Enquanto os Fleischer utilizavam maquetes na horizontal como cenários, Disney optou por posicionar os elementos de cenários, desenhados em acetato, empilhados em uma espécie de prateleira com quatro ou até seis níveis dispostos a distâncias diferentes da câmera – daí o nome, *múltiplos planos*<sup>99</sup>. No dispositivo de Disney, cada plano podia ser movimentado independentemente para, por exemplo, ter o efeito de um *zoom-in*<sup>100</sup>. Esse sistema exigia a presença de um engenheiro para resolver problemas técnicos e fazer cálculos matemáticos, a fim de que o movimento funcionasse o melhor possível.<sup>101</sup> Para se ter uma ideia da complexidade deste aparato, havia 22 possibilidades de ajustes para cada quadro fotografado. Além

<sup>98</sup> THOMAS & JOHNSTON, 1984, p 308 (tradução livre).

<sup>99</sup> THOMAS & JOHNSTON, 1984, pp 308-312 (tradução livre).

<sup>100</sup> Efeito de aproximação.

<sup>101</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, pp. 113-114.

disso, cada plano era iluminado por um conjunto de dois *spots* de luz cuja intensidade tinha que ser regulada para cada plano<sup>102</sup> (Fig. 2.25).

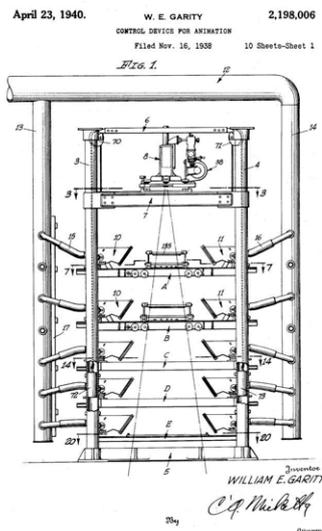


Fig. 2.25 – À esquerda, câmara de múltiplos planos: cada plano tinha uma pessoa responsável para a operação e organização dos acetatos. Ao lado, esquema geral do equipamento. Fonte: THOMAS & JOHNSTON, 1984 e

O processo 3D dos Fleischer era bem mais simples, pois não era necessária uma equipe grande para manipulá-lo. A ilusão de velocidades diferentes dos planos do cenário funcionava bem, devido à forma arredondada da mesa giratória: os planos que se moviam mais lentamente ficavam próximos ao centro da mesa; já os elementos posicionados mais na borda moviam-se com maior velocidade. Dessa maneira, era simples simular o movimento em diferentes níveis do cenário, quando um personagem andava sobre ele.

Ambos os processos solucionaram muito bem a ilusão de profundidade; porém, a câmara de múltiplos planos tinha um custo muito alto de manutenção, o que fez com que Disney criasse até um departamento específico para o manuseio de seu equipamento.

Mais uma vez, podemos perceber como a tecnologia serviu como suporte fundamental para o desenho animado; nesse caso, para conceber a ilusão de profundidade. Pode-se perceber que, mais tarde, essa ilusão passou a ser gradativamente simulada através das tecnologias digitais, oferecendo os mesmos efeitos da câmara multiplana de Disney e dos Fleischer – meios que, além de facilitar a utilização das técnicas de animação, barateiam e agilizam o processo produtivo.

<sup>102</sup> THOMAS & JOHNSTON, 1984, pp. 308-312 (tradução livre).

## 2.9. A técnica da reprografia

A partir de 1940, Ub Iwerks (1901-1971), que estava afastado em virtude de desentendimentos com Disney, retornou ao estúdio e passou a se dedicar aos efeitos especiais nos desenhos. Dentre suas inovações tecnológicas a favor da animação está uma que merece destaque nesta pesquisa: a reprodução através de uma máquina xérox, processo que transferia o desenho do papel diretamente para o acetato. Iwerks adaptou a máquina de xérox para fazer cópias dos desenhos feitos à mão para a folha transparente e, com isto, conseguiu “queimar” a etapa de pintura das linhas do desenho no acetato. Essa estratégia foi utilizada pela primeira vez no longa *101 Dálmatas*, lançado em 1961. O ganho proporcionado foi impressionante, pois a cópia em xérox mantinha o traço original do animador, além de que este traço meio sujo característico do xérox dava um aspecto de linhas mais soltas, criando um visual diferenciado.<sup>103</sup>

Mais uma vez, nota-se que um processo mecânico da máquina de xérox substituiu um processo manual: o que Ub Iwerks fez foi uma adaptação tecnológica para um processo manual e, para isto, obteve o auxílio de uma máquina. Apesar de ser um processo mecanizado, essa estratégia possibilitou ganhos para a estética do desenho animado, como manter o gestual do animador no desenho – o que se perdia muito com a cópia manual. Quando se assiste ao filme *101 Dálmatas*, por exemplo, pode-se perceber claramente a diferença em relação aos filmes anteriores de Disney, que apresentam um traço mais uniforme e limpo (Fig. 2.26).

Fig. 2.26 – *101 Dálmatas* (EUA – 1961): a técnica do xérox no acetato conserva o traço um tanto sujo do desenho original.

Fonte: One1 more2 time3' Weblog Animation Treasures.



<sup>103</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 104.

Ao desenvolver toda uma estrutura de produção e diversas fórmulas e tecnologias para animação, Disney tornou-se a “pedra no sapato” para os outros estúdios contemporâneos a ele, que não conseguiam concorrer com a alta qualidade de suas produções. Seus feitos são, até hoje, amplamente aplicados em todas as técnicas de animação, do tradicional ao digital, como nos lembra Lucena Júnior (2002):

Até hoje ninguém se desvencilhou inteiramente dos conceitos artísticos introduzidos por Disney na animação. É possível que, até onde possamos projetar a evolução da cultura humana, tão cedo isso não sofra alterações fundamentais – simplesmente porque se baseiam em firmes noções biológicas e culturais que estão muito além de modismos formais – que os princípios estabelecidos por Disney não sofrerão alterações.<sup>104</sup>

Em outras palavras, o que Disney descobriu foi uma fórmula tão favorável à ilusão da vida no desenho, que esses métodos de animação dificilmente deixarão de existir ou serão substituídos por outros – o que não impede que a ilimitada criatividade dos artistas crie novas abordagens acerca desses métodos, dependendo da animação a ser feita.

## **2.10. A animação limitada**

O período correspondente aos anos de 1940 a 1950 também foi marcado por transformações no cinema de animação que, até hoje – assim como Disney – influenciam animadores de todo o mundo. Durante essa década, o mundo passou por um período conturbado de profundas mudanças – com a Segunda Guerra Mundial, os efeitos da crise norte-americana, greves, a popularização da TV<sup>105</sup> – que influenciariam o aparecimento de novas estéticas artísticas e, por conseqüência, novas fórmulas no cinema de animação.

A UPA – *United Production of América* – foi um dos estúdios que surgiram, em meados da década de 1940, para atender às expectativas dos animadores com propostas

---

<sup>104</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 120.

<sup>105</sup> Com a TV, aumentou a produção das séries de desenhos animados com orçamentos baixos.

estéticas diferentes daquelas já difundidas pelos estúdios Disney. Os animadores, Zachary Schwartz (1913-2003), Dave Hilberman (1911-2007) e Stephen Boustow (1911-1981), fundadores da *Industrial Filme and Poster Service* – que, a partir de 1946, passou a ser chamada de UPA – eram ex-animadores dos estúdios Disney que desejavam uma maior liberdade e oportunidades de experimentar as possibilidades visuais do desenho e da pintura. O padrão Disney não os permitia explorar estilos alternativos próprios e a exigência em se chegar a um nível bem apurado de representação do movimento com uma fluidez extrema – que submetia os animadores, por vezes, a fazer até 24 desenhos por segundo – acabou estimulando os animadores a romper com esse padrão que, além de ser trabalhoso, necessitava de altos investimentos financeiros.

Uma das estratégias da UPA foi a de desenvolver um estilo visual bastante simples e, na maioria das vezes, chapado. O *concept art* (visual) dos personagens valorizava os poucos detalhes, cores chapadas, desenho simples, mas com uma expressividade marcante – uma forma de contornar a economia de movimentos característicos das produções da UPA. Aliás, a questão do movimento é significativa, pois, ao contrário das produções de Walt Disney, a UPA buscava simplificar o trabalho de animação, tanto como uma maneira de acompanhar a própria estética simplista e experimentalista dos personagens, quanto de baixar os custos de produção. Estratégias interessantes, como personagens com apenas partes do corpo móveis – boca ou um braço, por exemplo –, enquanto o restante ficava estático. Esse tipo de animação, em oposição à *animação full*, passou a ser chamada de *animação limitada*<sup>106</sup>, devido à técnica do movimento menos fluido. Animação limitada e animação *full* são maneiras diferentes de expressar um movimento e cada uma tem seu espaço no cinema de animação: o uso de uma ou de outra vai depender de muitos fatores, como tempo e dinheiro ou simplesmente como opção estética.

Um dos exemplos mais marcantes encontra-se no desenho animado do diretor e animador Robert Cannon (1909-1964), *Gerald McBoing-Boing* (EUA – 1951), que conta a história de um menino que apresenta problemas de fala e, ao invés de falar, emite sons com sua boca.

---

<sup>106</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 130.

O cenário da casa de Gerald se resume a uma porta, uma escada e algumas mobílias, em que linhas contínuas conectam elementos; somando-se a isto borrões de cores revelando até pinceladas. Em relação aos personagens, há momentos em que as mãos e os pés não apresentam dedos. As cores são mínimas e chapadas. Os movimentos são rápidos e com poucos desenhos (Fig. 2.27).



Fig. 2.27 – Acima, cenas de *Gerald McBoing-Boing* (EUA – 1951). Ao lado, o personagem e um cenário do filme *Concerto*: estética influenciada pelo visual da UPA.



Mesmo que a ideia principal dos animadores da UPA fosse a busca pelo experimentalismo, é inegável que essas estratégias do desenho chapado e da animação econômica favoreceram a economia de tempo e dinheiro. Isso não comprometia em nada os personagens, pois estavam perfeitamente adaptados a esse universo limitado – se as figuras apresentavam design limitado, o tipo de movimento estava de acordo com o design. Lucena Júnior (2002) resume que:

A UPA deslocou o movimento, a encenação (o que efetivamente dá sentido à animação) para segundo plano. A ele sobrepôs o design. O movimento verificado não estava a serviço da atuação do personagem, mas utilizado como muleta para o design.<sup>107</sup>

Esse estilo passou a ser amplamente utilizado nas séries de TV, devido ao seu caráter econômico e rápido de produção. O animador Eric Goldberg (2008) afirma que

<sup>107</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 131.

geralmente muitas animações feitas para TV buscam transmitir ideias com poucos movimentos, mais falas e poses estáticas mais expressivas.<sup>108</sup> Dentre os exemplos citados por ele, destacam-se: *Rooty Toot Toot* (EUA – 1952), de John Hubley, da UPA, e *Ren & Stimpy* (EUA – 1991), de John Kricfalusi.

A UPA influenciou fortemente os rumos da animação no mundo, até mesmo o estúdio Disney se entregou a esse estilo, passando a adaptar figuras estilizadas ao seu criterioso método de animação<sup>109</sup> – destaque para *Toot, Whistle, Punk and Boom* (EUA – 1953), de Ward Kimball e Charles A. Nichols (Fig. 2.28).



Fig. 2.28 – *Toot, Whistle, Punk and Boom* (EUA – 1953).

Essa influência continuaria mesmo com o fim da UPA. Com o advento da tecnologia da TV, novos estúdios passaram a utilizar formas mais econômicas e rápidas de animação, mas sem perder a qualidade dos seus desenhos. Dentre os exemplos marcantes, entre as décadas de 1950 a 1960, temos as séries animadas *Os Flintstones*, com suas aventuras na Pré-História, e *Os Jetsons*, a família futurística da dupla Hanna-Barbera; além das comédias loucas com a turma dos Looney Tunes da DePatie-Freleng, *Pernalonga* e *Patolino* da Warner Bros, e *Tom e Gerry* da Metro-Goldwyn-Mayer. Quase todas apresentavam *animação limitada*<sup>110</sup>, embora séries, como a do *Pernalonga*, possuíssem animações mais sofisticadas. Já os desenhos de Hanna-Barbera valorizavam mais o movimento simplificado, com destaque nas poses mais expressivas dos personagens. As animações da Warner, por sua vez, conferiam movimentos mais dinâmicos e rápidos, além do “exagero” das ações de seus carismáticos personagens.

Sem sombra de dúvida, os estúdios da UPA deixaram uma marca registrada no cinema de animação, influenciando fortemente a estética experimentalista do desenho

<sup>108</sup> GOLDBERG, 2008, p. 15 (tradução livre).

<sup>109</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 133.

<sup>110</sup> Alguns animadores e autores, como Eric Goldberg (2008), preferem o termo *animação estilizada* (*stylized animation*), uma vez que a economia de desenhos para a criação do movimento acabaria gerando um estilo próprio, não necessariamente inferior – ou limitado, no sentido estrito do termo.

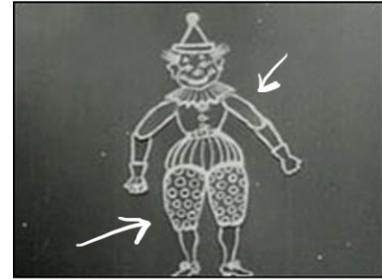
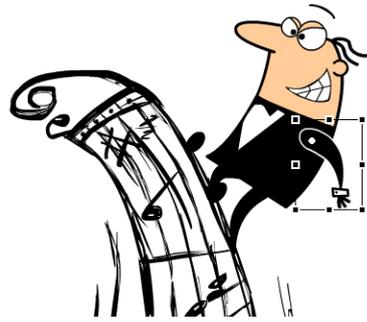
animado, além de abrir as portas para novas propostas estéticas do desenho. A boa aceitação em relação aos desenhos da UPA mostrou que o público estava aberto a novas ideias que não fossem as mesmas fórmulas estabelecidas por Disney – um bom exemplo são os desenhos politicamente incorretos da Warner que, até hoje, fazem grande sucesso junto ao público de várias idades.

Tecnicamente, o estilo limitado da animação concebido pela UPA iria ser a forma de animar mais usada nas animações digitais 2D, com o advento da computação gráfica, uma vez que nas animações feitas no computador são aplicados muito desses recursos, devido a uma série de fatores que envolve o uso das ferramentas digitais para animação. A principal delas é o fato de que, no início da computação gráfica, as limitações das ferramentas tornavam praticamente impossível reproduzir as técnicas de *animação full 2D* no computador, nos mesmos moldes estabelecidos por Walt Disney. Então, a tendência inicial na computação gráfica voltada para o 2D foi de utilizar, por exemplo, personagens construídos a partir de objetos simples que pudessem ser facilmente calculados pelos processos digitais e animados pelo computador (ver Fig. 2.27).

Em termos gerais, a tecnologia digital utilizou, e ainda utiliza em grande parte, “objeto” ou recorte digital nas animações 2D. Entende-se aqui como *objeto digital* ou *geometria básica*, elemento que apresenta limitações de deformações quando se utiliza a técnica de *interpolação*, ou seja, o computador faz o papel do animador assistente, criando os *frames* intermediários deste objeto que se desloca de um ponto ao outro. Há inúmeros exemplos que podem ser comparados, em termos de animação, com as técnicas limitadas da UPA.

Pode-se notar que as técnicas digitais são, de alguma forma, releituras dos processos tradicionais de animação: os recortes digitais podem ser comparados, por exemplo, com as técnicas utilizadas por James Stuart Blackton, em *Humorous Phases of Funny Faces* (Fig. 2.29), no qual o recorte em papelão parecia desenho feito à mão, ao se misturar as duas técnicas. Nas animações digitais, essa mesma estratégia acontece: animadores misturam animação de objetos com desenhos feitos quadro-a-quadro, na maioria das vezes como uma forma de poupar trabalho, pois o computador vai fazer a animação do objeto digital pelo processo de *interpolação* de *frames*. A diferença está na ferramenta utilizada – no caso, o computador que vai potencializar o processo produtivo, assimilando, à medida que evolui o ambiente de trabalho do animador.

Fig. 2.29 – Processos analógico e digital de animação de recortes. A animação em computador faz releituras de processos tradicionais de animação. Fonte: Filmes *Concerto* e *Humorous Phases of Funny Faces*.



### 3. O FAZER TRADICIONAL ATRAVÉS DAS FERRAMENTAS DIGITAIS

Antes de iniciar a análise dos métodos e processos digitais de animação, é importante definir, nesta pesquisa, os significados de alguns termos que são aqui usados com certa frequência, como uma maneira de diferenciar procedimentos fora e dentro do universo digital, entre eles: *tradicional*; *simulação* e *releitura*.

Para o termo *tradicional*, considera-se, nesta pesquisa, toda ferramenta, procedimento, técnica ou material artístico que não envolve o computador no processo de criação de uma obra artística, seja ela escultura, pintura, desenho etc. Pode-se dizer que todos os processos de produção descritos no capítulo anterior são produções tradicionais. Então, quando se diz que uma animação 2D é tradicional, isto significa que foram utilizadas para animar ferramentas que não pertencem ao universo digital – lápis, papel, acetato, método de fotografar direto na película etc. A palavra *tradicional* também está ligada ao processo do *fazer manual*, mas ainda pode envolver etapas digitais, como acontece muito hoje em dia: ou seja, em uma animação 2D *tradicional* cada desenho é feito à mão, podendo ser colorido no computador; neste caso, parte do processo não é tradicional, mas a animação continua a ser considerada tradicional, pois envolve no ato de criação o fazer manual dos desenhos. O termo *animação tradicional* ou *desenho tradicional* também é uma forma de fazer clara distinção entre trabalhos feitos à mão e os digitais: a animação 2D feita diretamente no papel (tradicional) da 2D feita diretamente no computador (digital).

Entretanto, também caberia aqui a seguinte provocação: poderia ser chamada de *tradicional* uma animação desenhada quadro-a-quadro diretamente no computador, tendo em vista as semelhanças entre desenhar no papel e desenhar no computador e considerando-se, neste caso, que a única diferença significativa em relação ao método de desenhar tradicional seria a ausência do papel? Sabe-se que, hoje, o desenho “livre”<sup>111</sup> direto no computador é uma realidade, graças ao desenvolvimento de dispositivos de comunicação cuja eficiência os tornam ferramentas ideais para desenho feito à mão<sup>112</sup>, possibilitando que o animador opte por formas de ilustrar que são

---

<sup>111</sup> Livre no sentido de “desenho à mão livre”.

<sup>112</sup> Atualmente, existem mesas digitalizadoras com tela embutida. Assim, o artista traça o desenho com a caneta direto na tela da mesa. A empresa Wacom vem desenvolvendo produtos eficientes com esse tipo de ferramenta.

idênticas ou muito próximas do desenho feito no papel – o que mudaria aqui é o suporte do desenho.

O termo *simulação* ou *simulação digital*, nesta pesquisa, refere-se exatamente à questão levantada acima, ou seja, um processo de produção tradicional simulado por meio de ferramentas digitais de forma idêntica, sendo que a maneira como o usuário vai utilizar as ferramentas do computador na criação artística é similar ao procedimento tradicional, porém, com suportes distintos. No caso da prática com a mesa digitalizadora, a maneira como o usuário usa a caneta sobre a superfície da tela é praticamente idêntica à do lápis sobre o papel. Assim, pode-se pensar que a tecnologia digital cria condições para que o animador *simule* no ambiente virtual o método de desenhar e animar tradicionalmente.

Mas há pequenas diferenças nas simulações digitais: o animador que utiliza o computador tem que lidar com a ausência física do atrito do lápis com o papel, pois isso é simulado na tela. Mesmo que o artista utilize uma caneta óptica para desenhar ou pintar, a imagem virtual feita pelo artista tem que passar pelo processo de interpretação da máquina mediado por inúmeros cálculos matemáticos antes de ser exibido na tela do computador – por melhor que seja o dispositivo de comunicação, parece haver sempre uma sensação de que algo se perde no computador.

Na outra ponta, quando um determinado procedimento ou ferramenta digital busca o mesmo resultado do método tradicional, mas a partir de mecanismos diferentes de funcionamento, considera-se nesta pesquisa que o processo digital faz uma *releitura* do tradicional. A ideia aqui é demonstrar que há diferenças, não só pelo simples fato do meio ser digital e o outro não, mas que os caminhos percorridos por ambos são diferentes; entretanto, com objetivos idênticos. Um bom exemplo é a maneira como se consegue a transparência no computador – *canal alfa*<sup>113</sup> – comparada com a transparência do acetato (veremos, mais a frente, que o processo de chegar à transparência é bastante diferente, embora ambos proporcionem um resultado semelhante).

Mas porque as ferramentas digitais imitam as técnicas tradicionais? O que parece mesmo é que o computador precisa proporcionar aos usuários as ferramentas com que ele está culturalmente acostumado, mas com uma “pitada” de novidade; do

---

<sup>113</sup> Termo usado para especificar a transparência em imagens digitais.

contrário, pode-se tornar algo muito estranho aos olhos do artista. No cinema de animação, as ferramentas digitais proporcionam uma economia de tempo e dinheiro, algo que nem sempre a técnica tradicional consegue oferecer, principalmente para a animação 2D. Talvez, seja por esse motivo que as tecnologias digitais cada vez mais buscam aproximar o artista do seu ambiente de trabalho tradicional, oferecendo vantagens que ele dificilmente encontraria no uso de lápis e papel. Vantagens, como agilidade, qualidade e economia, que vem se tornando cada vez mais atraentes para o animador tradicional. Kit Laybourne (1998) comenta que o computador criou uma nova forma de fazer desenho que se aproxima muito das técnicas tradicionais: é possível obter os mais variados efeitos tradicionais, como texturas de papel, desenhos à mão sobre papel, pintura a óleo etc. (Fig. 3.0).<sup>114</sup> Cristina Bruzzo (1996), já na década de 1990, também comenta sobre o uso do computador na animação:

Hoje, tudo se faz digitalmente na máquina e só se transferem as imagens para a película (ou para fita magnética) quando desejado. Os sofisticados programas de animação gráfica (em 2D ou 3D) disponíveis para os PCs, Macintosh ou Silicon Graphics permitem uma gama de possibilidades que os pioneiros da animação nem sequer sonhavam.<sup>115</sup>



Fig. 3.0 – Um pequeno exemplo de como o computador oferece recursos que simulam técnicas tradicionais. À esquerda, uma pintura digital usando os diversos formatos de pincéis do Photoshop. À direita, o uso de um filtro (*brush strokes*) que permite tratar automaticamente a imagem, a fim de que fique com uma estética um pouco menos “digital”. Fonte: filme *Concerto*.

Com tanta tecnologia e tantas possibilidades de ferramentas digitais, atualmente é possível produzir um filme de animação inteiro usando apenas a ferramenta do computador. Pode-se desenhar, arte finalizar, colorir, editar e até sonorizar filmes inteiros no computador, usando alguns *softwares* específicos de animação, ilustração e edição. A parte prática desta pesquisa, a produção do filme *Concerto*, teve como

<sup>114</sup> LAYBOURNE, 1998, pp. 43-44 (tradução livre).

<sup>115</sup> BRUZZO, 1996, pp. 33-34.

objetivo demonstrar essa possibilidade: todas as etapas do filme foram feitas digitalmente e, para isto, foram utilizados os mais variados *softwares* de animação.

Há *softwares* especializados para cada tarefa artística, a Toom Boom, por exemplo, oferece uma linha de *softwares* para cada etapa de produção do desenho, dentre eles: Toom Boom Studio, Toom Boom Storyboard, Toom Boom Pencil Check e Toom Boom Animator<sup>116</sup>. O Pencil e a Toom Boom são *softwares* próprios para animação 2D e desenvolvidos para que animadores sejam estimulados a simular a animação tradicional no computador, pois, neles, pode-se encontrar ferramentas específicas que aproximam o animador do ambiente tradicional de trabalho, como por exemplo, uma mesa de luz digital com todos os recursos de animação embutidos. Procedimentos de animação podem ser *simulados* tal como no desenho livre quadro-a-quadro, além de possibilidades de *releituras*, como a de visualizar os *frames* anteriores e posteriores de um quadro chave – o efeito de “rolar” papéis com as mãos.

Ao analisar o Pencil<sup>117</sup>, por exemplo, percebe-se que se trata de uma ferramenta bastante simples, com uma interface que cria um ambiente bastante próximo daquilo que um animador tradicional conhece, como se ele estivesse utilizando o papel em uma mesa de luz para animar. No *site* oficial do Pencil, há uma chamada que diz: “Pencil é um *software* de animação e desenho para Mac OS X, Windows e Linux. Ele permite que você crie animação tradicional desenhada à mão (desenhos animados) usando tanto *bitmap* e gráficos vetoriais. Lápis é gratuito”<sup>118</sup>. Interessante notar a postura do desenvolvedor diante dessa ferramenta: para ele, a animação tradicional é aquela também feita diretamente no computador, pois os procedimentos de animação são idênticos ao tradicional.

Diante de tantas possibilidades, passa a ser cada vez mais comum o uso da técnica chamada de *paperless animation* (animação sem papel) em desenhos animados bidimensionais. Do recorte ao desenho tradicional, os animadores vem buscando estratégias cada vez mais sofisticadas para produzir animação tradicional direto no computador, sendo o Pencil apenas uma pequena demonstração deste vasto campo

---

<sup>116</sup>Site oficial da Toom Boom. Disponível em: <<http://www.toomboom.com>>. Acesso em 01 nov. 2009.

<sup>117</sup> Os desenvolvedores de *softwares* livres, como o Pencil, mantém o código de programação acessível à comunidade em geral e para quem tenha conhecimento de programação, podendo ainda contribuir com melhorias no *software*. Disponível em: <<http://www.pencil-animation.org/index.php?id=Home>>. Acesso em 04 de maio de 2010.

<sup>118</sup> Disponível em:< <http://www.pencil-animation.org/>>. Acesso em: 04 de maio de 2010 (tradução livre).

virtual. Entretanto, desenhar utilizando uma tela de computador como meio visual tem suas peculiaridades e fazer isso como se estivesse desenhando no papel é uma prática que exige uma nova postura e, lógico, como tudo na animação, necessita de paciência. Kit Laybourne (1998) fala que desenhar no computador vai muito além de saber desenhar, necessitando de um novo e lento aprendizado com o desenho digital<sup>119</sup>. O animador precisa aprender a ir além, se habituar ao diferencial das ferramentas digitais, pois, como já citado, a tecnologia digital simula ou faz uma releitura das ferramentas tradicionais, mas de forma potencializada – um simples lápis pode apresentar inúmeras opções de texturas, tal como um pincel que pode ter diferentes formatos, tamanhos e cores (Fig. 3.1).

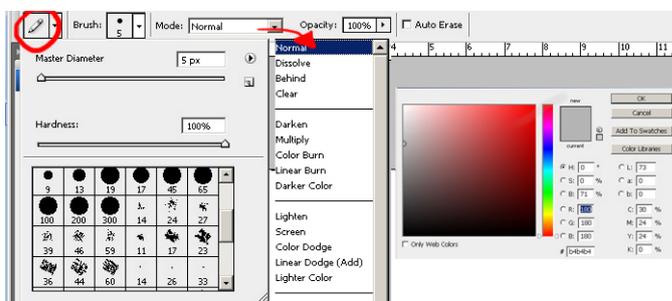


Fig. 3.1 – Ao lado, o recurso do lápis digital que carrega uma variedade de sub-recursos, como texturas, tamanhos, tipo e cor – as possibilidades vão muito além da simples característica de um lápis. Fonte: Adobe Photoshop.

Para quem trabalha com um único desenho, tal como uma pintura digital, a tarefa é bem mais simples; mas quando se deseja fazer animação seguindo os mesmos métodos de desenho da animação tradicional, ou seja, aquela que é feita com um desenho após o outro, a tarefa se torna mais difícil. Por mais moderno que seja o computador, ele, sozinho, não consegue criar um desenho com características psicológicas, por exemplo, estruturar os desenhos com traços mais soltos e aplicar uma personalidade em um desenho animado. A confecção de um movimento pode ser bastante intuitiva, algo que só a experiência do animador pode proporcionar, diferente do movimento mecânico gerado pelo recurso de *interpolação*<sup>120</sup> do computador. Um traço pode carregar muitas características que são próprias do artista, como força, direção, forma etc., e o computador usa da lógica matemática para gerar uma imagem ou um movimento. O artista não segue uma lógica matemática para desenhar ou animar

<sup>119</sup> LAYBOURNE, 1998, p. 7 (tradução livre).

<sup>120</sup> Como já dito, a animação feita em computador na qual o animador faz os desenhos principais de um movimento e o computador executa as poses intermediárias destas poses principais.

– salvo se ele assim o desejar – e só é possível fazer um desenho mais intuitivo e livre no computador se o artista tiver plena participação na sua confecção. Embora um traço digital feito por um artista com uma mesa digitalizadora, ainda tenha que passar pela interpretação da máquina para ser gerado na tela do computador, o resultado é um desenho mais “natural”. O contato do artista com a máquina, em que há uma relação de condição e limitações muito além de suas habilidades manuais, é diferente do contato do artista com o papel, no qual a relação é mais livre, bastando para isso um bom conhecimento artístico e práticas manuais com desenho. Couchout (2004) explica a relação do homem com a máquina em que o computador utiliza o automatismo para ler os gestos humanos e esta capacidade de assimilação é cada vez mais aperfeiçoada dentro da tecnologia digital.

[...] mas são também as ações, os gestos do corpo que, no decorrer do diálogo com o computador, são numerizados e integrados aos automatismos da máquina. Isso ocorre porque as máquinas numéricas são agora dotadas de captadores capazes de registrar outras informações além das provindas do teclado, como por exemplo, o movimento do corpo ou os comandos vocais.<sup>121</sup>

Esse aperfeiçoamento é bem verdadeiro se compararmos a forma como o usuário executava uma operação na máquina: se, na década de 1970, era preciso utilizar-se de códigos de programação para desenhar uma linha ou se as canetas óticas daquela época não faziam mais do que elementos geométricos simples, como linhas, círculos etc., atualmente é possível executar com canetas gráficas traços bastante próximos da intenção gestual do artista (Fig. 3.2).



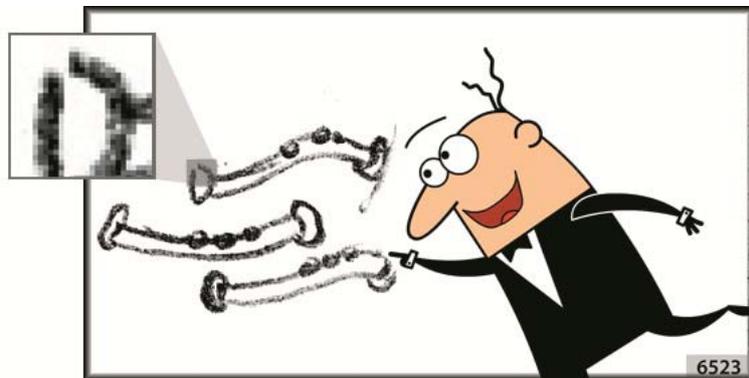
Fig. 3.2 – Exemplo de como o computador evoluiu criando formas de representar graficamente o traço do artista.

A perda que ocorre devido à forma como o computador interpreta o traço na animação se dá devido a esse automatismo da máquina e acontece tanto no momento de criação da imagem diretamente na tela por meio do gesto do usuário com uma caneta

<sup>121</sup> COUCHOT, 2004, p. 12.

gráfica ou quando se transfere um desenho que foi feito no papel, posteriormente digitalizado no computador. Nesse segundo caso, há uma perda no processo de digitalização, pois a imagem gerada no digital é uma simulação do desenho feito no papel representado por pequenos pontos chamados *pixels*: por mais alta que seja a quantidade de pontos de uma área na imagem digital, haverá sempre uma perda de informação, uma vez que esses pontos são organizados em um padrão para representar o traço “aleatório” do desenho feito no papel (Fig. 3.3). Apesar disso, essa é uma opção que permite ter um desenho feito à mão no computador, a informação gestual do artista está gravada na folha de papel.

Fig. 3.3 – As flautas foram desenhadas em papel e digitalizadas por meio de um *scanner*. Repare no detalhe: na digitalização, a imagem digital é uma malha organizada de pontos (*pixels*). Por mais precisa que seja a digitalização, há sempre uma perda de informação. *Fonte*: Imagem do *storyboard* do filme *Concerto*.



Mas, talvez, para muitos animadores, um dos maiores obstáculos para se animar direto no computador da mesma maneira como é feito com o desenho no papel é a ausência de um suporte físico como o papel: essa ausência impede o artista de, por exemplo, “rolar”<sup>122</sup> os desenhos com o objetivo de pré-visualizar o movimento durante o processo de animação. Quando se trabalha com mesas digitalizadoras, rolar desenhos não é possível – eis uma razão que impede que muitos animadores abandonem o tradicional lápis e papel para trabalhar no computador. Entretanto, algumas ferramentas digitais são desenvolvidas para criar alternativas que contornem essas dificuldades: por exemplo, os *softwares* com recursos de animação que tem a opção de “fantasma”<sup>123</sup> para visualizar desenhos anteriores e (ou) posteriores a partir do desenho em que se está trabalhando (Fig. 3.4).

<sup>122</sup> Técnica em que o animador, quando está desenhando na mesa de luz, posiciona as folhas entre os dedos e vai passando rapidamente cada desenho, a fim de visualizar a passagem de um desenho para o outro. Esse método é importante para que o animador possa visualizar possíveis erros no movimento.

<sup>123</sup> Uma espécie de transparência simulada, mas que não afeta diretamente a arte em si.

Tendo em vista que até mesmo procedimentos tradicionais impossíveis de serem simulados no computador são, de alguma forma, contornados por opções técnicas alternativas, então, pode-se levantar outra questão: apesar dos avanços técnicos, por que ainda é tão rara a produção da animação feita diretamente no computador nos moldes da animação tradicional quadro-a-quadro?

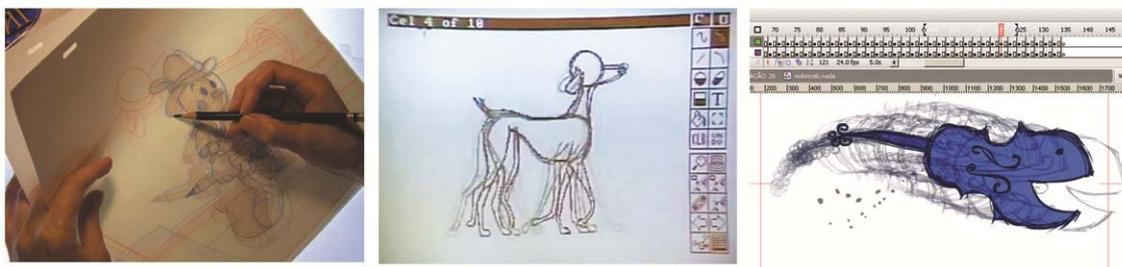


Fig. 3.4 – Três estratégias diferentes de visualizar múltiplos *frames*. Na primeira imagem, a tradicional mesa de luz. Na imagem central, um *software* proprietário da Walt Disney, “Disney Animation Studio”, que permite ver quadros anteriores e posteriores de uma animação na tela do computador. Na terceira imagem, o recurso de *onion skin*, do Adobe Flash. Fonte: WHITE, 2006; *Computer Chronicles e Adobe Flash*.

### 3.1. É possível reproduzir a animação tradicional no computador?

Atualmente, o computador é capaz de gerar gráficos que simulam satisfatoriamente as mais diversas técnicas tradicionais e não é preciso um super computador para simular estes efeitos: com um computador pessoal é possível realizar praticamente todas as etapas de um desenho animado – desde a confecção de roteiros, *storyboards* até a etapa final de *renderização*<sup>124</sup>. Alguns recursos cuja função permite ao usuário intervir ou criar imagens diretamente no computador vem passando por um processo gradativo de evolução e adaptação desde o momento em que o computador possibilitou a capacidade de trabalhar com imagens: mudanças que vão desde adaptadores para desenho, como canetas gráficas e mesas digitalizadoras, a *softwares* específicos com recursos especiais para desenho. Couchot (2004) fala que a tecnologia digital cada vez mais consegue com sucesso oferecer ao artista mecanismos – virtuais ou físicos – que permitem substituir os recursos tradicionais.

<sup>124</sup> O termo *renderização* foi popularizado com o advento dos *softwares* de 3D, mas refere-se a qualquer técnica de finalização de uma imagem digital, na qual o computador salva o formato final, juntando os parâmetros que compõem o projeto da imagem digital, tais como: camadas, efeitos, texturas etc.

A imagem numérica que tem a vocação de simular simula cada vez melhor as técnicas tradicionais que são feitas em laboratório fotográfico e ainda muito mais; pode-se simular grande parte de um estúdio de cinema, seus cenários, suas iluminações, suas câmeras e os deslocamentos de câmera, suas óticas, e já, parcialmente, seus atores.<sup>125</sup>

Logicamente, a prática individual de cada animador é que vai ditar as regras, por exemplo, na escolha em trabalhar com animação 2D no computador sem uso de papel – *paperless animation*. Para as novas gerações de animadores, a animação sem o papel não é tão incômoda, pois muitos começam a carreira trabalhando no computador, mas para quem está acostumado a trabalhar com animação em papel e não teve muita prática com o computador a adaptação pode ser lenta ou mesmo difícil.

Dentre as evoluções computacionais há também aquela que se refere ao tempo de resposta da imagem que é gerada no computador, passando por complicadíssimos algoritmos até a exibição da imagem na tela – às vezes, esta resposta visual se torna dependente do poder de processamento da máquina. Para quem trabalha com desenho tradicional a diferença é significativa – caso o computador não consiga gerar uma resposta imediata – uma vez que a imagem provém apenas do esforço gestual do artista: no computador, há os processos internos da máquina até o produto final.

Não que a geração da imagem por um dispositivo tecnológico seja um problema: na História da Arte, há exemplos de tecnologias que usavam ou usam mecanismos internos para gerar imagens na maioria das vezes desconhecidos pelo artista. Machado (2007) cita, por exemplo, Vilém Flusser falando sobre a filosofia da caixa preta na qual a máquina fotográfica teria sido um dos primeiros dispositivos utilizados pelo artista para gerar imagens, passando por processos físicos, químicos e mecânicos internos da máquina para a realização de fotos, na maioria deles, desconhecidos pelo artista. O computador se comporta da mesma maneira, pois não é preciso entender de códigos de algoritmos para se manipular um *software* ou mesmo fazer um desenho digital.<sup>126</sup> Nele, há uma série de cálculos matemáticos para reproduzir, por exemplo, as ações de força, velocidade, distância percorrida e espessura de uma linha. Tendo em vista essas questões, percebe-se que o trabalho de animação feito diretamente no computador é um misto de automatismo computacional (algoritmos), mecanismos de conversão de

---

<sup>125</sup> COUCHOT, 2004, p. 196.

<sup>126</sup> MACHADO, 2007, p. 44.

automatismo em informação visual (telas, *tablets*, canetas óticas, *mouses*, placas de vídeos etc.) e a capacidade do artista de se adaptar a esse novo “ambiente” de trabalho. Com tudo isso, pode-se questionar: seria possível reproduzir digitalmente a animação 2D tradicional em todos os seus aspectos?

A resposta está na própria evolução da computação gráfica que desenvolveu desde métodos de representação gráfica a instrumentos de interação com o computador, além, é lógico, da força de vontade de muitos artistas em experimentar novas possibilidades de expressar a arte com ferramentas digitais. Lucena Júnior (2002) comenta que, desde seus primórdios, a computação gráfica vem desenvolvendo linguagens de programação para recriar ferramentas e ambientes que sejam familiares aos artistas.

Uma infinidade de linguagens foi desenvolvida para atender às mais variadas necessidades produtivas, chegando a aplicações bem especializadas. Entre estas, encontram-se as linguagens destinadas a trabalhos gráficos, naturalmente incluindo um vocabulário de imagens. Dessa maneira, a confecção (programação) de figuras segue um esquema familiar aos artistas, que passam a trabalhar com elementos da sintaxe visual e se valem de comandos associados à manipulação formal – mover, rotacionar, ampliar, esticar etc.<sup>127</sup>

Esse tipo de questionamento não é novo: desde que o computador começou a ser usado como ferramenta de animação, alguns animadores tradicionais passaram a desconfiar de suas potencialidades e isto é compreensível, pois tentativas fracassadas foram feitas para imitar a animação tradicional a partir de movimentos automáticos executados por computadores, mas nem de longe se comparando à complexidade dos feitos das animações clássicas. Frank Thomas,<sup>128</sup> em entrevista publicada para uma revista chamada *Computer Pictures*, no ano de 1984, fez esse mesmo questionamento. O artigo foi intitulado “*Can Classic Disney Animation be duplicated on the computer?*” (“Poderia a Animação Clássica Disney ser reproduzida no computador?”) (Fig. 3.5.).

---

<sup>127</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 226.

<sup>128</sup> Frank Thomas é considerado um dos *nove homens* mais importantes da era de ouro dos estúdios Walt Disney.

by Frank Thomas

**The Great Disney Animator Eyes Computer Animation: The Important Difference Between Classic And Computer Animation Is Not Technical But Artistic**

## CAN CLASSIC DISNEY ANIMATION BE DUPLICATED ON THE COMPUTER?

In the past year or more the author of this article, one of Disney's original great animators, has been exploring animation by computer, sitting in on sessions at universities, visiting leading companies and talking with computer artists. His informal research led him to consider "the most important difference" between classic and computer animation is not technical but artistic. In this article Mr. Thomas reviews the development of classical animation to illustrate this point.

### CAN IT BE DONE? SHOULD IT BE DONE?

In 1968, a confident representative of a computer graphics firm announced, "In six months we will have 'Snow White quality' animation capabilities." An arrogant animator retorted, "But then you'll still be thirty years behind the times!" Even today there is no electronic process that produces anything close to "Snow White quality" and there is little reason to believe there ever will be.

The problem is partially that the computer engineers and scientists, and even many computer artists, do not really understand the ingredients that make up this type of classic animation. Another, more basic problem is that this kind of animation may simply not be suited to this new medium. Nevertheless I have found that many individuals and companies are attempting to recreate Disney-style animation on computers for entertainment and tv commercials. Can it be done? Should it be done?

What must be realized at the outset is that the important difference be-



Copyright Walt Disney Productions

20 Computer Pictures

Jul./Aug. 1984

Fig.3.5 – Primeira página do artigo de 1984 da revista *Computer Pictures*.

Trata-se de uma questão muito interessante visto que, no ano de 1984, havia certa desconfiança acerca do uso dos recursos digitais para se criar animações – lembrando que, naquela época, as ferramentas digitais para animação 2D ainda estavam “engatinhando”.

Nesse artigo, Thomas aborda um ponto que é mais importante do que a própria discussão acerca da capacidade do computador de produzir movimento: que a diferença

entre a produção de animação tradicional e a mediada pelo computador não seria técnica, mas artística. Esse mesmo ponto de vista é defendido por Lucena Júnior, em seu livro *Arte da Animação: técnica e estética através da história*, ao falar da possibilidade da arte mediada pelo computador. Lucena Júnior (2002) defende que o elemento mais importante seria o artista, carregando todo um repertório artístico, e que o computador seria uma ferramenta poderosa capaz de ampliar a capacidade expressiva do artista – isso reforça a teoria aqui defendida de que a produção digital seria também uma relação de troca entre a máquina e o artista.

Percebe-se também que o artigo reflete uma tensão que existia entre os clássicos animadores, defensores das técnicas tradicionais, e aqueles que se aventuraram diretamente no computador – o que é facilmente percebido na primeira frase do artigo: “Em 1968, um representante anônimo de uma empresa da computação gráfica anunciou: ‘Em seis meses nós teremos uma animação com a qualidade e capacidades de *Branca de Neve*’...”.<sup>129</sup> Na sequência, um animador tradicional afirma: “Até hoje não há nenhum processo eletrônico capaz de produzir qualquer coisa que se aproxime da qualidade de *Branca de Neve*”.<sup>130</sup>

Esse tipo de conflito era totalmente aceitável, visto que, a partir de 1980, começou-se a produzir muito no computador. Porém, muitos usuários produziam animações, desconhecendo totalmente os ingredientes de uma boa animação – o que acarretava uma produção pobre na qualidade do movimento.

Produzir movimento é diferente daquilo que se conhece como a arte de animar: a princípio, há o caráter de apenas mover um objeto, sem levar em conta a preocupação de lhe “dar vida” – por exemplo, as animações com o objetivo de demonstrativos em modelos técnicos científicos produzidos pelos irmãos Fleischer –; já a animação<sup>131</sup> é a arte de dar vida e que pode envolver tanto a física quanto a psicologia do desenho.

Gerar movimentos automáticos no computador pensando que se está fazendo animação é um equívoco que acontecia muito nos primórdios das animações geradas por este instrumento e, nos dias de hoje, acontece pelo simples fato de se acreditar que o computador – por ser uma ferramenta poderosa – seria capaz de criar a *ilusão da vida*:

---

<sup>129</sup>Revista Computer Pictures. Julho /Agosto, 1944, p. 20. Arquivo em formato PDF. Disponível em: <<http://thepixartouch.typepad.com/files/a-250-1.pdf>>. Acesso em 16 nov. 2009 (tradução livre).

<sup>130</sup> Do original: “*Even today there is no electronic process that produces anything close to ‘Snow White’ quality*”. Revista Computer Pictures. Julho /Agosto, 1944, p. 20.

<sup>131</sup> A palavra animação deriva do latim “*anima*”, que significa “alma” ou “sopro vital”. Logo, o animador daria “vida” a desenhos.

às vezes, nos deparamos com personagens animados com movimentos mecânicos, sem nenhuma expressividade ou personalidade. Nas palavras de Thomas (1984): “O problema é parcialmente que engenheiros e cientistas computacionais, e mesmo muitos artistas computacionais, realmente não entendem os ingredientes para se produzir uma animação clássica”.<sup>132</sup> Thomas também reforça as diferenças entre o que é feito no computador e o que é feito no papel, afirmando que a construção do movimento ora envolve pequenas ora complexas deformações no corpo de um personagem feito quadro-a-quadro e, desta maneira, a ideia do movimento pode ser passada de forma eficiente e clara. No caso dos sistemas computacionais de animação daquela época, seriam um tipo de procedimento complicadíssimo, pois as animações computadorizadas se baseavam em estabelecer pontos chaves nos quais o computador interpretaria as poses intermediárias<sup>133</sup>. Assim, o computador seria incapaz de entender certas peculiaridades das formas do desenho e atitudes psicológicas de um personagem, por exemplo.

Na visão de Thomas, a máquina seria incapaz de interpretar variações não mecânicas do movimento, variações estas interpretadas e criadas pelo artista na animação tradicional em cada desenho feito – ingredientes que foram descobertos e estudados exaustivamente, ao longo de anos de prática, pelas gerações de animadores tradicionais. Thomas ainda afirma, no mesmo artigo, que a animação clássica pode não se adaptar ao novo meio por várias questões técnicas que envolveriam tanto os procedimentos técnicos digitais quanto os clássicos; dentre elas, a questão artística. Tanto o artista digital quanto o tradicional devem ter profundo conhecimento dos ingredientes que possibilitam a ilusão da vida, para, assim, poder aproveitar com algum respaldo o potencial das ferramentas digitais para a animação.<sup>134</sup>

Veremos, mais adiante, que há exemplos interessantes de uso dos recursos digitais de automatização da animação por parte de alguns animadores, como um complemento da experiência da animação tradicional e com resultados surpreendentes. O artigo escrito em 1984 reflete uma situação de descrença em relação ao computador. E em relação à atualidade? Será que, depois de tanto tempo, com mais recursos digitais

---

<sup>132</sup> Do original: “*The problem is partially that the computer engineers and scientists, and even many computers artists, do not really understand the ingredients that make up this type of classic animation*” THOMAS, Revista Computer Pictures. Julho /Agosto, 1944, p. 20.

<sup>133</sup> Esse tipo de técnica é chamado de interpolação de *frames*.

<sup>134</sup> Revista Computer Pictures. Julho /Agosto, 1944, p. 21.

simulando técnicas tradicionais, pode-se dizer que o computador oferece mais liberdade do que limitações ao desenho? Será que o animador tradicional pode se sentir seguro para dispensar o lápis e o papel para fazer animação diretamente no computador com as características e o refinamento da animação tradicional 2D?

### **3.2. Recursos digitais para animação**

Ao traçarmos a evolução da animação tradicional 2D, pode-se perceber que veio acompanhada de uma série de tecnologias e procedimentos que possibilitaram auxiliar o animador em seu árduo trabalho. A invenção e aplicação de diversos dispositivos, como, a mesa de luz, o papel de arroz, a barra de registro, a transparência do acetato, a rotoscopia, a câmera multiplana, tornaram-se estratégias importantes para que a animação 2D superasse as dificuldades técnicas de produção e, desta forma, alcançasse uma qualidade e produtividade que satisfizesse tanto animadores quanto um público consumidor cada vez mais exigente.

Os pioneiros da animação criaram seus próprios métodos de animar e à medida que eles foram descobrindo estratégias mais eficientes de trabalhar, estes métodos passaram a fazer parte do repertório em trabalhos futuros. Dentre esses procedimentos, pode-se destacar o rompimento do individualismo do animador que carregava em suas costas toda a produção do desenho animado, o que gerou a divisão de tarefas e da produção em etapas distintas. Winsor McCay utilizou o *mutoscópio*, como forma de temporizar suas animações; John Randolph Bray empregou criativas formas de poupar trabalho, imprimindo partes não móveis do desenho; os irmãos Fleischer adotaram uma técnica própria de animação, criando um elo mais forte com movimentos de personagens reais; Disney, com toda a bagagem de estudos sobre animação, culminando com os *princípios da animação*, possibilitou a ilusão da vida com o desenho; e a UPA propôs novas propostas estéticas.

Esses procedimentos e técnicas de animação eram acompanhados por inúmeras ferramentas tecnológicas, do simples tipo de papel à complicadíssima câmara multiplana. O desenvolvimento tecnológico trouxe novas propostas de ferramentas baseadas nas já existentes, como o computador que cada vez mais busca uma

identificação visual com o ambiente e procedimentos de trabalho da animação tradicional. Dentre alguns exemplos, pode-se citar a substituição gradativa do desenho em acetato pela transparência digital. As vantagens são inquestionáveis: a transparência que se consegue no digital é de 100% – o uso de mais de cinco camadas de acetato provoca certa absorção da luz pelas propriedades do acetato, causando perdas na qualidade da transparência; no digital, teoricamente, não há limites para número de camadas<sup>135</sup>. Outro exemplo de substituição tecnológica pela digital foi, como já dito, a câmera multiplana de Walt Disney, que tinha um custo muito alto de operação: neste caso, uma variedade de *softwares* foram desenvolvidos com possibilidades de manipular planos e simular profundidade de campo para que o mesmo tipo de efeito fosse feito no computador. Além do espaço para o equipamento, a economia está no fato de que é necessária apenas uma pessoa para manipular um *software*, mas a câmera multiplana exigia uma equipe técnica grande para o pleno funcionamento do aparelho.

O que se tem percebido é que, a partir de meados da década 1960, o computador começou a ser utilizado como ferramenta de desenho e na produção de animações: logicamente, no início, as experiências eram bem “tímidas”, ainda que significativas. Para se ter uma ideia, Lucena Júnior (2002) cita que foi feito um levantamento da produção de animação gerada por computador na década de 1960, no qual foram encontrados mais de 250 filmes que utilizaram o computador em algum estágio de suas produções – uma pequena parte dessa produção tinha realmente um objetivo artístico e a maioria um caráter experimental da capacidade de gerar movimento de objetos no computador ou com interesses científicos de representação de modelos<sup>136</sup>. A quantidade de 250 filmes é significativamente alta, visto que o uso do computador para animação ainda estava dando seus primeiros passos naquela época. Além do mais, os principais conceitos do que se entende, atualmente, como *computação gráfica*<sup>137</sup> foram gradativamente sendo estabelecidos e, ao mesmo tempo, os primeiros modelos de ferramentas virtuais para desenho, pintura e animação começaram a ser criados<sup>138</sup>.

---

<sup>135</sup> WHITE, 2006.

<sup>136</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 273. Cita Judson Rosebush & Gwen Sylvan, “Histórica Computer Animation”, em *Siggraph Video Review*, Edição especial nº 80 (Itasca: ACM Siggraph, 1992), p. 11.

<sup>137</sup> Entendem-se como conceitos da computação gráfica, termos como imagem bi e tridimensional, vetor, imagem raster, *pixel* etc.

<sup>138</sup> Bruzzo explica que a computação gráfica “refere-se genericamente ao processo de geração digital de imagens na tela do computador para animação ou demais usos, em oposição aos processos antigos que implicavam o uso de diversos suportes para desenho” (BRUZZO, 1996, p. 212).

Linguagens de programação passaram a representar os elementos gráficos básicos – pontos, linhas e preenchimentos, principalmente para representações visuais dos *softwares* – e a ideia de *vetor* e *bitmap* passou a influenciar substancialmente o visual gráfico das animações, com ambientes para criação de objetos gráficos em duas e três dimensões, ferramentas para manipular gráficos e objetos manipuláveis por controladores, demonstrando o grande potencial do computador.

Mas, além de buscar uma representação visual que fosse mais adequada ao usuário comum, as invenções voltadas para as criações gráficas digitais seguiram uma tendência a recriar ferramentas que fossem mais naturais e mais fáceis de usar: dentre um dos exemplos mais notáveis, o sistema *Sketchpad*, desenvolvido por Ivan Sutherland. Na época, 1963, foi a primeira ferramenta computacional de interação bastante eficiente que utilizava uma espécie de *caneta*<sup>139</sup> ao invés de teclado, servindo muito bem para manipular e desenhar direto na tela de um computador; ou seja, um instrumento digital que simulava as condições mais próximas do ato de desenhar com o lápis no papel.

O projeto do *Sketchpad* consistia em unir a tecnologia de um computador adaptado à já inventada *caneta*: um programa traduzia os códigos de programação para gráficos manipuláveis e a caneta servia como manipulador. A ideia do sistema se sustentava no fato de que um desenho poderia ser feito de forma mais fácil e rápida: operações, tais como apagar uma linha; desenhar um círculo; construir formas geométricas básicas que pudessem ser feitas de forma rápida e natural, ao invés de digitar inúmeras linhas de programação. Além da caneta, havia também um pequeno painel lateral com uma série de botões com funções previamente estabelecidas, que eram enviadas para o sistema e a caneta se encarregava de executar a ação (Fig. 3.6).<sup>140</sup>

---

<sup>139</sup> Caneta ou *light pen* foi um projeto desenvolvido como parte de um sistema de defesa aérea do governo norte-americano, por volta de 1959.

<sup>140</sup> SUTHERLAND, 1963, p. 10 (tradução livre).

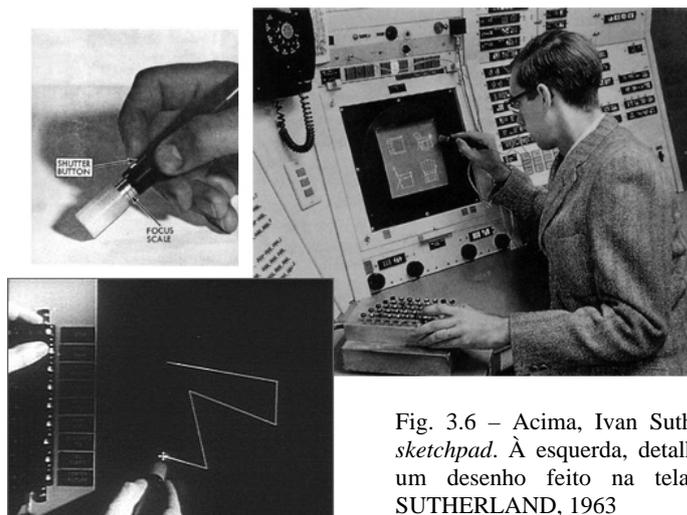


Fig. 3.6 – Acima, Ivan Sutherland manipulando o *sketchpad*. À esquerda, detalhe da caneta. Ao lado, um desenho feito na tela do sistema. Fonte: SUTHERLAND, 1963

Apesar da simplicidade do sistema, o Sketchpad sinalizava para as possibilidades futuras no desenvolvimento de ferramentas e *softwares* de desenho. De acordo com Lucena Júnior (2002), esse foi o primeiro sistema interativo de organização de dados e a base de construção de um *software* com o intuito de facilitar o uso de sistemas com gráficos pelo homem.<sup>141</sup> O sistema Sketchpad tinha algumas das principais funções dos *softwares* atuais de desenho: primeiro, pelo fato de utilizar um instrumento semelhante a uma caneta que facilitava o usuário no ato de desenhar; segundo, por disponibilizar as ações configuráveis para uma única ferramenta – semelhante a um painel de ferramentas.

Sketchpad em si é capaz de mover partes do desenho de forma a encontrar novas condições que o usuário possa aplicar a eles. O usuário indica condições com a caneta óptica e os botões. Por exemplo, para fazer duas linhas paralelas, ele sucessivamente aponta para as linhas com a caneta óptica e aperta um botão. As condições são exibidas no desenho de forma que eles possam ser apagados ou alterados com a caneta. Qualquer combinação de condições pode ser definida como uma condição composta e aplicada em uma única etapa.<sup>142</sup>

Ivan Sutherland coloca como primeiro exemplo em sua tese a possibilidade de desenhar uma colmeia usando um padrão de um hexágono. Nessa simples tarefa, ele mostra as capacidades do programa de poder copiar e colar um mesmo objeto e depois

<sup>141</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 212.

<sup>142</sup> SUTHERLAND, 1963, p. 9 (tradução livre).

colocá-lo lado a lado para formar um desenho maior, a colmeia (Fig. 3.7).<sup>143</sup> Além do mais, o sistema era capaz de reconhecer ou não o hexágono como um objeto padrão, mesmo depois de estar unido a outros objetos: se um usuário desejasse alterar a forma do hexágono, ele tinha a opção de fazer a alteração em todos os hexágonos presentes na tela ao mesmo tempo. Esse tipo de objeto foi chamado por ele de “símbolo”<sup>144</sup> ou objeto armazenado em um banco de dados. O princípio de utilização de um símbolo baseava-se no fato de que toda vez que o usuário percebesse a necessidade de utilizar a todo instante um mesmo padrão de objeto, ele o criava como *símbolo* e o buscava no banco de dados. Lembrando que a mesma ideia se encontra na maioria dos *softwares* de animação onde é possível agrupar os objetos em uma área chamada biblioteca e, ao invés de redesenhá-lo a cada instante, basta *puxá-lo* da biblioteca.

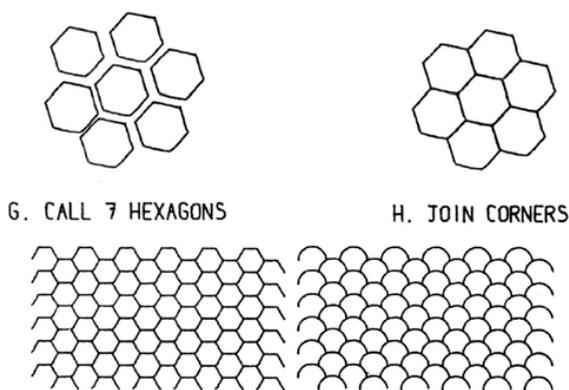


FIGURE 1.7.

∧ AND ∩ ON SAME LATTICE

Fig. 3.7 – Imagem de grupos geométricos (hexágonos) desenhados no sketchpad. O hexágono é criado e armazenado na memória. Assim, é possível criar desenhos mais complexos, como a colmeia. *Fonte:* Technical report published by the University of Cambridge.

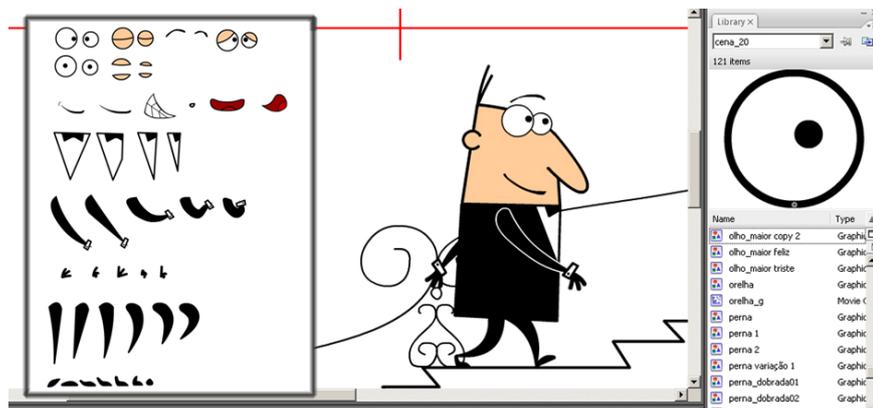
Para as artes visuais e em específico o cinema de animação, esse recurso é bastante parecido com o tradicional recorte, ou seja, uma *releitura* do processo de criar partes de um desenho por meio de pedaços de papel recortado e que podem ser reutilizados a cada quadro fotografado. A diferença do recorte tradicional em relação ao digital é que quando se cria um recorte em papel, por exemplo, ele pode ser modificado, mas estas modificações não são passadas para os outros objetos iguais a ele; isto porque o recorte não é uma *cópia* ligada a dos outros. No caso do símbolo digital, a

<sup>143</sup> SUTHERLAND, 1963, p. 18 (tradução livre).

<sup>144</sup> Em termos gerais, o símbolo caracteriza-se por ser um objeto padrão que é armazenado em um banco de dados. O termo é mais usado para o *software* Flash. Em *softwares* de animação e edição, os símbolos podem equivaler aos vídeos originais, imagens, animações, formas etc.

modificação acontece em todos os *frames* em que ele esteja presente. O objeto tradicional pode ser copiado por processos manuais, mas se torna um segundo elemento; quando se copia um símbolo, ele se torna um objeto com as mesmas propriedades do objeto original, inclusive nas modificações (Fig. 3.8).<sup>145</sup>

Fig. 3.8 – Exemplo de como o Adobe Flash armazena os símbolos em um banco de dados. À esquerda, os objetos estão armazenados na biblioteca (*library*). Fonte: filme *Concerto*.



Como os projetos de animação digital possibilitam novas formas de trabalhar, os *frames* estão sempre à disposição para serem manipulados. Para o recorte digital, há a possibilidade de manipular as peças de uma animação em qualquer *frame*, mesmo que toda a animação já tenha sido feita. São diferenças relevantes que mudam a postura que o animador tem diante do objeto a ser animado e, neste caso, a preocupação com o erro pode não estar em foco, pois a animação digital permite condições de ajuste muito mais fáceis de resolver do que uma filmagem de recorte tradicional direto em filme fotográfico. Na animação digital, não é preciso re-filmar uma cena ou uma ação inteira por causa de um ou mais *frames* que não ficaram bons, bastando voltar no *frame* e ajustar os elementos quantas vezes for preciso, inclusive alterando o próprio recorte – se o animador tivesse que fazer isso no tradicional a opção mais provável seria a de descartar a cena e filmá-la novamente.

<sup>145</sup> Em informática, para objetos armazenados (símbolos) é possível criar *cópias* e *instâncias*. O termo *instanciar* significa o mesmo que criar ou duplicar a partir de uma classe. Nesse caso, o objeto copiado carrega as mesmas características do original (referência), mas não sofre as mesmas modificações. Já a *cópia* carrega todas as características do original; assim, quando é modificado, todas as suas cópias sofrem modificações.

### 3.3. A película digital e o conceito de *frame*

Como observado anteriormente, há diferenças significativas entre as ferramentas digitais e as similares no tradicional; entretanto, em alguns casos, a diferença pode parecer bastante sutil, ampliando o conceito daquilo que se conhece tradicionalmente. Na película cinematográfica, o suporte físico, uma vez exposto, impõe certo limite na manipulação dos elementos gráficos já gravados no filme: é praticamente impossível alterar o conteúdo do quadro; no máximo, uma correção de cor no processo de revelação ou edição que altera apenas as sequências do conteúdo do filme. O *frame* ou quadro tem medidas limitadas com padrões estabelecidos na indústria da fotografia e do cinema – os mais comuns são: 8mm, 16mm, 35mm. Quando a tecnologia digital passou a assimilar a ideia de “fita” de um filme, a partir da ideia da película cinematográfica, as possibilidades de manipulação do filme aumentaram substancialmente, como a manipulação do conteúdo do *frame* a qualquer momento.

O conceito de *frame* ou fotograma refere-se a “cada uma das unidades de imagem que deve atingir a retina durante uma pequena fração de segundos (1/16 com o cinema mudo ou 1/24), a fim de que o fenômeno da persistência da retina pudesse permitir a ilusão de movimento”. No digital, o conceito de *frame* vai muito além de uma simples área onde se encontra uma única imagem do filme – os limites conceituais de *frame* extrapolam essa ideia. Veremos que, dependendo do *software* utilizado, a ideia de *frame* tal como o conhecemos pode conter não apenas uma única imagem, mas também um filme inteiro.

Ao analisar o conceito de *frame* no *software* de edição do Adobe Premiere CS3, por exemplo, este fica bastante próximo da ideia de *frame* da película cinematográfica: antes de tudo, pelo fato de o *software* ser feito especificamente para edição. Então, o conceito de ferramenta de edição do Premiere é bem próximo do conceito da ferramenta *moviola*<sup>146</sup>: pode-se dizer que o Premiere também é uma releitura de uma *moviola*, pois faz praticamente as mesmas coisas, embora o acompanhamento visual seja diferente. Há

---

<sup>146</sup> *Moviola* é um equipamento usado para a montagem de filmes diretamente na película – pouco utilizado, nos dias de hoje, com o advento da edição digital.

diferenças em relação à forma como se manipula um filme, principalmente na visualização do filme em si. No *software*, há o que se chama de *linha do tempo* que é um espaço onde se dispõem os pedaços de filme – corresponderia aos rolos de filme colocados na moviola – e não há limites visuais para cada *frame*, em vez disso, pedaços de blocos representando fitas cortadas. Há também representação de instrumentos, como uma luva para arrastar e uma gilete para cortar os blocos do filme. Outra diferença bem interessante é a forma como é representado cada *frame*: em cada pedaço de filme ou bloco, o editor tem a opção de visualizar apenas a imagem do primeiro quadro do filme – uma forma de poupar processamento do computador. Dessa maneira, o conceito de limite do quadro fica vago para quem faz a edição no *software* e quando se utiliza a gilete para cortar uma parte do filme é como se estivesse fazendo um corte às cegas no filme. O que se vê é apenas o *frame* na tela do monitor – não dá para saber onde exatamente o filme está sendo cortado – e o *software* encarrega-se de cortar automaticamente entre dois *frames* mais próximos. (Fig. 3.9).

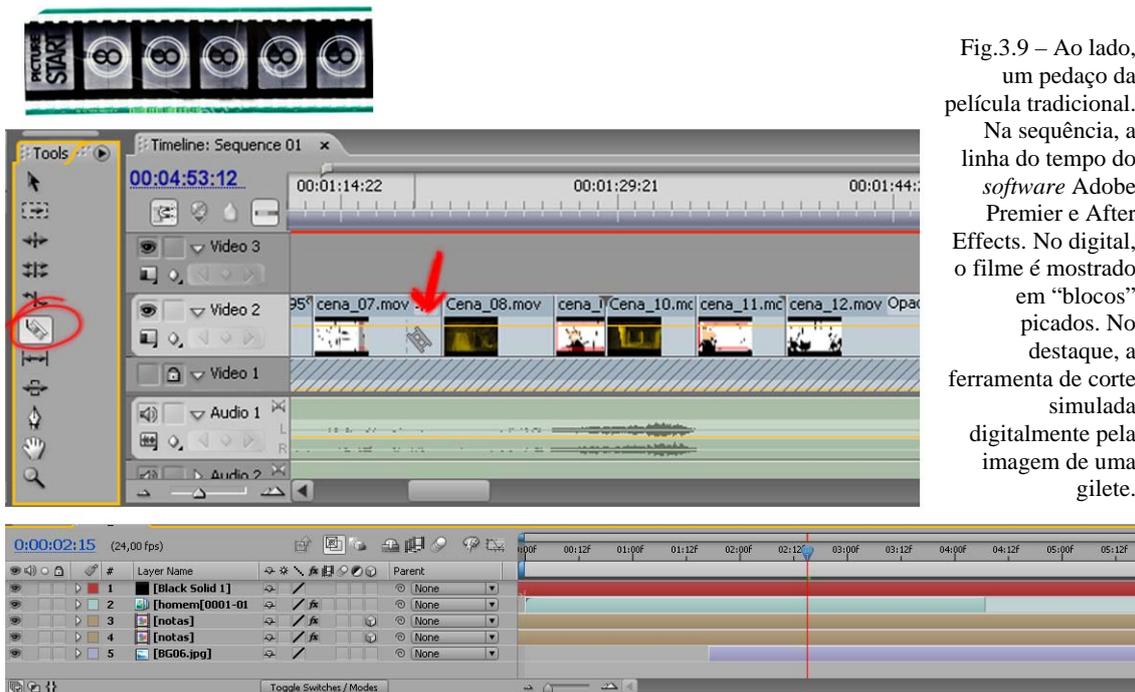


Fig.3.9 – Ao lado, um pedaço da película tradicional. Na sequência, a linha do tempo do *software* Adobe Premier e After Effects. No digital, o filme é mostrado em “blocos” picados. No destaque, a ferramenta de corte simulada digitalmente pela imagem de uma gilete.

Se o conceito de *frame* fica confuso no Premiere, no adobe After Effects a questão do *frame* é bem mais abstrata: assim como no Premiere, o filme é representado por blocos, mas no After Effects não é possível recortar os blocos, mas apenas expandir ou encolher o filme e quando se insere uma imagem na linha de tempo, a área de exposição desta imagem corresponde ao tempo em que o projeto está configurado – por

exemplo, se a linha do tempo tem duração de um segundo, a imagem terá um segundo de duração, e para se obter o mesmo efeito no filme tradicional é preciso fotografar várias vezes a mesma imagem. Interessante notar que não é possível visualizar a imagem do *frame* na linha do tempo do After Effects, o que torna mais difícil o processo de edição. Além do mais, visualmente o intervalo de cada *frame* não aparece para o editor, como acontece com a película cinematográfica. Para contornar a dificuldade visual dos *frames*, a maioria dos *softwares* tem em sua linha de tempo uma espécie de régua que contém divisões nas quais a mínima parte é o intervalo de um *frame*: uma forma de orientar o usuário para as dimensões de cada *frame*. É necessário que o usuário amplie com a ferramenta de *zoom* ao máximo e, desta forma, ele poderá ver a mínima parte do filme medida na régua. Aliás, a possibilidade de visualizar a fita de filme inteiramente esticada é uma opção possível no software pronta fazer a edição, o usuário consegue ver o pedaço do filme como um todo ou apenas uma pequena parte na tela do computador. Na moviola, o filme precisa estar em rolos para a edição, no máximo, pequenos pedaços podem estar desenrolados.

No *software* Flash, o conceito de *frame* ganha uma dimensão mais ampla e em alguns casos chega a ser até difícil de imaginar, pois em um único *frame* é possível colocar até um filme inteiro. O *software* Adobe Flash segue a mesma tendência visual dos programas de produção e edição de filmes, como padrão de *layout* há nele uma linha de tempo onde é possível visualizar o conteúdo do filme, uma janela com as ferramentas básicas e um monitor que, neste caso, é chamado de *palco*. No *software*, a linha de tempo é mais voltada para os recursos de animação, há uma régua na linha de tempo com medidas para cada *frame* e a representação do conteúdo é também feita por meio de pequenos blocos. No Flash, é possível marcar *frames* com pontos pretos chamados de *frames* ou *keyframes* (pontos chaves), onde há alguma marcação ou modificação do conteúdo. A complexidade do *software* está no fato de que ele tem a opção de criar símbolos (*symbols*) e dentro de cada símbolo há uma linha de tempo própria.

No Flash, símbolo fica armazenado na chamada *biblioteca* do programa (ver Fig. 3.8). De acordo com Kevin Peaty e Glenn Kirkpatrick (2002), dois animadores tradicionais que produzem animações em Flash, os símbolos são os elementos mais importantes para uma animação, correspondem a imagens que aqui são chamadas de objetos que o *software* armazena em uma biblioteca (*library*). Os objetos armazenados

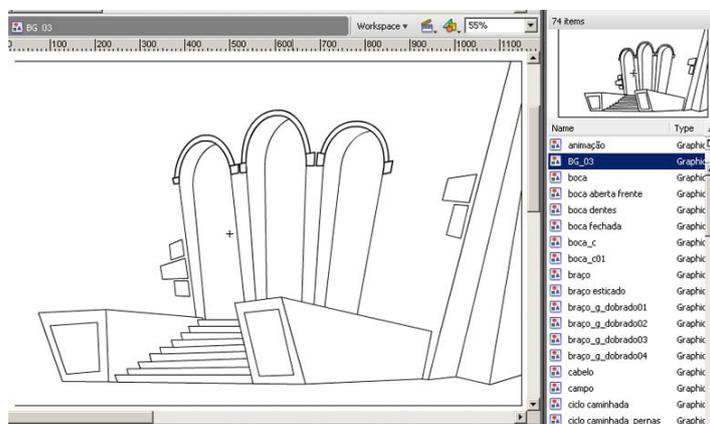
podem ser reutilizados várias vezes, sem a necessidade de serem recarregados na memória do computador toda vez que aparecem na linha do tempo.<sup>147</sup> Lembrando que a definição de símbolo já existia no sistema de Ivan Sutherland, Lucena Júnior (2002) fala sobre a importância do desenvolvimento desse recurso para a computação gráfica e como funcionava o banco de dados no sistema Sketchpad.

[...] sem dúvida, trata-se de uma das maiores contribuições da computação gráfica, com implicações revolucionárias nas formulações plásticas [...].

Por meio de vínculos entre partes de um objeto podia-se criar uma tabela com essas informações, formando um *banco de dados* que podia ser manipulado a qualquer instante. Esse banco de dados também podia ser utilizado de diversas maneiras, substituindo, adicionando ou deletando informações, e, claro, exibir o que pudesse interessar no monitor do sistema [...].<sup>148</sup>

Interessante notar que, no sistema de armazenamento do Sketchpad, comumente chamado de banco dados, os símbolos também podiam ser manipulados dentro do próprio banco de dados, exatamente da mesma forma como é feito no *software* Adobe Flash por meio da janela de *edit symbol* (Fig. 3.10).

Fig. 3.10 – Qualquer imagem pode ser armazenada no banco de dados. Neste caso, o cenário foi convertido em símbolo BG\_03, podendo ser editado na janela de edição do Adobe Flash vista ao lado. Fonte: filme *Concerto*.



É um interessante exemplo em que uma tecnologia mais avançada agrega os recursos de uma tecnologia arcaica dentro da própria tecnologia digital. Lucena Júnior (2002) também comenta essa estreita ligação dos conceitos estabelecidos no sistema Sketchpad com os modernos *softwares* de desenho e animação.

<sup>147</sup> PEAKY e KIRKPATRICK, 2002, p.34.

<sup>148</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p.216.

Afinal, foi no primeiro que tudo isso realmente começou, quando Ivan Sutherland demonstrou vários desses conceitos no sistema Sketchpad, estabelecendo um padrão de abordagem para sistemas de desenho computadorizado que ainda se verifica na maior parte das opções atualmente disponíveis.<sup>149</sup>

Outro sistema que também influenciou muito a computação gráfica foi a invenção, em 1969, a partir de um computador analógico, de um sistema para produção de animação direto em vídeo chamado de *Scanimate*. Ele foi muito usado na produção de vinhetas para a TV, tais como animação de elementos textuais para aberturas de programas carregados de efeitos visuais, principalmente efeitos de brilho e metal. Apesar de ser um equipamento robusto e basear seu funcionamento no sinal analógico do vídeo, o *Scanimate* apresentava as principais funções dos *softwares* de animação mais modernos e com ele era possível armazenar e animar elementos gráficos simples. Era equipado com uma câmera de vídeo em preto-e-branco que gravava os elementos a serem animados no formato analógico e, em seguida, eram aplicados os efeitos de *chromakey*, rotação, distorção, brilho, animação etc. Igor Barros (2008) comenta em seu *blog* sobre as capacidades do *Scanimate*:

A maior diferença entre o *Scanimate* e os métodos que o antecederam, era que o *Scanimate* criava animação em tempo real e em 60 *frames* por segundo (mais precisamente 29.97 *frames* entrelaçados), algo que seria desumano para um animador de desenho animado convencional fazer. Aliás, eles só não perderam o emprego porque o *Scanimate* só fazia uma cor de cada vez (ou um degradê de cada vez). Aparentemente a única limitação era esticar a imagem na vertical, porque aí ela estourava e virava um monte de linhas – revelando como o *Scanimate* faz a distorção, por linha horizontal [...].

[...] O resultado dessa animação em tempo real era gravado, e, se necessário, era usado como “*layer*” [camada] abaixo de uma nova animação, e assim por diante.<sup>150</sup>

Apesar dos limites e do funcionamento analógico, o *Scanimate* tinha o conceito de objeto armazenado para em seguida ser animado, um conceito bem próximo da forma de trabalho do After Effects; aliás, o próprio Igor Barros comenta que o

---

<sup>149</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 217.

<sup>150</sup> BARROS, Igor C. 2008. *Scanimate que bicho é esse?* Disponível em: <<http://igorbarros.wordpress.com/scanimate-que-bicho-e-esse/>>. Acesso em 16 de março de 2010.

Scanimate é o “bisneto” do After Effects, inclusive porque o After faz praticamente todos os efeitos que eram feitos no Scanimate. Apesar de terem sido mais raros, devido à complexidade técnica, Lucena Júnior (2002) demonstra a possibilidade de animação de um personagem no Scanimate a partir de módulos pré-capturados com a câmera de vídeo e a animação segue os padrões da animação limitada a partir de partes já prontas<sup>151</sup> (Fig. 3.11.).



Fig. 3.11 – Scanimate. Fonte: LUCENA JÚNIOR, 2002.

Tanto o *software* After Effects quanto o Scanimate simulam o elemento de recorte para animação feita em computador criando uma representação gráfica do recorte: digamos que o método analógico do Scanimate está mais próximo do trabalho tradicional, pois obrigatoriamente os elementos devem ser feitos tradicionalmente no papel para em seguida serem fotografados pela câmera e convertidos em sinal analógico, enquanto no After Effects isso não é uma condição, já que os elementos a serem animados podem também ser feitos digitalmente.

Apesar do conceito de objeto armazenado em banco de dados estar presente também no Scanimate, a definição de símbolo feita neste capítulo toma como base a forma de representação do Sketchpad e do *software* Flash. Entretanto, essa mesma definição também pode ser utilizada para *softwares*, como o After Effects e o Premiere, que apresentam banco de dados – nestes *softwares* chamados de *projetos* – onde imagens, vídeos e sons são os símbolos armazenados.

A especificidade do símbolo no Adobe Flash está no fato de que pode conter um simples desenho ou conter uma animação: dentro do símbolo há uma linha de tempo

<sup>151</sup>LUCENA JÚNIOR, 2002, pp. 252-253.

própria que também poderá conter outros símbolos. Destaca-se a complexidade desse recurso, ou seja, tudo isso pode estar contido em um único *frame*, o que torna o conceito de um *frame* muito mais complexo do que uma simples imagem no tempo. Quando um símbolo contém um pequeno filme, por exemplo, há uma passagem de tempo dentro deste *frame*, é como se houvesse mais de uma temporalidade na linha do tempo. O filme dentro de um símbolo roda à medida que o filme na linha de tempo principal roda; então, em determinados instantes, há dois tempos rodando, o que caracteriza uma dupla temporalidade. Na cena 33 do filme desta pesquisa, por exemplo, em que o personagem e os peixes nadam, a animação de cada um deles é um símbolo e está contido em um único *frame* chave da linha do tempo principal; entretanto, cada um deles tem sua própria linha do tempo (Fig. 3.12).

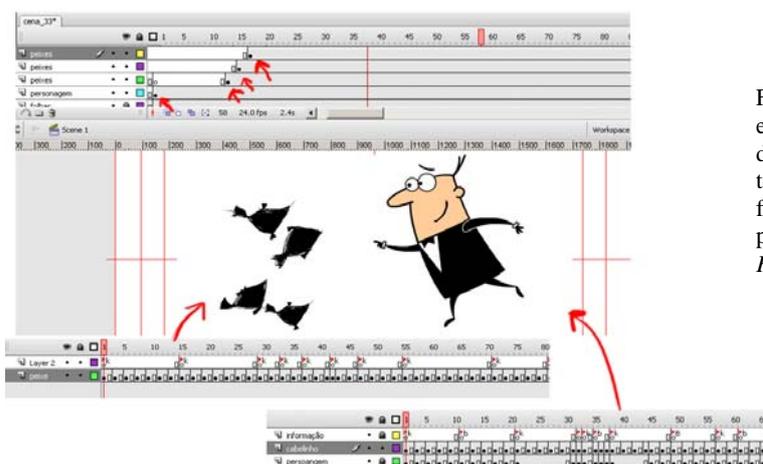


Fig. 3.12 – Na cena ao lado, os peixes e o personagem são símbolos diferentes e cada um tem uma linha do tempo própria, como indicado na figura. Observe que na linha de tempo principal há apenas um *frame* chave. Fonte: filme *Concerto*.

Há três tipos de símbolos no Flash: *Move Clip*, *Graphic* e *Button*. O Movie Clip é mais utilizado para produções para a *web*; o Graphic (gráfico), para produções em vídeo ou ilustrações; e o Button (botão), para criar botões programáveis. Lembrando que todos eles podem ser utilizados para criar objetos padronizados, embora o mais comum seja o Gráfico. O Movie Clip torna muito mais confusa a questão do significado de *frame*, pois contém um tempo próprio e não é necessário expandir o tempo na linha de tempo principal, ou seja, basta um único *frame* para termos um filme; entretanto, só é possível ver o filme no momento de exportá-lo<sup>152</sup>. No Graphic, há a necessidade de expandir a linha de tempo, como foi feito na cena da figura acima, e, desta maneira, se o

<sup>152</sup> Entende-se aqui o termo exportar como renderizar.

filme dentro do Graphic tem 20 *frames*, na linha de tempo principal deverá ter 20 *frames*.

Para entender melhor essa dinâmica de utilização do potencial de um *frame* no Flash, voltando ao filme, muitas cenas foram animadas utilizando-se os recursos de símbolos (Graphic), com pequenas animações e, desta forma, foi possível reutilizá-las várias vezes. Na mencionada cena 33, a animação do personagem principal e dos peixes foi feita com símbolos (Graphic) de nome “*animação personagem 33*”, para o homem, e “*peixes nadam*”, para um peixe, e, procedendo desta maneira, não foi necessário animar quatro peixes, mas apenas um. Para ter a impressão de que há quatro peixes diferentes, bastou buscar na biblioteca o símbolo da animação do peixe, duplicá-lo quatro vezes no palco, estabelecer tempo de entrada e ajustar tamanhos diferentes para cada um (ver indicações na Fig. 3.12). O mesmo recurso foi usado na ação de piscar do personagem, em que os movimentos das pálpebras foram animados dentro de um símbolo de nome *pisca* e reutilizado em várias cenas diferentes.

Entre os artistas que utilizam o Adobe Flash e utilizam o potencial dos símbolos dentro do *frame*, destaca-se o artista gráfico e animador Tom Baker que publicou um artigo na revista *ComputerArts*<sup>153</sup>, exemplificando-o com um trabalho de animação digital feita em Flash. Ele faz uma releitura do processo de animação quadro-a-quadro, com uma animação intitulada *Do the Green Things* (2009). No projeto, Baker constrói um personagem cheio de tentáculos, bastante complexo para ser animado no computador, e, para facilitar o trabalho de animação, ele utilizou os recursos de símbolos do Flash. Na linha de tempo principal, o personagem está em um único *layer* e, usando-se apenas um único *frame* chave, ele caminha, gesticula e fala; mas, ao se clicar no personagem, percebe-se que foram empregados ciclos de animação para cada parte do personagem – em alguns momentos, há quatro ou mais níveis de símbolos dentro de símbolos.

A estratégia de animar símbolos dentro de símbolos permite que ao animador trabalhe cada parte do personagem de cada vez e como ele executa a animação de cada parte independente em uma linha de tempo separada, isto permite pensar na ideia de

---

<sup>153</sup> BAKER, Tom. Design, Animação e Ilustração. Think outside the animation. Revista Computer Arts. Nº 159, Janeiro de 2009, Arquivo em PDF. Disponível em: <[http://www.computerarts.co.uk/tutorials/premium\\_content/3d\\_and\\_animation/think\\_outside\\_the\\_animation](http://www.computerarts.co.uk/tutorials/premium_content/3d_and_animation/think_outside_the_animation)>. Acesso em 01 de novembro de 2009.

múltiplas temporalidades entre as ações do mesmo personagem. É uma estratégia de animação bastante diferente da técnica tradicional, o que evidencia uma postura diversa do animador diante do recurso digital (Fig. 3.13).

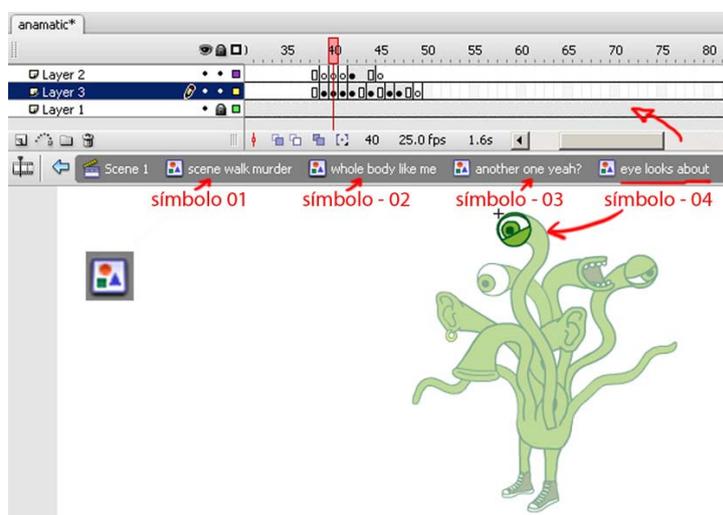


Fig.3.13 – A figura ao lado evidencia a estratégia de animação de Tom Baker de símbolos dentro de símbolos. Destaque do símbolo 04 – “eye looks about” (olho dentro do símbolo) 03, 02, e 01, respectivamente. No topo, é possível ver a linha de tempo do símbolo do olho.

Fonte: Do the Green Things (2009), de Tom Baker.

### 3.4. O Símbolo uma releitura do recorte tradicional

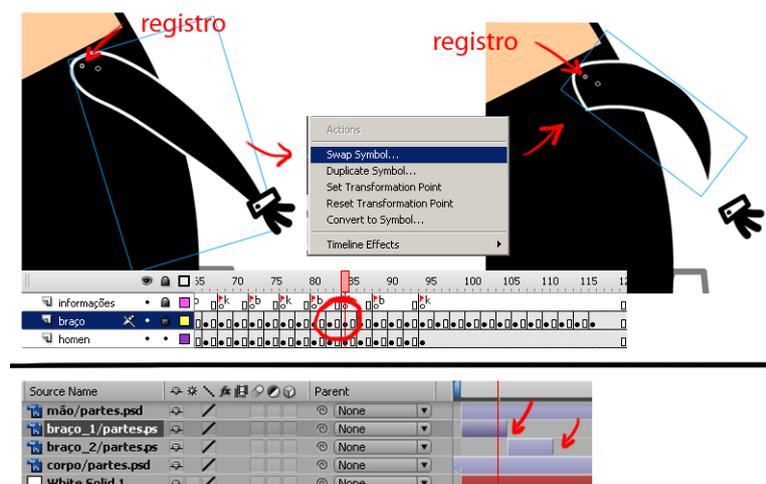
O símbolo, como já dito, pode ser considerado como uma peça de recorte, assim como no tradicional, mas há diferenças marcantes, por exemplo, como um objeto armazenado em um banco de dados que oferece ao artista a opção de ser editável e reutilizável. Lembrando também que o termo *símbolo* é específico do Adobe Flash; outros *softwares* apresentam objetos armazenados que tem as mesmas características do símbolo.

Para compreender melhor a diferença entre um *objeto* ou *símbolo* digital em relação a uma *peça* de uma animação de recorte tradicional é preciso observar as possibilidades de edição de ambos os métodos de animação. Por exemplo, na animação de James Stuart Blackton, *Humorous Phases of Funny Faces* (EUA – 1906), o personagem do palhaço foi feito em módulos de recorte – pernas, braços, corpo –, o que também pode ser comparado a objetos armazenados em uma biblioteca que podem ser reutilizados a cada *frame* fotografado na película. A diferença nesse caso é que Blackton não teria como alterar os recortes depois de fotografá-los na película, caso um

movimento ou uma peça não tivesse ficado eficiente, tendo que animar toda a cena novamente. Entretanto, se Blackton tivesse à sua disposição um computador e um *software* como o After Effects, ele poderia, por exemplo, animar o palhaço e, no final, editar cada peça dentro do banco de dados do computador, como ajustar uma cor, a forma, e, inclusive, substituir totalmente uma peça por outra. Além dessas possibilidades de edição, veremos, mais adiante, que alguns recursos de animação digital podem fazer a diferença na forma como o animador constrói o movimento com recortes digitais.

No computador, é possível trocar partes de um personagem de forma automática de um *frame* ao outro, por exemplo, através da opção *swap* no *software* Flash – do inglês, trocar, substituir. Dessa maneira, um objeto é substituído por outro, mantendo a mesma posição do objeto anterior. Entretanto, é preciso fazer as peças usando um mesmo registro e, com o *swap*, é possível trocar automaticamente uma perna, um braço etc., em *frames* sucessivos para fazer um movimento. No After Effects, também é possível simular a substituição de um recorte por outro, interrompendo-se a imagem do recorte anterior na linha do tempo e na sequência temporal, e, em outra camada, colocando-se o segundo recorte dando sequência na imagem (Fig. 3.14). Um procedimento muito mais próximo do tradicional *stop-motion*, mas que exige uma manipulação da linha de tempo. No tradicional, faz-se apenas a substituição e posicionamento da peça e, em seguida, o quadro é fotografado.

Fig. 3.14 – Detalhe da troca do braço pela opção *swap symbol* no Adobe Flash. Repare que a posição do registro deve ser a mesma para que a substituição seja feita corretamente. Abaixo, detalhe da linha de tempo do After Effects: a substituição de uma peça pela outra é feita por camadas – um objeto termina e o outro começa.



Os animadores Trey Parker (1969-) e Matt Stone (1971-) criadores da famosa série de desenho animado *South Park*, utilizam essa mesma técnica do recorte. O interessante é que o primeiro episódio, *Jesus contra Crusty* (EUA – 1992), foi feito com animação de recorte e depois do sucesso da série o desenho passou a ser feito no computador. Todos os personagens são construídos a partir de módulos simples, como círculos e retângulos para cabeças e corpo; o conjunto desses objetos é armazenado digitalmente para futuras animações, neste caso, algumas partes são recortes digitais com texturas provavelmente digitalizados a partir de materiais tradicionais.

Os recursos *swap* e substituição no After Effects são métodos digitais que fazem uma *releitura* da técnica da *substituição por parada de ação* descoberta por Georges Méliès, técnica que tornou o cinema de animação uma realidade – em um determinado ponto do filme, a filmagem é interrompida para que um objeto ou pessoa seja substituído por outro objeto ou pessoa – e o processo de substituição de elementos digitais mostrados anteriormente equivale a interromper a filmagem para mudar elementos de uma cena.

Esse também é um interessante exemplo de como a tecnologia digital baseia o funcionamento de suas ferramentas de animação em métodos tão antigos. Nos *softwares* de vídeo e animação, é possível interromper um trecho do filme por meio de um corte ou um ponto chave para fazer uma mudança ou troca de algum elemento, como se estivesse interrompendo a filmagem da câmera. Quando um animador trabalha no computador, a sensação é de que ele está fazendo algo completamente novo, mas, na realidade, são processos semelhantes das técnicas tradicionais – a diferença é o meio: em vez de utilizar uma pinça ou a mão para trocar recortes, o animador irá manipular os recortes com o cursor do *mouse* e, neste caso, o computador executará operações matemáticas para a reposição e ajustes dos recortes ao comando do animador.

Na pesquisa prática, o recurso de *swap* foi constantemente utilizado, principalmente para a animação de cada elemento do personagem (pernas, braços, olhos etc.): primeiro, planejou-se toda a sua estrutura para que ele pudesse ser dividido em módulos; em seguida, a arte finalização e separação de cada elemento, o que influenciou bastante o conceito visual do personagem (ver Fig. 3.8). Assim, para o recorte digital, o processo de animação se torna mais fácil: o uso de formas geométricas básicas é uma prática usada também no planejamento estrutural de personagens para animação

tradicional 2D; entretanto, esse recurso tem o objetivo de facilitar para o animador no momento da animação, pois torna mais ágil o gesto no desenho. No digital, também há a função de facilitar a separação do personagem em partes que possam ser facilmente animadas por processos automáticos no computador (Fig. 3.15).

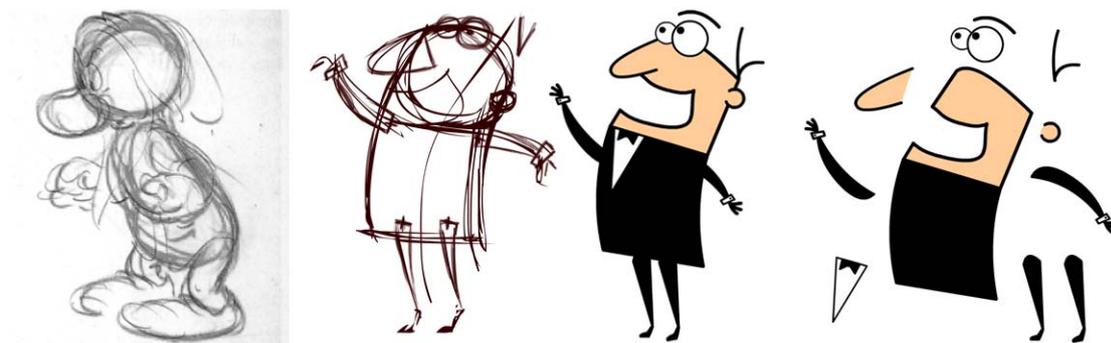


Fig. 3.15 – Do tradicional ao digital, o processo de construção dos personagens se baseia em estruturas geométricas básicas. Fonte: THOMAS & JOHNSTON, 1984 e filme *Concerto*.

Interessante notar, nesse caso, como o processo de construção inicial dos personagens é idêntico tanto no tradicional quanto no digital, mas a etapa de arte finalização começa a apresentar diferenças, dentre elas, a chamada *vetorização*<sup>154</sup>, cuja prática é exclusiva do digital – equivalente à etapa de *clean-up*<sup>155</sup> da animação tradicional –; além disso, há necessidade de separação em objetos editáveis (símbolos), típica do processo de animação digital feita pela técnica do recorte.

No caso do personagem digital, podemos perceber a semelhança com a construção de personagens na animação limitada cuja construção buscava a simplicidade estética, embora bastante expressiva<sup>156</sup>. Um dos exemplos mais conhecidos no Brasil são os personagens do Mundo Canibal, dos Irmãos Ricardo e Rodrigo Piologo<sup>157</sup>. No Mundo Canibal, os estranhos personagens são construídos em

<sup>154</sup> Processo de redesenhar os esboços com linhas vetoriais.

<sup>155</sup> O *clean-up* é feito com o intuito de limpar o desenho de forma a fazê-lo com contornos mais definidos. É muito usado na animação *full-animation* com desenho. Geralmente, a animação de recorte não conta com essa etapa de *clean-up*, pois os desenhos são, na realidade, recortes de papel; no máximo, são feitos desenhos finalizados no papel para servirem de referência para o corte.

<sup>156</sup> O personagem desenvolvido para esta pesquisa, como já dito, buscou também referências estéticas nos personagens da UPA cujas estruturas são baseadas em formas geométricas bem visíveis.

<sup>157</sup> Disponível em: <http://www.mundocanibal.com.br>. Acesso em 21 de janeiro de 2010.

módulos e as poses são mais expressivas, uma forma de compensar a falta de movimento, característica da animação limitada<sup>158</sup> (Fig. 3.16).

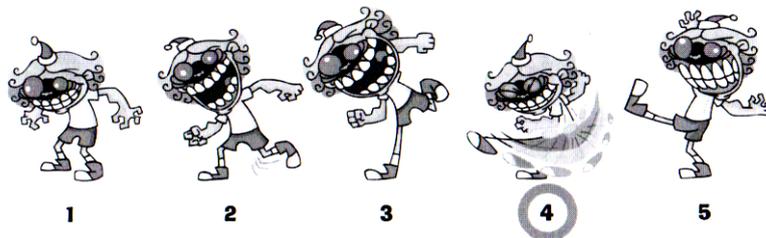


Fig. 3.16 – Percebe-se a expressividade no exagero das poses do personagem do Mundo Canibal, que serve para compensar a pouca animação. Repare que até efeito de rastro é usado para dar ilusão do movimento. Fonte: PIOLOGO & JANOTA, 2004.

Embora a animação computadorizada seja mais favorável para o recorte digital, por questões de automatismos específicas do computador, há outros casos nos quais o recurso de construir personagens com símbolos se mistura com a necessidade de animar quadro-a-quadro. Nesses casos, abdica-se em parte do automatismo da máquina, buscando-se as referências com a forma de animar do método tradicional em *full-animation*<sup>159</sup>, neste caso, a mesa digitalizadora tem papel importante no processo de animação, pois cada desenho é feito a cada quadro.

Já o uso de recorte digital permite ao animador utilizar o automatismo do computador para gerar movimento. Nesse caso, ele poupa trabalho de ter que animar uma série de desenhos ou mover peças a cada quadro, como é feito com o recorte tradicional. Tom Baker mistura de forma criativa os recursos do computador com a habilidade de animador tradicional. Sua estratégia de animação consiste em usar símbolos com as opções do *motion tween* e *shape tween*<sup>160</sup> – interpolação de *frames*. Para animar automaticamente o personagem, em alguns momentos ele usou a animação manual feita quadro-a-quadro, manipulando as peças de seu personagem a cada *frame*. Baker adota simula os métodos de animação tradicional de recorte através da ferramenta digital do Flash e o resultado final alcançado por ele ficou bastante próximo de uma animação tradicional em *full-animation*. Em artigo publicado na revista Computer Arts,

<sup>158</sup> PIOLOGO & JANOTA, 2004, p. 115.

<sup>159</sup> Animação *full-animation* refere-se à produção do desenho animado com alta qualidade dos movimentos, na qual cada detalhe individual de cada desenho promove a caracterização do movimento como um todo – o oposto da animação limitada.

<sup>160</sup> *Motion tween* e *shape tween* são termos que significam interpolação de *frames* no software Adobe Flash.

Tom Baker relata passo a passo suas estratégias de animação: embora tenha utilizado exaustivamente os recursos automáticos do computador, a diferença foi que em certos momentos o automatismo do computador não atendia as necessidades de ações específicas do personagem para que não ficasse mecânico – neste caso o animador trabalhou deslocando os elementos ou os redesenhado quadro a quadro.<sup>161</sup> Baker também queria que seu personagem tivesse um movimento característico do *full-animation* e, para isto, misturou bastante a interpolação com a animação quadro-a-quadro (Fig. 3.17).

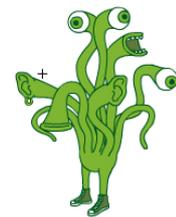
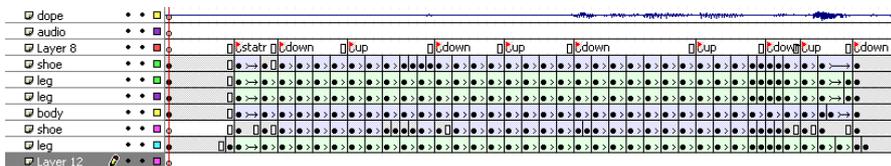


Fig. 3.17 – Na linha do tempo principal, cada ponto refere-se a uma modificação manual: as cores verde e lilás indicam interpolação automática do software. Fonte: *Do the Green Things* (2009), de Tom Baker.

No projeto prático desta pesquisa, procurou-se valorizar melhor o processo de animação quadro-a-quadro e o recurso de interpolação foi usado em poucos casos, como em movimentos de câmera. Além do recurso automático da interpolação da animação, outros processos automáticos foram usados na construção dos símbolos, colorização e no processo de troca de elementos do personagem (opção *swap*): cada símbolo de um membro; pernas, braços, olhos etc., foi copiado e modificado de acordo com a necessidade do movimento. O resultado foi uma biblioteca com vários exemplos que permitiam animar diversas ações, sem a necessidade de ter que fazer um novo desenho; assim, o trabalho mais pesado foi juntar as partes e posicionar o personagem a cada *frame*. Entretanto, para alguns elementos, foi preciso desenhar com a mesa digitalizadora para esboçar partes não armazenadas na biblioteca, pois as formas mudavam muito, o que tornava o uso de símbolos bastante difícil (Fig. 3.18).

<sup>161</sup> BAKER, 2009, pp. 70-73.



Fig. 3.18 – Ao lado, conjunto de braços e pernas que foram usados em diversas ações do personagem. Acima, o gorro, o corpo e o cobertor do personagem foram desenhados de acordo com a necessidade em cada quadro da cena. Fonte: filme *Concerto*.

No projeto prático, a intenção também era que o recorte digital ficasse menos parecido com uma animação de recorte e mais próxima da animação *full-animation 2D*, ou seja, com as características do movimento mais fluido, trabalhando cada instante em favor do desenho. No recorte ou *stop-motion*, os movimentos são mais *truncados* – o que não seria tão interessante para o movimento de uma animação 2D com desenho –; então, a ideia foi tentar enganar o olhar do espectador, misturando a animação de recorte digital com desenho feito quadro-a-quadro. Se Blackton tentou enganar o olhar do espectador ao apagar com uma esponja o personagem do palhaço, em *Humorous Phases of Funny Faces*, a fim de que não percebesse que, em alguns instantes, ele havia usado recortes de papel, o mesmo acontece na animação digital quando se mistura técnicas de manipulação de recorte quadro-a-quadro no lugar da interpolação. Assim, a intenção é que tudo pareça animação *full-animation* – o uso da interpolação deixaria mais evidente o recorte, isto porque os deslocamentos feitos pelo computador são muito mecânicos e precisos.

A ideia não foi executar uma animação pelo caminho mais tortuoso de forma gratuita e ignorar alguns recursos digitais preciosos de animação automática, como é o caso da interpolação, mas aplicar as mesmas práticas da animação tradicional em *full-animation* e de recorte, como forma de explorar melhor o ato de animação com as possibilidades das ferramentas digitais. Além disso, a alternativa da animação feita quadro-a-quadro diminui um pouco o controle da máquina no trabalho do animador, permitindo maior exploração das formas do desenho por parte do animador. Quando Tom Baker criou muitos pontos-chaves junto com a interpolação, na realidade ele passou a ter mais controle no trabalho de animação em relação ao computador (ver Fig. 3.17).

### 3.5. O traço digital

O desenvolvimento de dispositivos de geração e visualização de imagem para computadores criou maneiras diferentes de representação da imagem digital que combinassem a linguagem dos computadores com nossas necessidades visuais. Basicamente, há duas formas de transformar os pulsos elétricos (zeros e uns) e os inúmeros cálculos matemáticos em imagem visual: os gráficos *vetorizados* e em *raster* (*bitmap*). De acordo com Kit Laybourne (1998), além dessas duas formas de proporcionar a imagem digital, há uma terceira que ele chama de *three-dimension image* – imagens em três dimensões. Para Kit Laybourne, o *bitmap* ou *imagem de bits* é uma representação digital na qual as imagens gráficas são formadas a partir de conjuntos organizados de *pixels*; estas imagens geralmente são editadas por *softwares* de desenho e pintura e geram arquivos mais pesados. O *vetor* é outra forma de criar gráficos digitais por meio de cálculos matemáticos, as imagens em três dimensões ou imagens 3D são gráficos formados a partir do que ele chama de *wireframe* para simular profundidade.<sup>162</sup>

Para entendermos o que realmente significa cada um desses métodos é preciso voltar um pouco na história da computação gráfica. Lucena Júnior (2002)<sup>163</sup> observa que o uso dessas formas de representação gráfica tem relação direta com a evolução da computação gráfica, ou seja, o desenvolvimento de sistemas gráficos digitais que respondam de forma mais rápida aos comandos do usuário. Isso também está relacionado diretamente com a capacidade do computador de reproduzir na prática os conceitos visuais dos materiais tradicionais de desenho e pintura, sejam eles para artistas ou técnicos e o método de representação gráfico, seja ele vetorial ou *bitmap*, vai ser bastante significativo para o processamento da máquina, inclusive para *softwares* que trabalham com uma grande quantidade de imagens ao mesmo tempo – os *softwares* de animação.

Os primeiros sistemas de desenho foram desenvolvidos para projetos industriais ou militares e tinham como forma de representação visual principalmente gráficos vetoriais. Esses métodos de representação por meio de estruturas “aramadas” parecem ter sido um caminho natural da evolução da computação gráfica, pois elementos

---

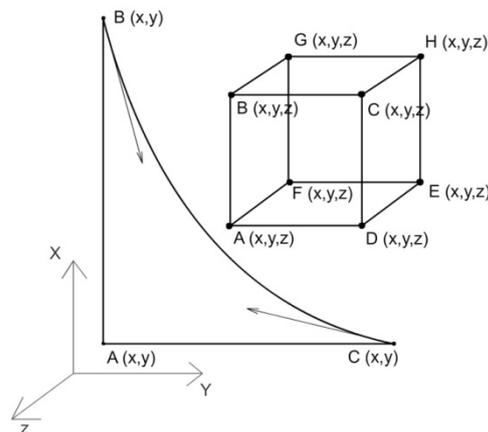
<sup>162</sup> LAYBOURNE, 1998, p. 8 (tradução livre).

<sup>163</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 209.

vetoriais são representações gráficas ligadas a coordenadas espaciais que a máquina consegue calcular com bastante precisão, considerando um espaço tridimensional simulado – um fato bastante natural, visto que o universo digital, nos seus primórdios, era totalmente baseado em códigos de programação.

Os vetores podem ser entendidos como seguimentos de retas baseados em coordenadas espaciais nos eixos X, Y e Z, por exemplo, um seguimento de reta composto por dois pontos A e B, cada ponto contendo a informação de posição no espaço bi ou tridimensional. A formação da reta será a união desses dois pontos correspondentes ao grupo de pontos formados linearmente entre A e B. A formação da linha vetorial é um conjunto de pontos e, cada um é representado numericamente no plano imaginário que compõem linha. Na Matemática e na Física, o vetor é considerado como o seguimento de uma reta resultante com uma origem e uma extremidade. A reta apresenta informações, tais como *direção*, correspondendo ao ângulo formado em relação ao eixo X; *sentido*, que é o ponto inicial e o final da linha; e a *intensidade*, que corresponde à força da linha representada pelo seu comprimento. Lembrando que o vetor pode estar representado em sistemas bidimensionais – caso dos *softwares* de representação plana – e tridimensionais – caso dos *softwares* 3D. Os vetores representados apenas nos eixos X e Y também apresentam a coordenada de profundidade Z; porém, terá valor nulo (Fig. 3.19).

Fig. 3.19 – Sistema de coordenadas representadas pelos eixos X, Y e Z. O computador calcula os pontos de coordenada para formar as linhas vetoriais.



O sistema de coordenadas formado pelos eixos imaginários X (eixo horizontal), Y (eixo vertical) e Z (eixo de profundidade) foi criado pelo então filósofo, físico e matemático, René Descartes (1596 – 1650), no século XVII. Esse sistema de coordenadas espacial se tornou um ramo da Matemática e a base para representação espacial na computação gráfica. Praticamente, todos os *softwares* possuem esse tipo de

orientação espacial e, em alguns deles, só é possível trabalhar nos planos X e Y, como é o caso do Photoshop, Illustrator e Flash; outros disponibilizam o plano de profundidade Z, casos como, After Effects, Toom Boom, Blender e demais *softwares* 3D. O After Effects é um exemplo interessante, pois é um *software* que permite produzir animação no formato bidimensional, mas oferece recursos que possibilitam trabalhar a profundidade.

Quando se desenha no computador figuras geométricas formadas por linhas vetoriais, indiretamente o usuário está fazendo operações matemáticas que informam ao computador alguns pontos formados pela combinação numérica dos planos cartesianos X, Y e Z<sup>164</sup>. O computador fica encarregado de calcular automaticamente os pontos exatos no espaço virtual, enquanto que o usuário faz apenas operações condizentes, tais como: arrastar o cursor na tela com uma caneta gráfica, selecionar um ponto, uma cor, pintar uma área, desmanchar etc. É assim que acontece a troca de informação entre o homem e o computador; na realidade, a interface gráfica interpreta a ação do artista, um gesto, um traço que passa por operações algorítmicas dentro da máquina que responde com uma informação visual – conversão em pequenos pontos na tela que compõe linhas e preenchimentos. Embora essa informação passe por um processo matemático, ou seja, operações de cunho preciso, há sempre uma perda, pois as operações algorítmicas transformam os pulsos elétricos oriundos de informações extremamente variáveis (gesto do artista) em informação precisa<sup>165</sup>.

Voltando no conceito de vetor, são inúmeras as vantagens de se trabalhar com desenho vetorial, dentre elas, o “peso” dos arquivos finais que geralmente ficam menores. Esse é um dos motivos pelo qual alguns *softwares* de desenho e animação trabalham preferencialmente com gráficos vetoriais. Aliás, essa foi uma tendência nos primeiros *softwares* desenvolvidos para manipulação de gráficos digitais, pois os primeiros computadores não possuíam grande poder de processamento para gráficos. Outra vantagem de se trabalhar com vetores é a facilidade de manipulação de gráficos em vetor. Atualmente, a maioria dos *softwares* que trabalham com vetores disponibilizam opções avançadas para manipulação, como, por exemplo, controladores que servem para dominar as linhas.

---

<sup>164</sup> O sistema de coordenadas cartesiano ou plano cartesiano é uma forma de representação do espaço que é dividido através de um reticulado com valores positivos e negativos: os valores de X e Y determinam pontos em um plano bidimensional e os valores de Z, a profundidade. O termo cartesiano refere-se ao matemático francês René Descartes.

<sup>165</sup> COUCHOT, 2004, p.12.

Um dos pioneiros em desenvolver formas de manipulação de vetores foi Steven Anson Coons (?-1979), trabalhando com computação gráfica visando o uso do computador como ferramenta interativa para manipular geometrias em um ambiente virtual tridimensional. Ele desenvolveu fórmulas matemáticas e códigos de programação para manipulação de vetores em superfícies (NURBs) e sistema de curvas com linhas vetoriais (*b-spline*) (Fig. 3.20).<sup>166</sup>

Lembrando que o primeiro sistema de desenho – o Sketchpad, de Ivan Sutherland (1963), citado anteriormente – também baseava a representação gráfica por meio de linhas vetoriais. A utilização da caneta permitia ao usuário criar as coordenadas vetoriais diretamente na tela, bastando um toque com a caneta em determinado ponto da tela. Assim, o *software* criava uma linha a partir de dois pontos. Ivan Sutherland ilustra também, em sua tese sobre o sistema Sketchpad, que havia outras possibilidades, tais como arrastar a caneta de um ponto a outro na tela em uma trajetória irregular e, desta maneira, o sistema criava a forma geométrica mais próxima daquela trajetória.<sup>167</sup>

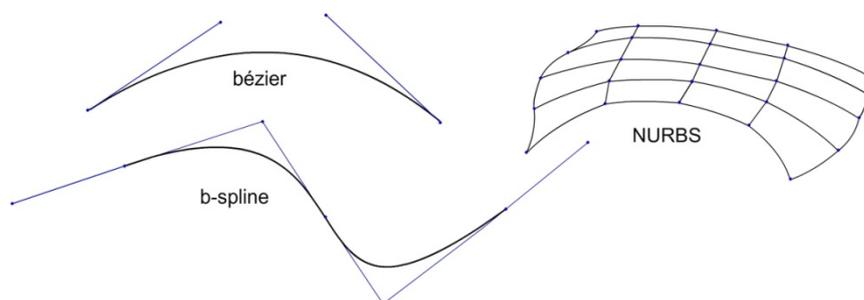


Fig. 3.20 – Tipos de linhas vetoriais e seus respectivos controladores, *bézier*, *Nurbs* e *b-spline*.

Interessante notar que, desde o início, a computação gráfica busca desenvolver interfaces gráficas que se encarreguem de dialogar com o usuário por meio de uma linguagem de fácil entendimento e, por trás de tudo isso, há complexos códigos de programação – passo inicial para tornar o processo de desenho digital mais familiar para o usuário. O Sketchpad já sinalizava essa tendência, ao disponibilizar um painel com botões pré-programáveis que efetuavam funções básicas de desenho e também permitindo que o usuário usasse uma caneta e traçasse trajetórias irregulares na tela, mesmo que isso resultasse em geometrias básicas, como linhas retas, círculos etc. O computador, nesse caso, faz uma interpretação do ato natural de desenhar no papel e a diferença do desenho tradicional é que o processo de registro não é direto: a linha, antes

<sup>166</sup>Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Steven\\_Anson\\_Coons](http://en.wikipedia.org/wiki/Steven_Anson_Coons)> Acesso em 10 março 2010.

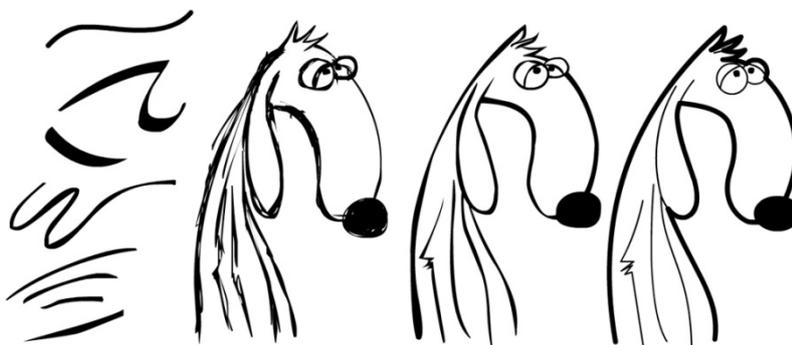
<sup>167</sup> SUTHERLAND, 1963, p. 22 (tradução livre).

de surgir na tela, passa pelo processamento da máquina que calcula e posiciona as coordenadas nos eixos X e Y, resultando em um desenho vetorial<sup>168</sup>.

O método de desenho vetorial se tornou bastante popular, devido a sua grande presença nos *softwares* gráficos. Veremos, mais adiante, que o desenho vetorial apresenta características bem distintas e é fácil diferenciá-lo das imagens no formato *bitmap*. Alguns *softwares* possuem opções de desenho vetorial combinadas com algumas ferramentas virtuais familiares aos usuários; dentre as mais comuns, pode-se citar o lápis, o pincel e a caneta. Dessa maneira, a ferramenta passa a ser um elemento virtual de controle, permitindo ao usuário variar a forma do traço vetorial. É possível imitar digitalmente algumas técnicas tradicionais de desenho caligráfico, como se estivesse utilizando uma caneta bico de pena. Uma das práticas mais comuns com vetores é retrazar desenhos digitalizados com linhas vetoriais. Dessa forma, é possível criar linhas bem definidas para contornos, substituindo o *clean-up* tradicional – o traço vetorial, em alguns casos, consegue perfeitamente simular o traço tradicional na técnica de nanquim, por exemplo. Entretanto, isso deve levar em conta a habilidade do artista, pois o computador apenas oferece diversas possibilidades de fazer desenho (Fig. 3.21).



Fig. 3.21 – Tipos de linhas feitas com as ferramentas virtuais, caneta, lápis e pincel, e aplicação em diferentes maneiras para confecção e arte finalização de um desenho. Fonte: Desenhos do próprio autor.



O método de representação gráfica na técnica *bitmap* também vai ganhar espaço na computação gráfica por apresentar formas mais detalhadas de representar as técnicas rústicas dos materiais tradicionais, isto porque o *raster* ou *bitmap* – *mapa de bits* – é uma imagem digital cuja forma de representação é feita por unidades mínimas que são os *pixels*: o agrupamento de pontos em uma superfície tende a ser a forma mais ideal de recriar as condições visuais de uma imagem feita com materiais tradicionais.

Lucena Junior (2002) faz uma comparação com as formas antigas de construção de imagens por meio de padrões visuais, dentre elas, as rendas e os próprios

<sup>168</sup>LUCENA JÚNIOR, 2002, pp. 218-219.

mosaicos<sup>169</sup>. A computação gráfica baseou o princípio de representação visual a partir dos mesmos fundamentos de representação das imagens clássicas, ou seja, por meio de padrões visuais. No digital, esses padrões são os *pixels* – o *pixel*, tal como uma pequena “área”, é a menor parte da imagem digital ou um único ponto de exibição de um monitor.

É importante salientar aqui que o significado de *pixel* vai depender do contexto em que ele é usado: por exemplo, o *pixel* de um monitor não é o mesmo *pixel* que constitui uma imagem digitalizada; embora ambos apresentem conceitos idênticos, o *pixel* do monitor é uma unidade física menor da tela e o *pixel* da imagem digital também é a menor parte de uma imagem digital, porém, virtual. Há também os pontos ou *pixels* impressos na folha de papel, a qualidade da imagem impressa conhecida também como resolução da imagem – a densidade de pontos colocados em uma região da folha que é determinado pela capacidade de impressão do dispositivo de impressão. Quando se diz que uma impressora tem resolução máxima de 1200 dpi, isto quer dizer que ela é capaz de imprimir até 1200 pontos de densidade em uma folha sobre uma área específica (Fig. 3.22).



Fig. 3.22 – Diferentes formas de representação da imagem por meios de padrões de pontos: da esquerda para a direita, mosaicos, impressão em papel e imagem digital formada por *pixels*.

Para falar da qualidade da imagem digital, usa-se o termo *resolução* da imagem e a sigla *dpi* para especificar a taxa de amostragem de uma imagem, ou seja, quantos pontos ela tem para compô-la. A sigla *dpi* vem do inglês – *dots per inch* – mas também pode ser encontrada como *ppi* – *pixel per inch*. A resolução da imagem – *dpi* ou *ppi* – é a quantidade de pontos encontrados linearmente em uma distância de uma polegada ou 2,54 cm: quanto maior a quantidade de pontos neste intervalo, maior será a qualidade

<sup>169</sup>LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 163.

visual da imagem. Quando se visualiza uma imagem quadriculada na tela, como na figura 3.22, ou ela está com baixa resolução ou foi ampliada na tela do computador.

O *pixel* também carrega um conjunto de informações que vão determinar suas características visuais e, em conjunto com outros *pixels*, as características visuais da imagem. Para representar cores o *pixel* apresenta no mínimo um *bit*<sup>170</sup> para gerar duas tonalidades de cor que geralmente é o preto e o branco – um *pixel* com um *bit* de informação de cor significa  $2^1 = 2$  possibilidades cores. Na representação comum de cores RGB, R (*red* – vermelho), G (*green* – verde) e B (*blue* – azul), o *pixel* tem três canais de cores e cada canal tem 8 *bits* de informação, logo o *pixel* com os três canais RGB tem 32 *bits* de informação de cor. Então, cada canal apresenta  $2^8 = 256$  possibilidades de variação da intensidade da cor do canal. A combinação dos de  $256^3$  gera exatas 16.777.216 possibilidades de cor em um único *pixel* – um valor impressionante e um sistema que vai muito além da capacidade do olho humano de discernir pequenas variações de cores, mas suficiente para uma boa representação das cores do mundo real.

Percebe-se que o grau de precisão da imagem apresenta um limite na representação digital: se a taxa de amostragem da imagem for baixa, as falhas das transições de cores podem ficar visíveis – o *pixel* acaba por ser o limite desta variação, pois não há variações de cores dentro de um *pixel*. Partindo do pressuposto de que o desenho não digital é constituído também de pequenos pontos (grãos), pode-se dizer que os sistemas de representação gráficos digitais fazem uma *releitura* das imagens feitas tradicionalmente: por exemplo, a imitação do traço a lápis feito direto no computador ou digitalizado sofre uma transformação em nível microscópico dos pontos que o constituem. No computador, o traço se transforma em uma malha organizada de pontos atribuindo valores numéricos para cor, brilho e saturação em cada *pixel*. No suporte físico, os pontos (grãos) são aleatórios e suas características são dadas pela reflexão da luz que incide no material, mas a ideia se baseia no mesmo princípio, a de minúsculos pontos – grãos ou *pixels* – para formar uma imagem.

A diferença entre o *pixel* do *vetor* e o *pixel* do *bitmap* é que, no *vetor*, o *pixel* é um ponto de informação formado por unidades numéricas que estabelecem a localização no plano cartesiano; já o *pixel* do *bitmap* é a mínima parte de uma imagem em duas dimensões. Para entender melhor essa diferença, quando se abre uma imagem

---

<sup>170</sup> Um *bit* é a unidade básica de informação na computação, ou seja, o termo usado para o dígito binário que pode ser o 0 ou 1 (verdadeiro ou falso).

formada por mapas de *bits* no computador – arquivos do tipo JPG, TIFF, PSD, BMP, dentre outros – e aplica-se um *zoom* continuamente nesta imagem, há um instante em que é possível perceber visualmente os *pixels* que formam esta imagem; por ser uma pequena área da imagem é passível de ser manipulada individualmente, sem interferir no restante da imagem, uma imagem vetorial<sup>171</sup>, o *pixel* ao ser ampliado não sofrerá essa alteração de tamanho da mesma forma que acontece na imagem bitmap. (Fig. 3.23).

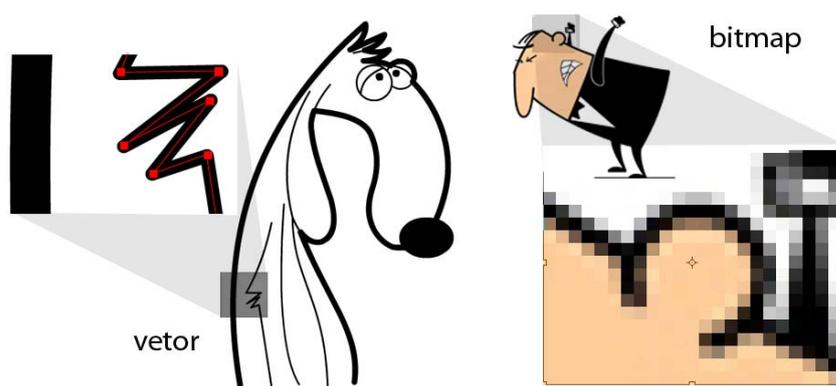


Fig. 3.23 – Detalhe do traço vetorial e o *bitmap*: no primeiro, mostra-se que, independente da ampliação, o vetor se comporta como unidades matemáticas; já o *bitmap* são pequenas áreas da imagem chamadas *pixels*.

As imagens no formato *bitmap* geralmente ficam muito mais pesadas do que as vetoriais, pois o computador precisa processar a informação de cada *pixel* da imagem. Entretanto, a imagem vetorial também precisa ser convertida em *pixels* para que possa ser exibida em monitores de computador; assim, também exige um processamento gráfico significativo para exibição de desenhos vetoriais. Lucena Júnior (2002) também observa sobre a aplicação do *bitmap* na década de 1960, ainda em fase experimental:

Entretanto, a tecnologia *raster* (varredura), para representação de gráficos no formato matricial (associada ao reticulado de *pixels*), também já era empregada em computação gráfica naquela época – embora de uso bastante limitado devido ao elevado custo da memória requerida pelo equipamento, que nesse caso se valia do processo de varredura para formação da imagem.<sup>172</sup>

<sup>171</sup> Os formatos de arquivos formados por imagens vetoriais geralmente são arquivos proprietários dos *softwares* que as criam, por exemplo, CDR – arquivo do Corel Draw –; FLA – Flash –; AI – Adobe Illustrator. Porém, há formatos que não estão diretamente ligados a um *software* específico, como é o caso do EPS – Encapsulated PostScrip – que suporta tanto imagens em vetor quanto em *bitmap* e é usado para transferir o conteúdo vetorial de um *software* para outro.

<sup>172</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 233.

Na prática, as imagens em *vetor* e em *bitmap* podem proporcionar resultados muito diferentes, o que significa uma imagem mais ou menos com a estética do digital. Isso se deve ao fato de que o desenho vetorial, atualmente, está muito associado à imagem feita no computador; já o *bitmap* consegue com mais sucesso representar técnicas pictóricas, desenho a lápis e, às vezes, se confundem com técnicas tradicionais. Na imagem abaixo, é possível ver as semelhanças entre os traços tradicionais feitos por ferramentas, como caneta nanquim, lápis grafite, lápis de cor, e comparadas com propostas feitas em *bitmap* e em vetor utilizando-se os *softwares* Flash, Gimp e Photoshop. Para essa pequena demonstração, também foi utilizada uma mesa digitalizadora equipada com uma caneta que simula efeitos de pressão e toque (Fig 3.24).

Fig. 3.24 – Técnicas digitais simulando técnicas tradicionais. Na primeira fila, quatro exemplos de técnicas tradicionais, lápis de cor, pastel, grafite e nanquim, respectivamente. Na segunda fila, simulações gráficas no formato *bitmap*. E na terceira fila, formato vetorial.



Como a imagem em *bitmap* é constituída de um conjunto organizado de pequenas áreas (*pixels*), nas quais cada uma é possível estabelecer uma configuração individual de cor e um nível de transparência, então, percebe-se, neste exemplo, o quanto o *bitmap* consegue representar a técnica tradicional de desenho e pintura: por exemplo, uma pincelada, efeito de grafite ou lápis de cor com textura podem conter bordas suavizadas pela simples variação das configurações de cada *pixel*; já no formato vetorial essa variação não é possível em um nível tão detalhado quanto do *bitmap*. O que acontece é que os pontos se distribuem de tal forma que o computador busca a melhor maneira de distribuir os pulsos elétricos que representem o gesto do artista com a caneta digital – nota-se que a técnica do *bitmap* se aproxima muito mais da técnica tradicional (Fig. 3.25).



Fig. 3.25 – Pintura digital no formato *bitmap*.  
Fonte: filme *Concerto*.

Vale ressaltar que, na imagem do cenário acima, foi utilizado o recurso do *bitmap* para a pintura. Nesse caso, foram escolhidos diversos formatos de pincel para se conseguir as mais variadas formas de pinceladas e de textura – há a aplicação de texturas de grafite sobre as superfícies pintadas do cenário, em que se utilizou uma camada (*layer*) acima da imagem para que não houvesse mistura das pinceladas coloridas com a textura do lápis. Interessante notar na ampliação como os *pixels* coloridos se distribuem para proporcionar tal efeito. Para isso, foi utilizada a ferramenta de pincel configurada com bordas suavizadas e um nível médio de transparência; desta forma, a tinta (cor) do pincel não ficava opaca ao ser pintada sobre a cor do fundo.

Essa prática simula o método de sobrepor cores nas pinturas tradicionais, mas que, na realidade, deve-se à transparência aplicada ao pincel. Essa técnica é mais bem percebida nos efeitos de luz onde foi utilizado o amarelo que se sobrepõe ao cinza do fundo; o mesmo acontece nas bordas da imagem com o efeito de sombra.

Os cenários foram desenhados em um *software* exclusivamente vetorial e, em seguida, transferidos para um *software* de pintura *bitmap*. Isso porque desenhar os cenários com linhas vetoriais tornou o trabalho mais prático e rápido – as linhas foram desenhadas com a opção *linha* da ferramenta virtual *lápis* e, em seguida, as imagens foram exportadas em JPEG. Dessa forma, as linhas vetoriais passaram por um processo que se chama de *rasterize*, ou seja, a conversão de uma imagem vetorial para *bitmap*, o que fez com que a linha ganhasse uma discreta suavização, uma granulação. Devido à conversão em mapas de *bits* e à compactação do formato de arquivo JPEG, os *pixels* do *bitmap* tendem a suavizar um pouco as bordas das linhas vetoriais; assim, perdem um pouco a característica do vetor com bordas “duras”.<sup>173</sup>

<sup>173</sup> Lembrando que essa suavização é bastante discreta e pouco percebida, se a conversão da imagem vetorial para o formato JPG (raster), for em uma resolução baixa, essa suavização poderá ser mais evidente devido aos pixels mais aparentes em imagens de baixa resolução.

Com o recurso de representação digital, o *bitmap* possibilita representar efeitos mais rústicos de desenho, mas o recurso de vetor também vem ganhando espaço como técnica alternativa ao *bitmap*. Isso porque também combina as diversas opções de ferramentas de desenho com os recursos *bitmap*. Nos *softwares*, como Photoshop e After Effects, essas combinações ainda são restritas para manipulação de geometrias básicas, linhas, pontos, círculos, quadrados etc., uma vez que estes *softwares* foram feitos para trabalhar exclusivamente com os recursos do *bitmap*; contudo, com um pouco de persistência, é possível trabalhar imagens complexas usando-se o vetor nestes *softwares*.

Falou-se, anteriormente, que as linhas vetoriais também conseguem imitar traços bem mais estilizados do que simples linhas de espessuras contínuas. Logicamente, as primeiras experiências com vetores foram construções de objetos gráficos com linhas simples; mas, atualmente, os *softwares* que trabalham com vetores possibilitam trabalhar com preenchimentos, permitindo linhas bem mais interessantes. Isso quer dizer que uma figura geométrica pode apresentar dois conceitos: a linha e o preenchimento (ver Fig. 3.21). Embora o preenchimento permita apenas cores chapadas, ou seja, sem variações aleatórias de cor, como no *bitmap*, esse recurso abriu possibilidades gráficas que, combinadas com ferramentas de desenho – lápis, caneta, pincéis virtuais –, viabilizam técnicas gráficas mais condizentes com o desenho livre: se o usuário utilizar uma mesa gráfica, as possibilidades do desenho feito à mão ficam mais evidentes (Fig. 3.26).

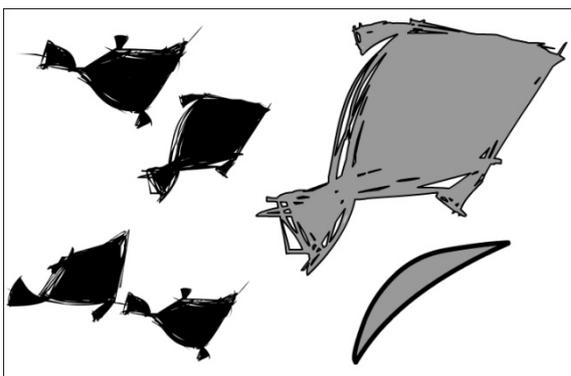


Fig. 3.26 – Traço vetorial com preenchimento: permite desenhos feitos à mão com uma estética de rascunho.

Apesar de gerar um traço mais duro, o vetor com preenchimento parece que vem sendo usado como estratégia de desenho direto no computador, pois permite a construção de esboços que são ideais para animação *full-animation* e criam arquivos menores. Na *web*, é possível encontrar algumas dessas experiências, como desenho livre vetorial, como na figura 3.26. O teste de animação mostrado nos quadros da figura

abaixo ilustra muito bem essa estratégia de animação na qual o animador fez uso, provavelmente, do traço vetorial controlado pela ferramenta do pincel e, desta forma, ele conseguiu esboçar um personagem bastante complexo (Fig. 3.27).



Fig. 3.27 – Animação com linhas vetoriais. Fonte: filme *Straight Ahead Animation 1*, de Rune B. Bennicke. Fonte: (Youtube).

Nesse exemplo, os traços são mais livres, embora o traço no formato *bitmap* fosse o ideal, tecnicamente e expressivamente o vetor lhe serviu muito bem: se ele tivesse utilizado uma caneta nanquim bico de pena conseguiria o mesmo efeito deste tipo de traço – o trabalho foi feito diretamente no Flash, com a ajuda de uma mesa digitalizadora. O filme, intitulado de *Straight Ahead Animation 1* (2008), do animador e ilustrador Rune Brandt Bennicke<sup>174</sup> foi feito pelo método de *animação direta* no qual os desenhos são produzidos na sequência lógica de exibição. A animação impressiona pela fluidez e se aproxima mais das técnicas de animações *full-animation* de Walt Disney e é um dos poucos casos em que o animador não utiliza a técnica do recorte digital, tão popular hoje em dia.

O efeito de desenho em esboço e animação feita diretamente no computador, seja em *bitmap* ou vetor, comprova o quanto a computação gráfica vem desenvolvendo recursos técnicos e gráficos para aproximar o artista de suas ferramentas tradicionais. No caso da figura 3.27, o animador trabalhou de forma a simular o método de desenho tradicional com caneta bico de pena, uma técnica antiga, mas bastante expressiva que também era usada pelos pioneiros da animação como técnica de desenho: por exemplo, os Irmãos Fleischer, nas animações do palhaço Ko-Ko – alguns filmes, como *The Tantalizing Fly* (EUA – 1919), mostram que os Fleischer também animavam com a caneta bico de pena sem antes fazer qualquer esboço.

---

<sup>174</sup> Disponível em: <<http://flipbooksnstuff.blogspot.com/>>. Acesso em 10 de março de 2010.

Uma característica interessante da prática do desenho com traço vetorial com preenchimento é que ele tende a se ajustar ao gesto da caneta; entretanto, ao passar pela leitura matemática do computador, adquire formas suavizadas nas bordas. Essa suavização automática nem sempre corresponde às características reais do *gesto* do animador com a caneta, o que caracteriza certa perda da real intenção do artista na hora de desenhar. Para contornar isso, alguns *softwares* oferecem a opção de configurar a ferramenta para conseguir maior ou menor precisão no traço. Em certas ocasiões, a suavização automática pode se tornar um problema, porque quando acontece com muita frequência pode mascarar bastante a habilidade de desenho do artista. O vetor tende a ser visto como um tipo de traço padronizado da linha: ao se comparar o traço das figuras 3.22 e 3.26, percebe-se uma grande semelhança na característica do traço vetorial – qualquer um que esteja acostumado a trabalhar com arte no computador consegue perceber o traço feito com vetores. Com o auto-ajuste próprio do vetor digital, o controle do artista com o desenho é bem menor, pois algumas características visuais do traço são determinadas pelos cálculos do computador. Na figura abaixo, percebe-se que alguns detalhes da imagem sofrem deformações indesejadas quando se passa um pincel, devido ao auto-ajuste; em alguns casos, ocorrem até deformações exageradas – em um trabalho tradicional, possivelmente isso não aconteceria (Fig. 3.28).



Fig. 3.28 – Desenho com linhas vetoriais: no primeiro, há o mínimo controle de suavização do vetor; no segundo desenho, 50% de suavização; e no terceiro, suavização máxima. No quarto desenho, o borrão na linha evidencia falhas indesejadas que acontecem quando há suavização do vetor.

No projeto prático desta pesquisa, a utilização do traço vetorial com preenchimento usando o pincel também foi uma estratégia de animação encontrada para experimentar a mobilidade com a mesa digitalizadora e a interface gráfica do *software* para animar diretamente no computador. Algumas diferenças significativas foram percebidas e influenciaram na escolha da técnica vetorial, dentre as já mencionadas,

velocidade de processamento, resposta rápida da imagem na tela, estética do traço e arquivo final pequeno. Outra vantagem significativa foi a facilidade em se colorir o traço vetorial – para isso, bastou selecionar toda a forma vetorial e buscar uma cor na paleta. No *bitmap*, as variações de cores e transparências de cada *pixel* permitem uma variação mais interessante dos preenchimentos; entretanto, o trabalho para executar isso em cada desenho seria bastante trabalhoso. No vetor, as cores são chapadas e cada cor é facilmente selecionada (Fig. 3.29).

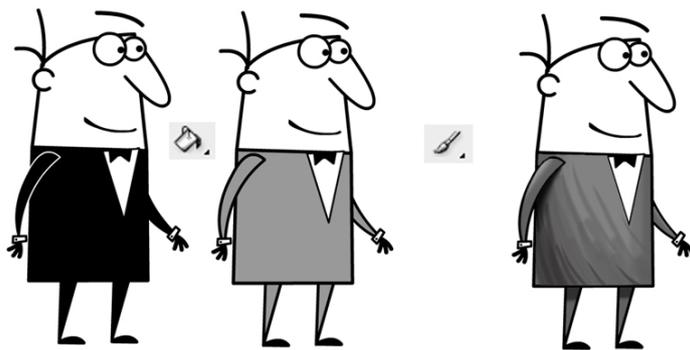


Fig. 3.29 – Técnicas de pintura com vetor e *bitmap*: os dois primeiros personagens foram coloridos usando-se o preenchimento vetorial com o recurso do balde; no terceiro, usou-se a técnica do *bitmap* com a ferramenta do pincel. Fonte: filme *Concerto*.

Como a maioria dos *softwares* de animação passaram a usar o vetor como sistema padrão de desenho, atualmente isto influencia na escolha da técnica a ser usada (vetor ou *bitmap*): a estética vetorial. Já o *bitmap* é preferencialmente usado para compor imagens individuais, ou seja, que não envolvem sequências de imagens que variam quadro a quadro. Na própria prática desta pesquisa, percebe-se essa tendência: o recurso do vetor foi utilizado na animação dos personagens e o *bitmap* para cenários e tratamentos finais, como sombreado. Mas há casos, como o After Effects, que usa o recorte digital no formato *bitmap* para fazer animações com recursos mais avançados de animação – o que será abordado mais adiante.

Apesar da “precariedade” dos equipamentos computacionais, no início da computação gráfica, um dos sistemas pioneiros criados para desenho em formato de *bitmap* foi o *Superpaint*, por volta de 1973. Idealizado pelo engenheiro Richard G. Shoup, seguiu a linha contrária dos *softwares* baseados em desenho vetorial – se comparado com os *softwares* atuais, ele era bastante parecido com o atual *software Paint* que integra os sistemas Windows. O *Superpaint* foi um sistema pioneiro que

serviu de base para os atuais *softwares* de pintura que utilizam mapas de *bits*<sup>175</sup>. Nele, o usuário tinha à disposição ferramentas mais intuitivas, com opções ilustradas dispostas em uma espécie de *menu* interativo – pincel, paleta de cores, opção de texto etc. – que eram ativadas por intermédio da caneta ótica; além disso, havia uma novidade: a opção de configurar cor e espessura do pincel (Fig. 3.30). O próprio Richard Shoup (1979) comenta, em artigo sobre as vantagens interativas do seu sistema:

Na concepção do *software*, considerável atenção tem sido dada para tornar o sistema natural e confortável para o uso. [...]

[...] Uma interface visual simbólica é mais adequada para este meio do que dar os comandos por seleção de itens de texto ou digitando ou pressionando um botão. O painel de controle é, naturalmente, por si só uma imagem criada e editada no sistema. Os botões ‘no painel de controle’ podem ser alterados para acomodar outros, facilitando melhorias.<sup>176</sup>

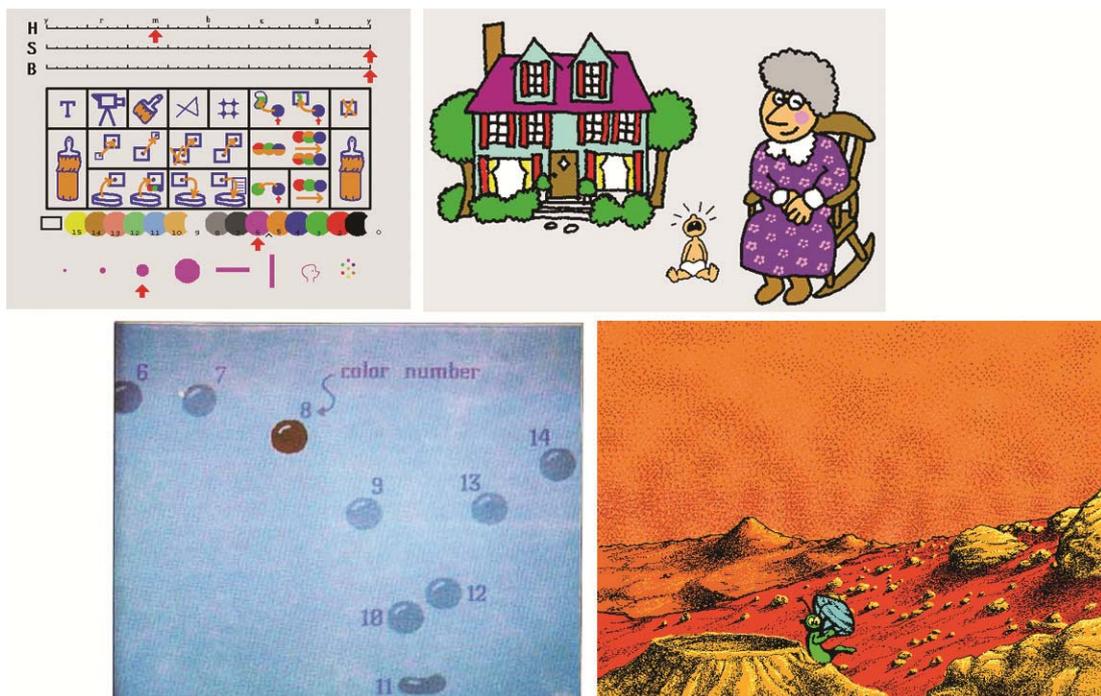


Fig. 3.30 – Sistema Superpaint: na primeira imagem, o menu ilustrado e interativo; na sequência, imagens no formato *bitmap* que permitia um desenho com características mais condizentes com imagens tradicionais. O sistema também permitia ver os *frames* anteriores e posteriores em uma animação. Fonte: *Datamation*, “*Superpaint: the digital animator*”.

<sup>175</sup> O Superpaint foi um projeto idealizado dentro do Laboratório de Informática da Xerox Palo Alto Research Center (PARC). Seu sistema utilizava um computador dedicado para rodar o programa e, assim como no Sketchpad, a diferença na forma de desenho se baseava em gráficos no formato *bitmap*, o *frame buffer* garantia a interatividade em tempo real da imagem, a profundidade de cores era de 8-bits por *pixel*, também dispunha de uma mesa digitalizadora (*tablet*) e formato de saída para vídeo na razão de 640 x 480 *pixels*.

<sup>176</sup> SHOUP, Richard. “Superpaint”... *The Digital Animator*. Revista Digital Vídeo, vol. II, maio de 1979, p. 153. Arquivo no formato PDF.

O projeto do Superpaint foi um dos primeiros que, além da preocupação com a técnica da produção gráfica (gráficos *bitmaps*), priorizou a fácil e rápida comunicação entre o usuário e a máquina, tornando mais intuitiva a questão comunicativa entre o artista e as ferramentas de desenho e pintura. Havia um monitor exclusivo para exibir as imagens das ferramentas ilustradas de tal maneira que eram facilmente reconhecidas pelo usuário – pincel, lápis, linha, texto etc. – e foi a primeira vez que a computação gráfica utilizou efetivamente representações gráficas para aproximar as ferramentas digitais da imagem e semelhança dos instrumentos tradicionais. Assim, o artista não dependia de um código de programação ou botões estranhos para obter um efeito de pincel ou lápis, por exemplo. Se a seleção de um instrumento fosse feita por meio de comandos programáveis, talvez, o usuário não conseguisse interagir de forma confortável com a ferramenta desejada: seria mais natural se o artista digital desejasse executar um borrão buscando a imagem do pincel.

Apesar de ser apenas uma simulação gráfica, essa forma de representação do instrumento se tornou bastante eficiente para que possamos lidar com o “instrumento invisível” – a ausência física de um lápis, um pincel ou um pote de tinta –; em vez disso, tem-se apenas um *mouse* ou uma caneta gráfica – que, para piorar, nem sempre desenhavam diretamente sobre o suporte de contato. Atualmente, esse meio de representação gráfica se tornou padrão em muitos *softwares* e continua a ser uma tendência manter uma aproximação entre a imagem da ferramenta com a função correspondente. Na figura 3.31, há uma série de interfaces gráficas com grupos de ferramentas de alguns *softwares* de edição de imagem e vídeo: percebe-se que a evolução visual foi pouca e que, basicamente, se faz referência à ferramenta tradicional.

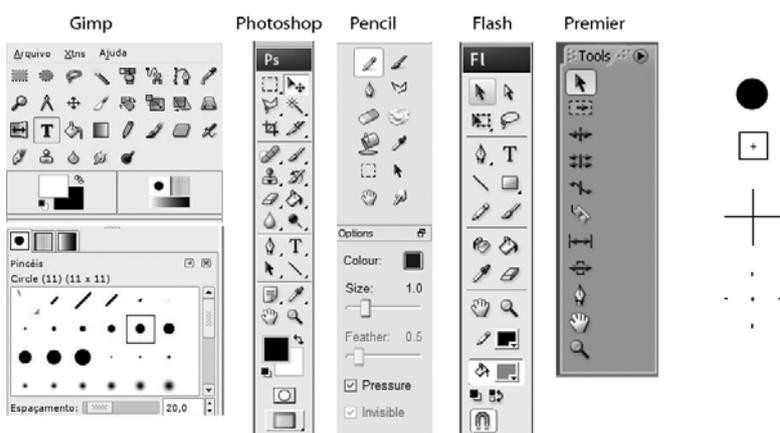


Fig. 3.31 – Grupos de ferramentas que ilustram instrumentos tradicionais: os mais comuns são o lápis, pincel e balde de tinta. Ao lado, alguns tipos de *cursores* mais comuns.

Mas mesmo que a representação gráfica seja a imagem e semelhança da ferramenta tradicional, é importante salientar que há diferenças na prática da ferramenta tradicional pela maneira com que o usuário procede diante da ferramenta virtual e como ele percebe a imagem e sua função. Dependendo do *software*, quando o usuário seleciona uma ferramenta no menu, o *cursor* que acompanha o movimento do *mouse* ou caneta na tela nem sempre é a imagem da ferramenta, mas gráficos simples, como uma linha, um quadrado ou círculo, geralmente na cor preta. Dessa forma, essa pequena figura gráfica é a maneira representativa da ponta de um instrumento, seja ele um pincel, um lápis etc. (ver Fig. 3.31). Isso, de alguma forma, provoca um distanciamento do usuário com a imagem do instrumento que ele utiliza – nas práticas manuais, o desenhista está o tempo todo observando a ferramenta com que ele trabalha; contudo, no ambiente virtual, será apenas a lembrança da ferramenta selecionada. Outra diferença está no fato de que para escolher um instrumento o usuário executa uma ação de “seleção” ou um clique e quando ele troca de uma função para outra, a troca física não existe. Então, não há uma barreira fisicamente perceptível entre os instrumentos, apenas um conjunto de comandos que o usuário deve ter em mente. Couchot (2004) afirma que as tecnologias moldam nosso comportamento<sup>177</sup>, pois somos direcionados a uma percepção diferente das coisas e, acredita-se aqui que esta forma com que percebemos as ferramentas virtuais exige um grau de percepção diferente da que estamos acostumados com as coisas físicas. Para as representações virtuais de ferramentas gráficas, o usuário tem que lidar com um processo perceptivo totalmente visual e “materializar” para si esses objetos, a fim de poder trabalhar consciente de que a representação virtual é realmente um pincel ou um lápis.

Outro fator que torna ainda mais distante os instrumentos tradicionais dos virtuais é a capacidade que a computação gráfica tem de compartilhar mais de uma função em uma única ferramenta, sem a necessidade de trocar o instrumento: um bom exemplo é o pincel que funciona graças à paleta com a simulação de todas as cores do espectro de luz. Assim, é possível pintar, utilizando-se as mais diversas cores com um mesmo pincel. Há também a função de tamanho representada por um *sub-menu* com pontos de vários tamanhos, geralmente medidos em *pixels*. Essa lógica de funcionamento representa uma agilidade no processo de desenho e se torna um atrativo a mais para a escolha do computador como ferramenta de desenho (ver Fig. 3.1).

---

<sup>177</sup> COUCHOT, 2004, p. 12.

Voltando a falar do sistema Superpaint, a opção de desenho em *bitmap* requer um grande poder de processamento do computador, inclusive para que o usuário possa ter uma resposta rápida na tela. Sabe-se que, em 1973, os computadores não tinham grande poder de processamento e, para contornar este problema, foi desenvolvida uma tecnologia chamada *frame buffer* ou memória da imagem, que permitia armazenar em uma memória a imagem antes de ser exibida na tela. Este recurso computacional foi e ainda é de grande importância para a interatividade da máquina com o usuário. O *frame buffer* serve para armazenar e preparar a imagem de um quadro inteiro antes de transferi-la para a tela, desta maneira a imagem pode ser visualizada em tempo real, pois cada quadro já fica pronto na memória (*frame buffer*) para ser exibido. Lucena Júnior (2002) comenta sobre o *frame buffer* “[...] a ilustração e a pintura digital podiam agora acontecer”.<sup>178</sup> A informação nova era adicionada e armazenada na memória temporária (*frame buffer*), até ser salva definitivamente no computador<sup>179</sup>.

A execução em tempo real foi um passo importante para que a computação gráfica tivesse condições de oferecer aos artistas os primeiros *softwares* de pintura com imagens em *bitmap* e o Superpaint foi um dos primeiros sistemas que aproveitou este recurso. Para o desenho direto no computador, a resposta visual é de extrema importância e tem que ser imediata. Assim, foi possível desenvolver na computação gráfica *softwares* que apresentam condições parecidas com as telas de pintura tradicionais: Gimp, Photoshop e Painter são os mais conhecidos.

O Superpaint passou a ser utilizado também como ferramenta digital para a animação, pois reunia um conjunto de propostas que atendiam ao animador, tais como: resposta visual imediata de traços em *bitmap*. O próprio Richard Soup (1979) escreveu um artigo com o título “*Superpaint*”... *The digital animator*, colocando o sistema como a primeira ferramenta digital para animação tradicional 2D. O Superpaint foi usado para animar pequenos curtas, dentre eles, *Green Guy*, do artista Damon Rarey (1944-2002), para a NASA, na missão da Pioneer a Vênus, em 1978, que mostra de forma bem humorada como seria o pouso da Sonda Pioneer no solo de Vênus. Também foi

---

<sup>178</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 276.

<sup>179</sup> Em uma imagem vetorial, apenas os dois pontos de uma linha precisavam ser calculados para que ela fosse desenhada em uma tela. No *bitmap*, todos os *pixels* da imagem precisam ser calculados a cada instante na memória do *frame-buffer*, ou seja, a matriz *bitmap* é desenhada na tela sequencialmente de cima para baixo e da esquerda para a direita. A quantidade de memória necessária aumenta de acordo com a resolução e o tamanho da imagem, além da quantidade de cor e transparência usadas (Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Framebuffer>> Acesso em 24 de maio de 2010).

utilizado em uma pequena série chamada *Over Easy graphics*, também por Damon Rarey, no final da década de 1970 (ver Fig. 3.30).

Independente dos feitos técnicos percebidos no Superpaint, é importante salientar o quanto o desenho representado por minúsculos pontos (*pixels*) proporcionou uma liberdade para se trabalhar no computador, nunca antes experimentada. Se compararmos com o Sketchpad, o Superpaint conseguiu, com muito mais sucesso, *simular* as técnicas tradicionais por meio de um conjunto de propostas tanto virtuais quanto técnicas e que fazem uma *releitura* do ambiente vivenciado pelo artista no “ambiente” tradicional.

### 3.6. O canal alfa o acetato digital

Estabelecido o método de representação gráfica, a computação gráfica necessitava de outro elemento de grande importância: a transparência, principalmente para que as ferramentas digitais pudessem servir de forma mais consistente nos processos artísticos digitais, especialmente para o cinema de animação cuja arte necessita de um instrumento que ofereça níveis de transparência de forma fácil e barata. Foi então que, na década de 1970, dois pesquisadores, Ed Catmull e Alvy Ray Smith, sugeriram acrescentar um quarto canal de informação para caracterizar o *pixel*: o *canal alfa* (*alpha channel*). Essa quarta propriedade permitiu aplicar diferentes níveis de transparência ao *pixel*. De acordo com Ed Catmull e Alvy Ray Smith, a informação de transparência era tão relevante quanto a cor; assim, foi possível aplicar transparência em uma imagem digital, possibilitando o uso de camadas simuladas em *softwares* de desenho e pintura formadas por conjuntos de *pixels* (Fig. 3.32).

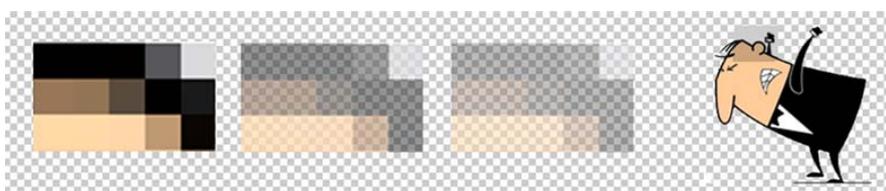


Fig. 3.32 –  
Diferentes níveis  
de transparência  
aplicados ao *pixel*.

É fato que, sem a tecnologia do *acetato*, a animação tradicional não teria ido muito longe ou estaria, até hoje, presa às limitações do uso de apenas uma camada – imagino que se o recurso do *alfa channel* também não tivesse sido inventado, é possível que a arte computacional ainda estivesse também bastante limitada. Assim como ocorreu com os pioneiros da animação tradicional, que desenvolveram estratégias de

animação para contornar o problema da falta da transparência, provavelmente animadores digitais teriam criado outras formas de animar no computador, se não houvesse o recurso de transparência – lembrando os feitos notáveis anteriores: a invenção do acetato; o trabalho de Émile Reynaud que aproveitou o vidro (*crystaloid*), como camada transparente no seu Teatro Óptico; e John Randolph Bray que imprimia partes não móveis do desenho, deixando áreas em branco para o animador e assim imprimindo também o cenário na folha de animação.

Analisando as possibilidades de transparências tradicionais e comparando-as com os atuais recursos digitais, nota-se que há diferenças e semelhanças interessantes entre os métodos de obtenção da transparência em função do suporte: por exemplo, comparando-se o método de Reynaud, o recurso acetato e o *canal alfa*, a técnica de Réynaud contém muito mais semelhanças com a forma como computador gera a transparência do que com o material do acetato na animação tradicional.

Ao analisar os canais de informação do *pixel*, cujo quarto canal é responsável pela informação de transparência, percebe-se que esta operação envolve a retirada de uma informação por outra. O Canal alfa é o processo que combina a informação da imagem com um fundo, dando a aparência de transparência. De uma forma geral, o canal alfa oculta as informação de opacidade de uma imagem, podendo ser em níveis diferentes, para permitir que se veja a informação da imagem de fundo, ou seja, considerando este ponto de vista, então, pode-se dizer que a transparência total no *pixel* é uma representação gráfica de um objeto ou cor que não se vê ou que é parcialmente oculta.

O método desenvolvido por Émile Reynaud para obter a transparência pode ser comparado com a impressão que temos do canal alfa no digital, como já foi dito, Reynaud preenchia com tinta opaca preta em volta do desenho dos personagens, fazendo isto em todas as lâminas de vidro. No momento em que a luz era projetada através da lâmina de vidro, apenas onde havia a imagem translúcida do personagem pintado é que a luz conseguia passar pela lâmina, projetando-a na tela; entretanto, nos espaços da lâmina que foram cobertos com tinta opaca preta, a luz não passava, impedindo assim que chegasse até a tela. Entendendo-se, então, que as partes não projetadas na tela, correspondentes às áreas pintadas de tinta opaca na lâmina, corresponderiam à “transparência” da imagem, pois permitiam que os espectadores visualizassem também a projeção do cenário por baixo, pode-se dizer que este efeito de

“transparência” na projeção de Reynaud é, de fato, a cor que não se vê – no caso, a tinta opaca preta (Fig. 3.33).

Nota-se a analogia entre os processos e pode-se dizer que o efeito da transparência em imagens formadas por *pixels* faz uma *releitura* do mecanismo que Émile Reynaud desenvolveu para conseguir o efeito de transparência naquela época. Há também outras semelhanças entre os mecanismos de transparência da imagem digital formada por *pixels* e o método de Reynaud: ao fazer a cobertura preta em volta dos personagens, entende-se que Reynaud elaborou uma *máscara* em volta dos personagens – esta mesma técnica pode ser feita na maioria dos *softwares* de edição de imagem.

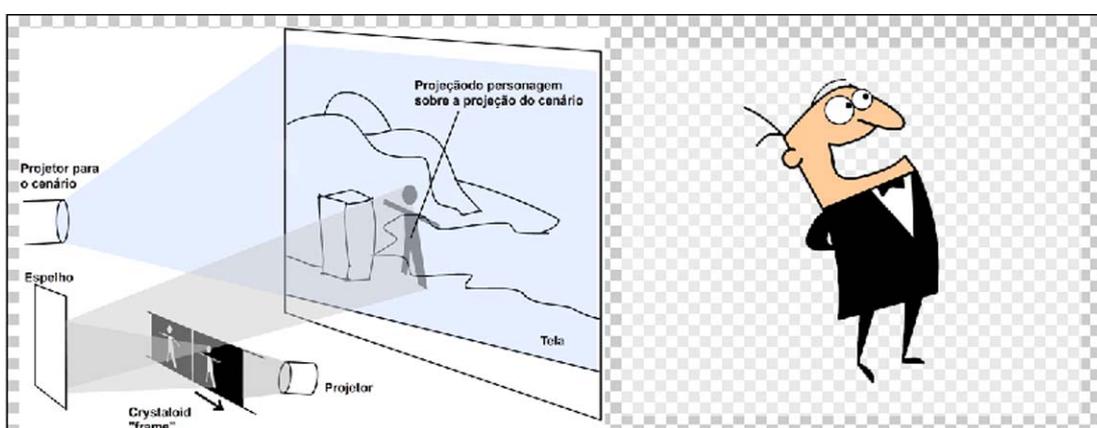


Fig. 3.33 – Esquema de projeção do Teatro Óptico, de Émile Reynaud: a transparência em volta do personagem acontece devido à ausência da cor preta na projeção do filme na tela. No digital, figura à direita, a transparência ocorre com a ausência da cor branca em volta do personagem, devido à ação do canal alfa.

No Photoshop, outra maneira de obter a transparência é através do recurso de *máscaras* a partir de objetos vetoriais. Nesse procedimento, a máscara é que determina a forma do objeto; o *software* disponibiliza no painel de ferramentas a opção de criar geometrias básicas, como retângulos, círculos e outros tipos de formas simples – quando se desenha ou se importa uma imagem qualquer, a tela de desenho também aparece automaticamente na janela indicadora de camadas ou *layers*, como uma nova camada. No momento em que um objeto com máscara é criado na tela, no painel de camadas aparece uma indicação de um novo objeto com características diferentes (máscara vetorial – *vector mask*), que apontam a forma do objeto que foi criado e área em sua volta indicada pela área de cor cinza, correspondente ao preenchimento que é a cor escolhida pelo usuário para o objeto (Fig. 3.34). O que acontece é que a figura só passa a existir como um elemento na tela devido à ação da máscara; caso não houvesse esta máscara, apareceria apenas um preenchimento em toda tela de desenho. Nesse

exemplo, a semelhança com o método de Reynaud está no fato de que a máscara digital equivaleria à tinta preta em volta do personagem na lâmina de vidro – além disso, a máscara, tanto digital quanto no processo de Reynaud, permite que o conteúdo do fundo apareça. Entretanto, no digital, a ação do canal alfa impede que o restante da imagem da camada do objeto apareça na tela e, no Teatro Ótico, a tinta preta impedia a passagem da luz, permitindo apenas a projeção do personagem e o cenário do fundo.



Fig. 3.34 – Na primeira imagem, o preto funciona como uma espécie de máscara impedindo que a luz atravesse. Na sequência, processo de criação de máscara no Photoshop a partir de formas: a área em volta da figura onde não há cor corresponde à área da máscara que é indicada pela cor cinza no painel *Layers*.

No caso do Flash e do After Effects, há também uma forma de ocultar partes de uma imagem utilizando-se objetos: a diferença é que a máscara é, na realidade, o objeto criado para este fim; então, é preciso criar um objeto que terá como única função ser uma máscara. Para melhor entendimento, é como se o objeto fosse uma janela e as paredes ocultassem a paisagem vista pela janela. Contudo, esse método não é automático: primeiro, cria-se o objeto para, em seguida, informar ao *software* que aquele objeto servirá como máscara.

Esse segundo recurso também pode ser descrito como uma releitura do processo de Reynaud e a analogia é muito mais próxima, pois Reynaud criava uma “forma” preta para funcionar exclusivamente como máscara e nada mais – embora, digitalmente, uma máscara possa ser aplicada não apenas para revelar um cenário ao fundo, como também em qualquer elemento do filme, como no exemplo a seguir, onde uma máscara, o retângulo, é aplicada para exibir apenas uma parte do personagem (Fig. 3.35).

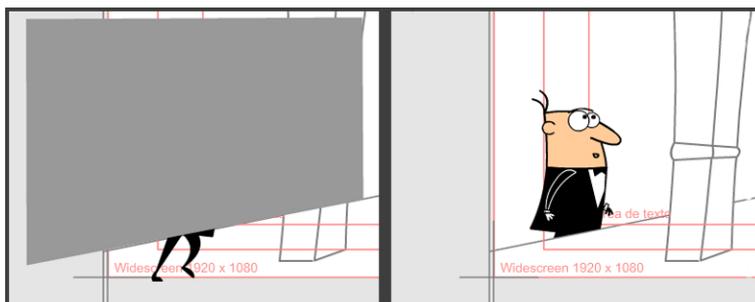
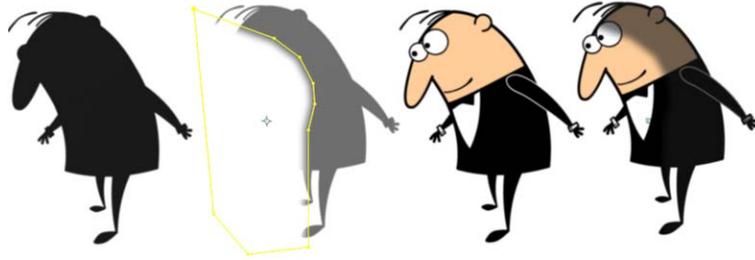


Fig. 3.35 – O uso de objetos exclusivamente como máscaras.  
 Fonte: Adobe Flash e filme *Concerto*.

Outra observação que pode ser feita em relação ao método digital e o método tradicional de obtenção da transparência é que tanto o processo de Reynaud quando os recursos digitais realmente burlam o olhar do espectador. No digital, por ser um recurso virtual, pode-se dizer que é visualmente uma representação: a transparência não existe fisicamente e mesmo a sua visualização na tela, às vezes, parece não existir – por exemplo, no Photoshop, o computador informa que uma área está transparente quando é possível ver o fundo cujo padrão é quadriculado (ver Fig. 3.33). Nesse caso, a transparência se torna mais “real” quando o efeito do canal alfa não é de 100%, pois é possível ver a imagem e o fundo ao mesmo tempo; ou quando há indicações de objetos sobrepostos, como é o caso, por exemplo, do painel de *layers* do Photoshop. Dessa forma, a transparência parece “mais palpável”, pois os *softwares* indicam por esses caminhos que há uma transparência. Já no caso de Reynaud, a transparência a partir de áreas pintadas de preto opaco só passava a existir no momento da projeção.

Outra estratégia que aproveita os recursos da imagem *bitmap* com transparência é a aplicação do sombreado do personagem utilizando-se do recurso de camada, para aplicação da sombra e efeito de máscara. Neste caso, duplicou-se a sequência de imagens do personagem e, em seguida, foi aplicado um contraste e brilho mínimos na camada duplicada para transformar a sequência de desenhos em silhuetas pretas. Aplicando uma leve transparência nesta sequência de imagens, utilizou-se do recurso da máscara com suavização das bordas para ocultar partes da sombra, para que fosse possível fazer os pontos iluminados no personagem (Fig. 3.36). Essa estratégia economizou tempo de animação nas sombras com a utilização da própria sequência de desenhos do personagem como fonte das imagens sombreadas. A máscara, neste caso, teve que ser animada em alguns pontos para que o efeito de luz e sombra estivesse de acordo com a proposta da cena.

Fig. 3.36 – Sombreamento do personagem utilizando uma camada exclusiva para a sombra. A sombra foi feita a partir da cópia da camada do personagem aplicando-se a ela uma transparência e uma máscara animada. Fonte: filme *Concerto*.



Mas e o acetato? Que relações ele teria com a transparência digital? Em primeiro lugar, o acetato não pode ser comparado ao canal alfa, pois, como observado anteriormente, o canal alfa é um mecanismo que *oculta* a informação de uma imagem. O acetato não estabelece essa mesma relação, pois ele é simplesmente um suporte que utiliza um material transparente sobre o qual se pintam as linhas e as cores; desta forma, onde não há desenho pintado não há cor, apenas o suporte transparente que, neste caso, constitui-se do acetato.

A semelhança mais próxima do acetato com os recursos digitais pode ser encontrada considerando-se a ausência ou presença de um objeto no *palco* e o conceito de camada. No *software* Flash, que trabalha com imagens em formato vetorial, a transparência visual se dá pela ausência do objeto que permite visualizar a camada abaixo. No projeto prático desta pesquisa, os elementos foram animados em camadas no Flash, a área total de cada imagem corresponderia a uma folha de acetato – é como se todos os desenhos tivessem sido colocados sobre um suporte transparente imaginário. No Flash, pode-se dizer que cada camada corresponderia a uma camada de acetato, considerando-se que as regiões sem desenho correspondem à transparência do acetato – a diferença aqui é que a transparência em volta dos desenhos não seria uma cor que não se vê, ou seja, a ação de um canal alfa, mas, sim, a simples ausência de elementos gráficos. A vantagem em relação ao acetato é a possibilidade de se inserir em projetos digitais infinitas camadas sem perda da transparência (Fig. 3.37).



Fig. 3.37 – A analogia que pode ser feita com o acetato quando se considera a montagem em camadas no Adobe Flash que utiliza de figuras vetorizadas. Fonte: filme *Concerto*.

O acetato, por ser um material físico, não apresenta uma transparência total – os materiais físicos apresentam o que se chama índice de refração da luz: propriedade física que impede que a qualidade da transparência seja total – e, desta forma, revela uma limitação nos números de camadas.

Kit Laybourne (1998) cita um interessante exemplo no qual a ferramenta digital cria condições automáticas, entretanto similares das condições encontradas no acetato: a opção *multiply* do *software* Photoshop. *Multiply*, que significa multiplicar, aplica uma transparência em uma imagem opaca, fazendo distinção entre partes claras e escuras de uma imagem. Quando se aplica a opção *multiply* em um desenho preto-e-branco, por exemplo, o *software* permite pintar em uma camada abaixo sem interferir no desenho em *multiply*, mesmo que visualmente a imagem acima esteja totalmente opaca, o modo *multiply* permite visualizar, neste caso, através do branco, a pintura da camada de baixo. Se comparado com o método tradicional de pintura em acetato, percebe-se que a técnica de *multiply* faz uma *releitura* do método de redesenhar os contornos dos desenhos em papel na folha de acetato, porém, de forma automática. Outra semelhança é na forma como se pintava a cor no acetato, uma vez que os contornos eram pintados em um lado do acetato e a colorização era feita no outro lado: desta forma, a tinta colorida não se sobrepunha nos contornos do desenho. O mesmo é feito com a utilização da imagem em *multiply*, com a diferença de que há a necessidade de se criar uma camada abaixo da imagem dos contornos do desenho e aplicar a cor com uma ferramenta de pintura; desta forma, o processo de colorização digital também não se sobrepõe aos contornos do desenho.

A título de demonstração, no projeto prático desta pesquisa, a ferramenta multiply do Photoshop foi utilizada na pintura de um cenário. Os desenhos em linha foram feitos diretamente no computador e um deles foi salvo no formato JPG com alta resolução. As imagens no formato JPG não aceitam transparências, desta forma, a aplicação do modo multiply na imagem permite entender com mais clareza a sua ação (Fig. 3.38). No Photoshop, aplicou-se a opção multiply na imagem opaca do cenário, tornando as áreas brancas do desenho passíveis para permitir a visualização da pintura na camada de baixo – é como se os *pixels* da imagem do desenho pudessem interagir com os *pixels* da imagem colorida na camada de baixo.



Fig. 3.38 – Método de arte finalização utilizando o recurso de multiply do Adobe Photoshop – uma releitura do método de pintura em acetato. *Fonte:* filme *Concerto*..

Nesse caso, o multiply estabelece uma nova relação entre animador e sua arte, na qual ele passa a lidar com a prática de transferência do desenho para outro formato de colorização digital, com a mesma proposta do acetato. É um caso interessante cujo funcionamento das ferramentas digitais baseia-se em métodos já estabelecidos na História da Animação – o recurso do multiply permite uma releitura dos mesmos procedimentos manuais do acetato.

Tony White (2006), animador tradicional e autor do livro sobre animação *From Pencil to Pixels*, lembra que o acetato, além de apresentar problemas com a perda gradativa da transparência à medida que se sobrepõem as folhas, provocava ainda a perda da qualidade da cor nas camadas inferiores. De acordo com ele, as cores vão ficando acinzentadas à medida que aumenta o número de acetatos sobrepostos<sup>180</sup>. Haveria outros problemas, como acúmulo de poeira entre as folhas e sombras indesejáveis provocadas pela luz que incidia sobre as folhas, principalmente quando se colocava um número grande de folhas sobrepostas. No caso do digital, esses problemas

<sup>180</sup> WHITE, 2006, p. 193 (tradução livre).

não acontecem, pois, uma vez que a folha não existe fisicamente, não sofre interferência de elementos indesejáveis, como reflexos e poeira, além do que é possível trabalhar com um número bem grande de camadas, sem que haja algum tipo de perda de qualidade na cor da imagem.

Outro fator de grande importância para quem trabalha no computador é que o animador passa a ter à sua disposição vários tipos de formatos de arquivos e cada um permite trabalhar com propriedades específicas. Se na animação tradicional o animador escolhe o tipo e a *gramatura*<sup>181</sup> do papel, na digital ele tem que lidar com formatos que podem não ser adequados para animação: por exemplo, exportar uma sequência de imagens em JPG não seria ideal, caso os desenhos precisassem ser colocados sobre um cenário, pois o formato JPG não tem a propriedade da transparência e é de baixa qualidade.

Ao analisar todos esses processos, conclui-se que a tecnologia digital agregou os conceitos da transparência por meio de camadas a partir de seus princípios de funcionamento. Ao optar pelo uso do computador para obter a transparência, o animador não fica mais à mercê das limitações físicas do material. Além do mais, ele passa a contar com outras maneiras de recriar transparências por meio de processos distintos – alfa, máscaras, ausência ou não de objetos – e também com a possibilidade de trabalhar graus diferentes de transparência em uma mesma imagem: *gradiente* – canal alfa com cor, o que o acetato não pode oferecer.

Uma das possibilidades mais significativas na técnica digital é a de animar as transparências por meio de máscaras: no Flash e no After Effects, por exemplo, os objetos utilizados como máscaras podem ser animados como qualquer elemento da cena (ver fig. 3.36). Digitalmente, também é possível animar o valor da transparência, ou seja, fazer um objeto aparecer ou desaparecer por meio de canal alfa.

Deve-se lembrar que esses inúmeros recursos não fazem do computador uma ferramenta milagrosa, mas um ambiente de trabalho facilitador com inúmeras possibilidades de exploração técnica e artística. Entretanto, as facilidades e aplicações dos recursos técnicos digitais não devem ser confundidas como arte em si e esses não devem ser utilizados somente porque são modernos: o artista deve ter como objetivo real a expressão artística e ter em mente que os recursos digitais devem ser interpretados como somatório de opções técnicas sejam elas baseadas em ferramentas tradicionais ou

---

<sup>181</sup> Gramatura é a densidade e espessura do papel, expressa em gramas, por metro quadrado.

não – como cita Lucena Júnior (2002), “a técnica deve estar sempre a serviço da arte e jamais o contrário”.

### 3.7. Múltiplos planos

A ideia de estabelecer camadas no desenho animado surgiu como uma necessidade premente. Separar os personagens do cenário tornou-se uma medida tão almejada que muito animadores inventaram estratégias que colocassem em prática métodos eficientes de animação mais econômicos, rápidos. Dos feitos de Émile Reynaud com a projeção dos personagens sobre os cenários, passando pelos recortes de Raul Barré e William C. Nolan, até o acetato de Eard Hurd, cada um deles buscou formas de efetuar a separação por camadas – ou *layers* – como estratégia facilitadora nos trabalhos de animação, além, é lógico, da exploração artística que conseguiriam.

Essa foi uma estratégia tão essencial, até mesmo para possibilitar (para o bem ou para o mal) a industrialização da arte da animação. Nesse sentido, a computação gráfica também precisava de meios de representar níveis diferentes para as imagens digitais, a fim de que cada camada pudesse ser trabalhada individualmente. Dos inúmeros *softwares* de desenho e animação, praticamente todos oferecem recursos de se trabalhar com camadas e se concentram em uma ideia básica: separar elementos de uma imagem digital para que possam ser manipulados individualmente – seja em uma ilustração, uma animação ou mesmo elementos de arte gráfica. Sabe-se que o método de representação da imagem por pontos individualmente manipuláveis (vetor ou *bitmap*) tornou a ferramenta digital bastante poderosa no que se refere à produção e manipulação de imagens e ainda proporcionou em uma mesma imagem níveis diferentes, desde a imagem como um todo até um único pixel individualmente, tornando o computador uma solução técnica considerável quando se trabalha com muitas imagens.

Com a separação em níveis, Walt Disney desenvolveu a câmara multiplana e os irmãos Fleischer o sistema tridimensional, mas ambos dependiam da tecnologia do acetato para que funcionassem, além de serem procedimentos muito laboriosos. Na década de 1980, a computação gráfica já dispunha de recursos gráficos bastante desenvolvidos para representar a transparência e camadas dentro de um ambiente virtual. Passou a ser, então, possível recriar virtualmente as características e os efeitos

que se conseguiam com a câmara multiplana de Walt Disney e o sistema tridimensional dos Fleischer, de forma mais fácil e rápida.

Um dos trunfos da câmara multiplana na animação foi o efeito verossímilante de profundidade a partir de um dispositivo físico que dispunha, materialmente, os planos a certa distância. A computação gráfica com suas ferramentas virtuais também poderia oferecer uma opção que fosse consistente como a câmara multiplana. Entretanto, tudo que o computador exhibe na tela são representações gráficas virtuais, ou seja, não há nada físico na imagem. Assim, foi preciso pensar uma forma de representar um objeto em três dimensões na tela do computador, para que o usuário pudesse perceber planos em diferentes níveis de profundidade. Mais uma vez, os engenheiros computacionais foram buscar referências no passado: no período renascentista, quando os pintores desenvolveram a representação da perspectiva que pudesse ser elaborada em um plano bidimensional tal como era percebida pelo ponto de vista de uma pessoa, a perspectiva renascentista. A partir de estudos da Matemática e da Geometria. Os sistemas digitais uniram os algoritmos de programação ao sistema tradicional de representação da perspectiva renascentista.

O que acontece é que, no computador, a representação de profundidade é dada da seguinte maneira: primeiro, a partir da projeção ortográfica na qual um objeto é mapeado de acordo com as posições dos pontos que o formam – lembrando o plano cartesiano. De acordo com Hélio Pedrini e William R. Schwartz (2008), cada ponto é determinado pela projeção das coordenadas dos eixos X, Y e Z, sendo Z o eixo que determina a profundidade ou hierarquia dos pontos. Nesse caso, não há o efeito da perspectiva, mas apenas a noção de profundidade, pois não se considera um ponto de vista ou ponto de fuga<sup>182</sup> (ver Fig. 3.19). Essa foi a primeira solução encontrada para a formação de objetos em profundidade na computação gráfica, relembra Lucena Júnior (2002). Ele exemplifica o caso do cubo em que a parte de trás é determinada pelo valor de Z: quanto menor o valor de Z, mais próximo do observador<sup>183</sup> (Fig. 3.39).

Resolvida essa questão, faltava uma forma de representar a perspectiva na tela do computador em relação à posição de observação do usuário. Para isso, a computação gráfica vai buscar na forma como artistas tradicionais reproduziam o efeito da perspectiva em pinturas, através de uma técnica que ficou conhecida como *pirâmide de*

---

<sup>182</sup> PEDRINI & SCHWARTZ, 2008, p. 14.

<sup>183</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 230.

visão. Linhas imaginárias de um objeto qualquer convergem até o olhar do espectador – daí o nome *pirâmide de visão* – e, assim, se estabelece um plano imaginário entre o observador e o motivo observado; este plano corresponde ao suporte da imagem a ser pintada ou desenhada.

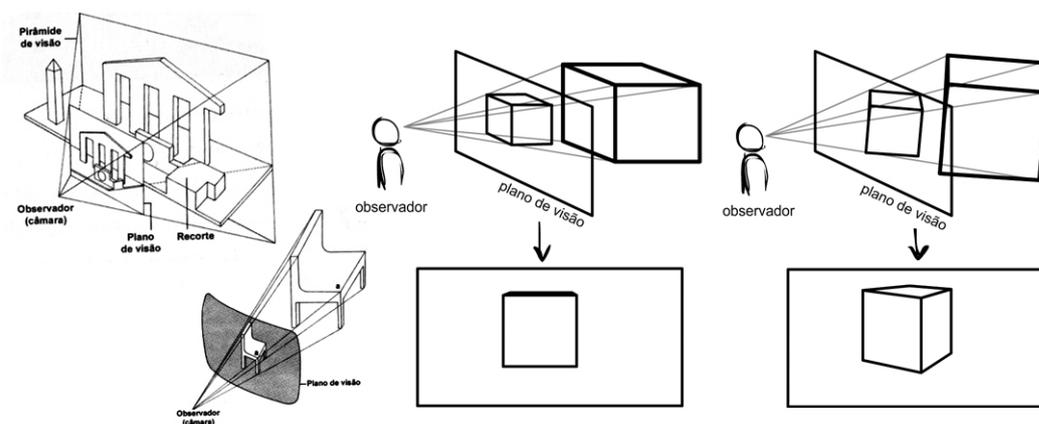


Fig. 3.39 – Esquema da *pirâmide de visão*: uma forma de representar a tridimensionalidade na tela do computador. Ao lado, plano da imagem que varia de acordo com a posição do objeto. Fonte: LUCENA JÚNIOR, 2002 e desenho do próprio autor.

No caso do computador, esse plano imaginário pode ser considerado a tela do monitor que produz em tempo real a imagem que o computador está processando. Na Fig. 3.39, percebe-se que partes do objeto podem ficar fora do campo de visão, pois o plano de visão é limitado pelo plano (monitor), compondo a *pirâmide de visão*.<sup>184</sup> A hierarquia das partes realizadas pelo sistema de coordenadas X, Y e Z permite que consigamos distinguir partes de um objeto, como as laterais ou a parte de trás de um cubo. Hélio Pedrini e William Robson Schwartz (2008) explicam:

Tanto as imagens virtuais como as metavirtuais só podem ser sintetizadas no computador sendo as suas representações feitas numa tela plano-curva que, no entanto, funciona em duas dimensões, num espaço cartesiano de dois eixos: 'XX' e 'YY'. Nessa tela cada ponto (*pixel*) é definido pelas coordenadas X e Y. O eixo da terceira dimensão 'ZZ' é representado segundo as leis da perspectiva renascentista, mas qualquer outra geometria 3D pode também ser realizada porque, na verdade, toda a representação 3D é uma simulação em 2D.<sup>185</sup>

<sup>184</sup> PEDRINI & SCHWARTZ, 2008, pp. 372-374.

<sup>185</sup> CASTRO, E.M. de Melo. *Uma Transpóetica 3D*. Disponível em: <<http://www.ociocriativo.com.br/guests/meloecastro/trans.htm>>. Acesso em 17 de março de 2010.

Lembrando que quando se fala na representação de gráficos em profundidade, isto engloba tanto os objetos construídos em 3D quanto imagens bidimensionais no formato *raster*. A tela do computador oferece ao usuário um sistema visual que lhe dá a impressão de que existe um espaço de profundidade, dispondo planos bidimensionais dentro de um ambiente virtual com profundidade simulada. Entretanto, alguns *softwares* digitais não dispõem desses mecanismos de representar o distanciamento entre planos a partir de um eixo adicional, no caso um eixo Z. Assim, a estratégia de simular profundidade em uma imagem é feita no próprio desenho ou a partir de camadas, da mesma forma como se fazia com as mesas de filmagem anteriores à invenção da câmara multiplana.

A câmara multiplana propunha oferecer uma ilusão de profundidade e utilizava-se de camadas (*layers*) em uma formação que lembrava uma prateleira. Lucena Júnior (2002) demonstra um exemplo de sistema desenvolvido em meados da década de 1970 que simulava o efeito da câmara de múltiplos planos digitalmente e seguia os procedimentos clássicos de produção: primeiro, as imagens eram digitalizadas e coloridas – sequência de desenhos de personagens, cenários, elementos de cenários etc. – e em seguida, eram colocados no *software* e dispostos em planos diferentes, de acordo com a necessidade da cena (Fig. 3.40).

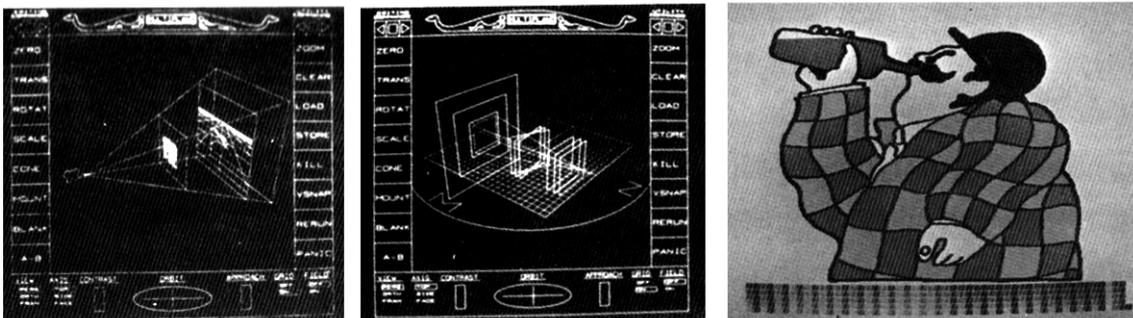


Fig. 3.40 – Sistema de representação baseado em múltiplos planos, desenvolvido por Mark Levoy (1977). No primeiro quadro, é possível ver a área de foco da câmara virtual e menus de edição dos planos. Na terceira imagem, figura criada neste sistema. Fonte: LUCENA JÚNIOR, 2002.

Nesse caso, a representação do ambiente tridimensional do digital é uma forma virtual de visualizar o que seria a câmara de múltiplos planos, mas a partir das regras de funcionamento visual do computador, as mesmas descritas por Hélio Pedrini e William Robson Schwartz, ou seja, o computador faria uma *releitura* dos mecanismos de funcionamento da câmara multiplana.

O *software* After Effects também consegue reproduzir o mesmo efeito da câmara multiplana (não que o programa tenha sido desenvolvido especificamente para este fim), mas parece que os múltiplos planos no After foram mais uma combinação dos recursos de representação da profundidade descritos acima, usados também nos *softwares* 3D, com os recursos de montagem em 2D (ver Fig. 3.37). O interessante do After Effects é que o usuário pode tanto trabalhar no modo bidimensional quanto no tridimensional e em ambos os casos consegue-se o mesmo efeito. No primeiro caso, é necessário criar uma câmara virtual. A diferença dessa câmara é que ela aparece no projeto como uma camada que pode ser animada da mesma maneira que qualquer outra camada. No modo bidimensional, a forma de animar segue as mesmas características de camadas dispostas em “sanduíche”, mas cada camada pode ser animada individualmente.

No trabalho prático que acompanha esta dissertação, o recurso da câmara 3D foi utilizado em uma cena para complementar o desenho. A fim de obter o melhor efeito de profundidade possível, foi feito o desenho do cenário em perspectiva, criou-se uma câmara virtual e a partir do ambiente tridimensional do *software* foi possível dispor os planos do cenário a distâncias diferentes da câmara – o cenário foi dividido em quatro partes dispostas a uma distância relativamente igual entre elas; os desenhos foram trabalhados de forma a simular uma luz incidindo no plano do meio (da escada), para dar contraste com o plano da frente (Fig. 3.41).

A profundidade é dada pelo distanciamento das imagens em relação à câmara virtual. Já no modo 2D, a profundidade se consegue não com o distanciamento das imagens em relação a uma câmara – já que neste caso ela não existe como um elemento do projeto –, mas, por exemplo, trabalhando o desenho propriamente dito da mesma forma como faziam os pintores renascentistas ou simplesmente aumentando ou diminuindo separadamente as imagens, como forma de compensar a falta de profundidade. Outro método é animar os planos em diferentes velocidades – no caso de simular um movimento de câmara, as imagens que ficam na frente se movem mais rápidas do que as imagens que ficam atrás.

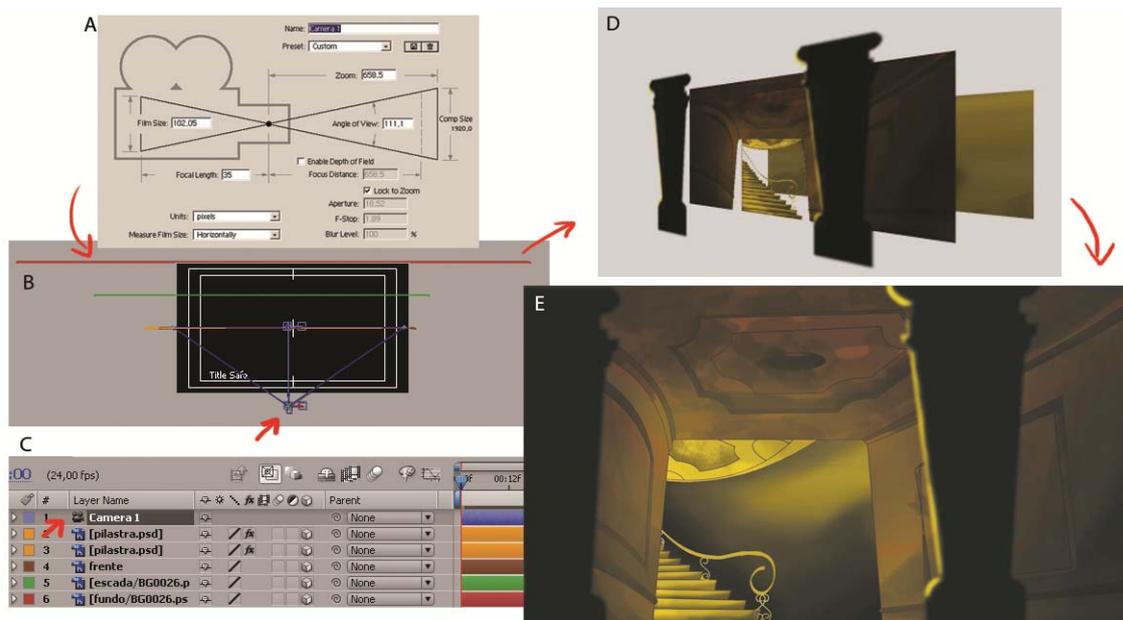


Fig. 3.41 – A) Configurações da câmera virtual do After Effects; B) Disposição dos planos do cenário em relação à câmera – visão de cima; C) Representação da câmera na linha de tempo e a ordem dos planos; D) Visão em perspectiva da disposição dos planos; E) Ponto de vista da câmera – cena final.

As semelhanças são muitas em relação aos mecanismos da câmara multiplana, dentre elas, a possibilidade de dispor os planos das imagens em níveis diferentes verticalmente ou horizontalmente. Mas as possibilidades de explorar efeitos de câmera no computador são significativamente maiores, pois os planos ou imagens podem ser dispostos em qualquer posição e ainda podem ser inseridos mais de cinco planos diferentes – lembrando que no sistema de Disney, eram apenas cinco níveis. No After Effects, a liberdade de manipulação dos planos também vai além dos limites da câmera: os planos digitais podem ser deslocados individualmente para qualquer direção sem restrições mecânicas, podem ser desfocados e pode-se aplicar propriedades, como escala, transparência, ajuste de cor etc. Outra possibilidade que é exclusiva dos *softwares* é que os planos são inseridos automaticamente em uma linha do tempo onde também é possível organizar os planos na ordem que se deseja e estabelecer o tempo total da cena, sem ao menos ter começado a animação. No método tradicional, a linha de tempo vai surgindo à medida que cada quadro é fotografado.

A câmara multiplana digital engloba também os mesmos recursos desenvolvidos no processo 3D dos irmãos Fleischer, com exceção da inserção de maquetes que pode ser feita por intermédio de um *software* 3D. O After Effects pode ser considerado como uma *simulação* dos complicadíssimos mecanismos na câmara multiplana e do processo

3D, pois os procedimentos que possibilitam o efeito de profundidade são muito parecidos.

A facilidade de se conseguir o efeito de profundidade demonstra o quanto a tecnologia digital agregou mecanismos importantes do cinema de animação. Percebe-se o quanto esse efeito foi almejado pelos estúdios Disney que, para isso, desenvolveram um complicadíssimo mecanismo custando centenas de dólares para ser utilizado em um filme de animação. O computador, ao fazer a simulação de todo esse aparato técnico de forma rápida e barata, torna mais acessível uma possibilidade expressiva para muitos animadores – não se quer aqui minimizar o feito da câmara de múltiplos planos apontando seus problemas, mas apenas enfatizar que ela também foi uma referência para que a computação gráfica criasse mecanismos tão parecidos e com um potencial muito maior de exploração técnica.

Se o exemplo do After Effects representa muito bem a técnica de múltiplos planos, os *softwares* de animação que trabalham apenas em dois eixos (bidimensionais), equivalem também a uma mesa de animação simples: a diferença está no fato de que nesses *softwares* não existe uma câmara virtual que enquadra os desenhos. A mesa de animação ou *truca* é uma mesa onde se monta os acetatos em “sanduíche” para serem fotografados *frame a frame* por uma câmara afixada em um suporte no alto desta mesa (ver Fig. 2.16) que normalmente é usada como plataforma de animação para diversas técnicas, como *stop-motion*, *animação de recorte*, *animação com areia*, *animação 2D tradicional* etc. Ao contrário da câmara multiplana a *truca* tem apenas um nível, mas com ela é possível afixar os acetatos ou desenhos em um registro e aplicar efeitos de *zoom* – movendo-se a câmara para baixo ou para cima –, efeitos de movimento de câmara laterais – neste caso, movendo os acetatos lateralmente. Nas mais modernas, é possível girar a mesa.

Com o advento dos *softwares* de animação, a mesa foi perdendo espaço, pois todas as funções da mesa tradicional são facilmente reproduzidas nesses *softwares*. Além do mais, a dificuldade e o custo alto do acetato foi tornando-o pouco atraente, passando a ser cada vez menos usado ao longo da década de 1990. Aos poucos, ele foi sendo substituído pela imagem digitalizada e como o processo de colorização, montagem e edição dos desenhos passou a ser feito diretamente no computador, a mesa gradativamente deixou de ser usada para fotografar os *frames* nos desenhos 2D. Os

*softwares*, como o USAnimation, Flash, Toon Boom, Pencil, CTP<sup>186</sup>, até o Photoshop e o Gimp trabalham com os mesmos princípios da mesa de montagem. O ambiente de trabalho (interface) desses *softwares*, em parte, são releituras que permitem montar os desenhos, assim como é feito na *truca*: a diferença é que, no digital, a câmera não existe; ela é, na realidade, a área onde são colocados os elementos da animação – configurável em diversos tamanhos, chamada também de *palco* ou *área de trabalho*. No Flash, por exemplo, é possível estabelecer qualquer medida em *pixel* para o palco.

Uma observação interessante é que, na mesa de animação digital – ou poderíamos dizer na *truca* digital – os desenhos podem ser feitos na própria área em que será montado o *frame* final. No método tradicional, os desenhos em animação 2D são colocados na *truca* depois de prontos. No computador, o animador pode fazer tudo utilizando uma mesma área de trabalho, desde o processo de animação, *clean-up*, passando pela colorização até a montagem final do quadro. O palco do *software* é o suporte para a composição final do *frame*, como também é boa parte da estrutura necessária para o animador executar o filme de animação. O palco, além de ser o espaço da *truca* é também a mesa de luz, o papel de desenho a tela do pintor etc. O animador tem em suas mãos uma ferramenta digital que faz uma *releitura* das principais condições de uma *truca* e uma mesa de desenho. Os *softwares* Toon Boom e CTP tem interfaces que lembram bastante o ambiente de trabalho tradicional do animador (Fig. 3.42). No exercício prático desta pesquisa, ficou evidente que o espaço digital permitiu uma atuação bastante próxima da animação tradicional 2D e o filme inteiro foi produzido no computador, seguindo os mesmos procedimentos da produção tradicional.

---

<sup>186</sup> CTP – *software* feito exclusivamente para montagem e arte-finalização de animação 2D. Disponível em: < [http://www.cratersoftware.com/ctp\\_info.html?lang=en](http://www.cratersoftware.com/ctp_info.html?lang=en)>. Acesso em 01 de junho de 2010.

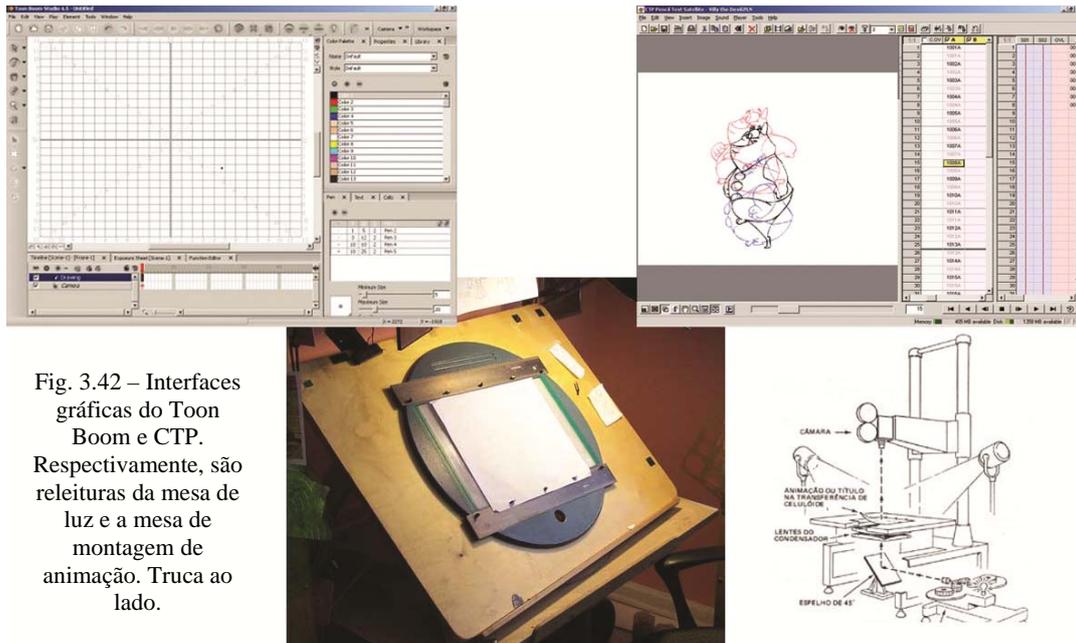


Fig. 3.42 – Interfaces gráficas do Toon Boom e CTP. Respectivamente, são releituras da mesa de luz e a mesa de montagem de animação. Truca ao lado.

### 3.8. Animador assistente digital

Dentre as conquistas da animação 2D tradicional, a que envolve a divisão do trabalho no processo de animação por meio de funções bem definidas foi uma das mais importantes para o cinema de animação, pois tirou o desenho animado da condição de arte feita por apenas um animador. A necessidade de uma produção que atendesse às exigências de um mercado consumidor e, por consequência, o enorme volume de trabalho requerido para dar vida aos mais variados tipos de desenhos, levou os pioneiros animadores a buscar estratégias de produção que fossem mais funcionais e mais competitivas, mas que não significasse a perda de uma identidade que caracterizava os estilos dos animadores – vale lembrar dos estúdios Fleischer e Disney como fortes influências no mercado de animação.

Ao longo da História do Cinema de Animação, foram surgindo funções de acordo com as necessidades da produção. Concentrar a produção de um filme nas mãos de um único animador pode garantir um controle total da animação, mas nem sempre garante um volume de produção que satisfaça ou alimente constantemente o voraz mercado de cinema. Winsor McCay mantinha seu estilo detalhista e realista nos desenhos e, para poupar trabalho, contratou um assistente para fazer os cenários. John Randolph Bray criou um sistema que imprimia partes não móveis do desenho e o

animador assistente desenhava partes não animadas. Os estúdios Fleischer e Walt Disney criaram os cargos de *animador chefe* e *assistente*, *arte finalista*, *colorista*, *animador de efeitos* etc. Esses são alguns bons exemplos que estimularam a divisão de trabalho e a história desses estúdios demonstra que, mesmo trabalhando com um número grande de animadores, conseguiram manter um padrão visual que os identificasse. Nos estúdios Disney, os animadores chefes comandavam toda a produção – destaque para os nove maiores animadores dos estúdios: Leslie James Clark (1907-1979), Marc F. Davis (1913-2000), Ollie Johnston (1912-2008), Milt E. Kahl (1909-1987), Ward W. Kimball (1914-2002), Eric Larson (1905-1988), John Lounsbery (1911-1976), Wolfgang Reitherman (1909-1985) e Frank Thomas (1912-2004) – os chamados “*nine old men*”.

Como boa parte das ferramentas do processo de produção do desenho animado tem, de alguma forma, uma alternativa na tecnologia digital, o processo de animação tradicional em si também ganhou opções digitais bem interessantes. Em alguns casos, percebe-se que essas estratégias digitais de animação fogem completamente dos procedimentos tradicionais, mas com o mesmo objetivo: de alcançar da melhor forma possível meios de criar poses automaticamente com qualidade do movimento; assim como convencer o público de que o desenho adquire “vida” quando animado por processos automáticos. Mas antes de falar sobre essas estratégias digitais, é preciso entender em termos gerais como acontece a divisão de tarefas na produção de um desenho animado tradicional.

Já foi mencionado que, nos grandes estúdios, há os cargos de *animador chefe* e *assistente*. De acordo com Tony White (2006), a função do animador chefe corresponde ao animador que é o carro chefe da animação, aquele que vai confeccionar as poses mais marcantes do desenho animado chamadas de *poses chaves* (*key-positions*) e *poses de passagem* (*breakdowns*), ou seja, o animador chefe é quem vai criar as ações e a personalidade do personagem.<sup>187</sup> De acordo com Eric Goldberg (2008), uma pose chave ou extrema é o “desenho chave ou pose que é mais exagerado ou ponto dinâmico de uma ação particular”; e a pose de passagem é “o desenho inicial ou posição feito entre duas poses chaves, o que define como o personagem transita de uma ideia para a outra.”<sup>188</sup> As poses chaves e as poses de passagem são exatamente as poses que

---

<sup>187</sup> WHITE, 2006, p. 198 (tradução livre).

<sup>188</sup> GOLDBERG, 2008, pp. 17-18 (tradução livre).

permitem uma leitura clara do movimento do personagem e é de responsabilidade do animador chefe executá-las muito bem; caso contrário, o conjunto da ação pode não ficar claro para o espectador.

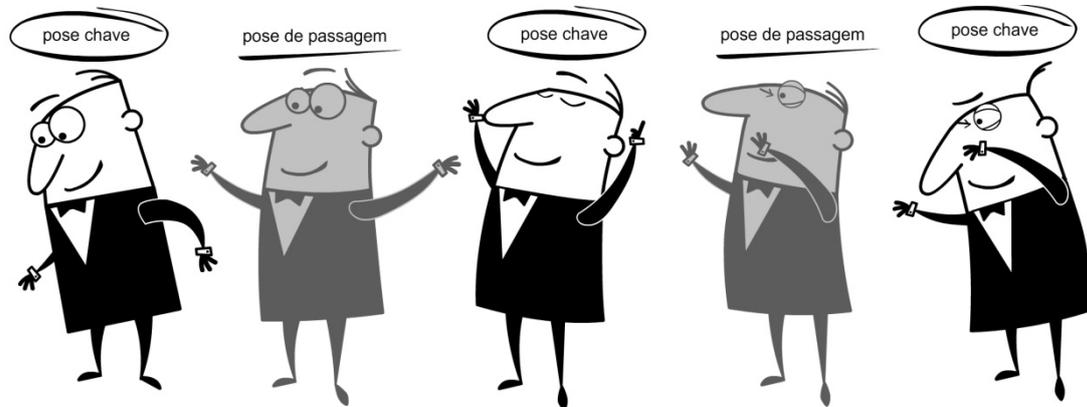


Fig. 3.43 – Poses chaves e poses de passagem. Fonte: filme *Concerto*.

Na Fig. 3.43, o personagem executa um movimento com três poses bem distintas. As poses na cor preta são os pontos dinâmicos do movimento, ou seja, as poses que determinam uma leitura clara da ação e, neste caso, elas ficam paradas por um instante. As poses em cinza são *poses de passagem* cuja função determina a direção do movimento, podendo também estabelecer a velocidade do movimento de um extremo a outro.<sup>189</sup>

Estabelecidas as poses chaves e as de passagem, o processo de animação ainda não está finalizado, pois nem sempre estas poses são suficientes para conceber um movimento fluido. Então, entra em cena o trabalho do animador assistente que vai colocar as *poses intermediárias (inbetweens)* – como o próprio nome diz *entremeios* – que correspondem às poses colocadas entre as chaves e as de passagem. Dependendo da necessidade, essas poses podem ser distribuídas em espaços iguais ou diferentes, favorecendo uma ou outra pose principal, caso haja necessidade de caracterizar melhor um movimento, como velocidade e fluidez (Fig. 3.44).<sup>190</sup>

<sup>189</sup> Em alguns casos, o animador chefe pode fazer mais de uma pose de passagem. Isso acontece quando uma única pose de passagem não é suficiente para visualizar o movimento.

<sup>190</sup> GOLDBERG, 2008, p. 21 (tradução livre).

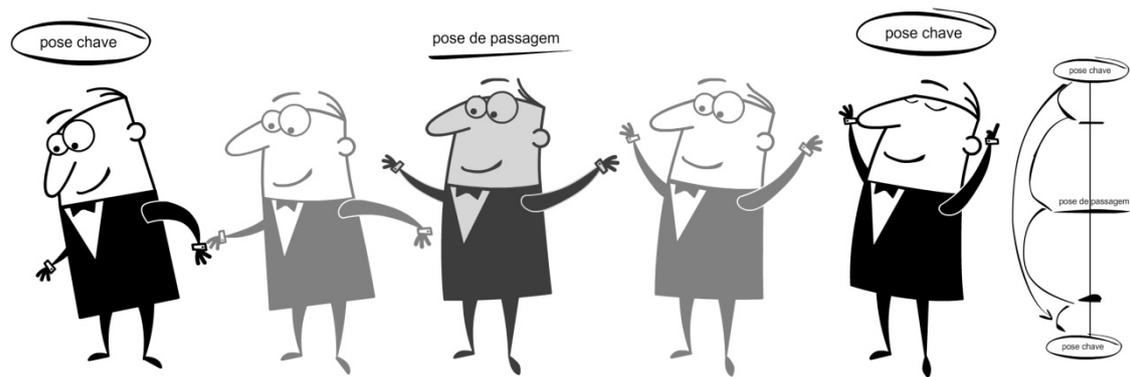


Fig. 3.44 – Poses chaves e poses de passagem e *inbetweens* (cinza mais claro), de um pequeno movimento. Na extrema direita, a chave de intervalação mostra a que distâncias estão dispostos os desenhos. Fonte: filme *Concerto*.

Tony White (2006) nos lembra que, apesar de o animador chefe comandar o processo de animação, o assistente tem também alto grau de importância, pois ele deve ter praticamente as mesmas habilidades e capacidades do animador chefe. White recorda que, nos estúdios Disney, o assistente foi também uma das maiores figuras do processo produtivo e não apenas “o cara que fazia os outros desenhos”. À primeira vista, tem-se a impressão de que o trabalho do animador assistente é secundário; entretanto, ele tem responsabilidades essenciais, como a de completar o desenho e o movimento das poses feitas pelo animador chefe, além de posicioná-las da melhor forma possível – espaçamento entre desenhos. Em alguns casos, quando há maior liberdade de experimentação, ele pode ser instruído pelo animador chefe a complementar a ação com poses diferenciadas, possivelmente com mais poses de passagem. Para que o animador assistente cumpra todos esses requisitos, ele deve entender perfeitamente o que o animador chefe desenhou e deve ajustar os desenhos de acordo com a ficha de filmagem e, por isto, uma das funções do assistente é fazer sempre o *pencil test*.

O assistente de animação é, então, a pessoa responsável por finalizar o trabalho do animador chefe. E nas animações feitas diretamente no computador, como funciona o trabalho do assistente? Na verdade, é comum para quem trabalha com animação feita diretamente no computador, ser responsável em executar todas as etapas da animação, desde as poses chaves até as intermediárias. Isso acontece porque a ferramenta do computador passou a oferecer também uma opção que atende, em parte, aos mesmos requisitos do animador assistente: recurso conhecido pelo nome de *interpolação de frames*. Interpolar, para a animação, é conectar visualmente dois “motivos” por meio de um movimento ou transformação no espaço de tempo – uma operação executada pelo

computador por meio de sequências de desenhos ao comando do usuário. Para isso é necessário que o computador tenha dois objetos chaves feitos pelo animador (Fig. 3.45).

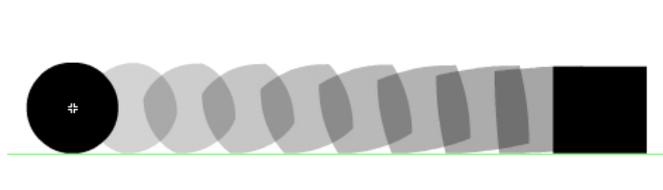


Fig. 3.45 – Movimento automático (interpolação) criado pelo computador que faz as poses intermediárias entre a bola e o cubo.

Percebe-se que a interpolação digital executa a mesma função do animador assistente; entretanto, como é um processo automático, tem limitações significativas que, em alguns casos, acaba por condicionar uma estética visual das animações em 2D ou empobrecem a qualidade do movimento. A interpolação de *frames* faz uma *releitura* da prática manual do animador assistente, pois entre o elemento humano (assistente) e a máquina há, claro, muitas diferenças; contudo, cumprem o mesmo objetivo final: completar os desenhos entre poses principais.

Um dos primeiros sistemas desenvolvidos com o recurso de interpolação de *frames* foi o sistema Genesys<sup>191</sup>, no qual havia todos os recursos do sistema Sketchpad e era equipado com uma mesa digitalizadora que permitia ao usuário fazer “desenhos à mão”.<sup>192</sup> Apesar de algumas limitações estéticas, como, por exemplo, fazer gráficos apenas com linhas simples pontilhadas, a possibilidade de desenhar sequências de desenhos em uma linha de tempo fazia do sistema uma ótima ferramenta para o animador. O recurso de interpolação de desenhos do sistema era bastante interessante; dentre as opções avançadas, havia a possibilidade de traçar trajetórias para o movimento de interpolação<sup>193</sup>. Na interpolação básica, o animador cria dois desenhos chaves e o computador faz as poses intermediárias por meio do deslocamento *linear*, ou seja, na menor distância possível entre os dois objetos do primeiro ao segundo desenho (ver Fig. 3.45). Então, a possibilidade de traçar uma trajetória para a interpolação permitiria que o computador pudesse executar vários tipos de movimento com trajetórias diferentes.

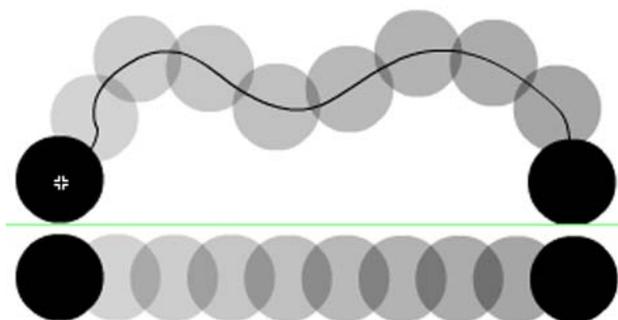
<sup>191</sup> O sistema Genesys foi criado pelo professor Ron Baecker, no Lincoln Laboratory do MIT, no ano de 1969, e utilizava um computador TX-2 e uma mesa digitalizadora para desenho vetorial.

<sup>192</sup> Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=7ZYslfBpC10>>. Arquivo no formato de vídeo. Acesso em 12 de abril de 2010.

<sup>193</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 251.

Entretanto, havia uma limitação: a interpolação só funcionava quando envolvia objetos simples que não mudavam muito a forma. Na figura abaixo, há dois exemplos que ilustram maneiras de fazer uma interpolação: uma pelo método simples (linear) e outra se aplicando uma trajetória (Fig. 3.46).

Fig. 3.46 – Movimento automático (interpolação) com e sem trajetória.



A questão de animar formas complexas é um dos pontos que faz crer que a interpolação ainda é uma tentativa de executar o laborioso trabalho do animador assistente. Mesmo hoje, nos *softwares* mais modernos de animação 2D, a interpolação tem suas limitações, mas este recurso está vindo cada vez mais recheado de opções para configurar algumas propriedades da interpolação. No After Effects, por exemplo, na execução da interpolação, existe um modo de exibição da linha do tempo que permite visualizar uma interpretação da interpolação por meio de gráficos. Dessa maneira, a partir de controladores, o animador consegue ajustar a velocidade de deslocamento do objeto na interpolação – o gráfico mostra o deslocamento do objeto no plano cartesiano nas variáveis X e Y. Uma diferença interessante nesse *software* é que a criação do caminho da interpolação acontece no mesmo instante em que o animador desloca o objeto de um ponto ao outro no palco. O *software* cria automaticamente uma linha que conecta a primeira e a segunda posição – desde que a primeira posição já esteja marcada. Na realidade, esta linha é o caminho por onde o objeto vai deslocar e nela há também controladores que permitem ao animador ajustar a forma da trajetória – lembrando que, no Sistema Genesys, também era necessário criar a linha correspondente ao caminho e, na sequência, escolhia o objeto para executar esta trajetória.

No *software* Adobe Flash, há dois recursos interessantes de interpolação de *frames* chamados de *motion-tween* e *motion-shape*. O *motion-tween* é o mecanismo de interpolação normal encontrado na maioria dos *softwares* de animação – o animador

cria as poses chaves e o programa faz os deslocamentos<sup>194</sup> intermediários. Da mesma forma que no After Effects, no Adobe Flash há também um gráfico que permite variar a velocidade do deslocamento do objeto – isto é feito variando as distâncias do objeto ao longo da trajetória (Fig. 3.47).

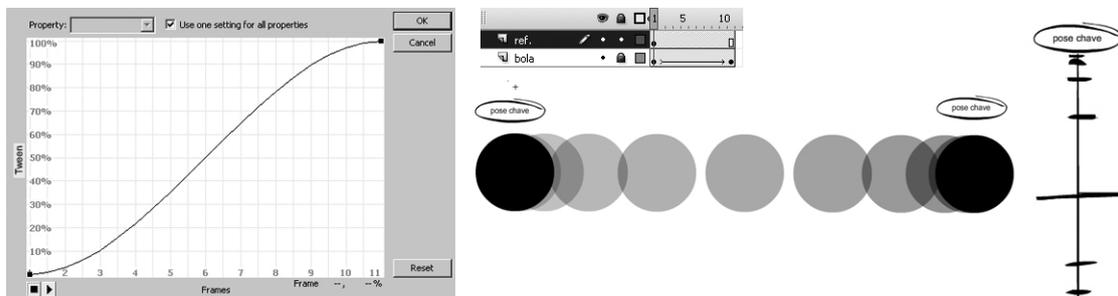


Fig. 3.46 – Gráfico que permite variar as distâncias entre os desenhos em uma interpolação. No detalhe, a linha de tempo mostra como a interpolação aparece – linha contínua. Ao lado, o gráfico de intervalação que ilustra o movimento. Fonte: Adobe Flash.

O *motion-shape* é uma variação interessante da interpolação de *frames* e, com esta opção, é possível variar as formas de um mesmo objeto: por exemplo, fazer um cubo se transformar em uma bola. Para isso, o animador cria as poses chaves, desenhando em uma das poses um quadrado e na outra um círculo, por exemplo, (ver Fig. 3.45). O *motion-shape* permite o chamado *morphing* – transformação de uma forma em outra completamente diferente. O grau de manipulação do *motion-shape* permite criar efeitos de animação bem mais refinados e com isso é possível uma aproximação maior com formas mais complexas da animação tradicional.

Apesar desses avanços, a interpolação ainda condiciona o animador a certas regras rígidas da computação gráfica: além das limitações na deformação dos objetos a interpolação permite utilizar apenas um único objeto por camada, o que obriga o animador a dividir o desenho em várias partes, por exemplo, no filme de Tom Baker, *Do the Green Thinks* (2009), em que ele utiliza o *motion-shape* e o *motion-tween* para animar o personagem cheio de detalhes. Para fazer o *motion-tween* e o *motion-shape* funcionarem corretamente no Flash, Baker precisou dividir seu personagem em *símbolos*: por exemplo, para animar os tentáculos do personagem, ele separou cada

<sup>194</sup> Talvez, o termo *deslocamento* seja mais adequado do que dizer que o computador refaz os desenhos intermediários, pois, na interpolação, o *software* não cria um objeto novo a cada *frame* e, sim, o desloca a cada *frame*. Na animação tradicional, o animador desenha um novo “objeto”, enquanto que, no *stop-motion*, há um deslocamento do objeto.

tentáculo em diversas partes, cada um em uma camada. Dessa maneira, Baker colocou cada parte em uma camada (*layer*) separada e animou usando o *shape-tween* e *motion-tween*. A escolha do *shape* foi condicionada ao tipo de movimento que ele precisava para mover o tentáculo e, assim, ele conseguia variar bastante as formas dos tentáculos, além de executar pequenas modificações, como escalar ou reduzir na vertical ou horizontal. Já outras partes, como os olhos e sapatos, são objetos que não precisaram ser modificados ou não sofriam deformações expressivas e puderam ser animados utilizando-se o *motion-tween* (Fig. 3.47).

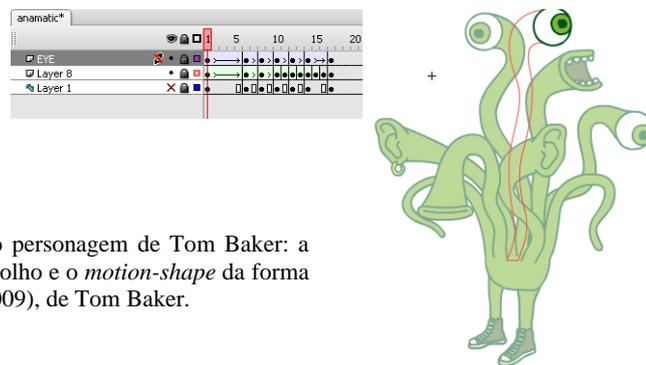


Fig. 3.47 – Destaque de um tentáculo do personagem de Tom Baker: a linha do tempo mostra o *motion-tween* do olho e o *motion-shape* da forma alongada. Fonte: *Do the Green Things* (2009), de Tom Baker.

Em alguns casos, a interpolação consegue executar com perfeição os desenhos intermediários entre poses principais, mas há diferenças que ainda colocam o animador assistente como o melhor profissional. Como já comentado, o computador não redesenha o objeto a cada *frame*, mas o desloca a cada *frame*. Por isso o computador não consegue fazer modificações mais intuitivas no desenho. Quando é necessário, o animador precisa abrir mão da interpolação para redesenhar o objeto, criando uma *pose chave*.

No trabalho prático desta pesquisa, optou-se por animar *frame a frame*, utilizando-se o *motion-tween* o mínimo possível, com o objetivo de trabalhar de forma mais intuitiva as poses dos desenhos. Já na montagem das cenas no After Effects, o movimento das notas foi feito por meio de interpolação. Nesse caso, criou-se uma sequência de três imagens de cada nota musical, para o efeito de desenho em esboço vibrando, e, para cada conjunto de notas, criou-se um caminho para a interpolação.

Quando o computador cria a interpolação de *frames*, desloca automaticamente o objeto em intervalos que podem ou não variar as distâncias. Assim, entende-se que a interpolação automática também é muito semelhante ao processo de animação em *stop-motion* (recorte, objetos), cujo método de animação se baseia em deslocar ou mudar um

“objeto” de lugar a cada *frame*. Em muitos casos, o método de animação com recortes digitais pode ser confundido com a animação desenhada quadro-a-quadro, pois ora o animador utiliza-se da interpolação que, em alguns casos, torna mais evidente a mecanicidade do movimento ora o animador dispensa a interpolação e executa um novo desenho a cada quadro. No exemplo a seguir (Fig. 3.48), é possível perceber isso a partir da variação das formas do desenho entre uma animação interpolada *robô*, pois as formas que compõem o robô tendem a não mudar, por exemplo, a cabeça e os braços, e o *peixe*, em que cada desenho é produzido no momento em que a animação é feita.

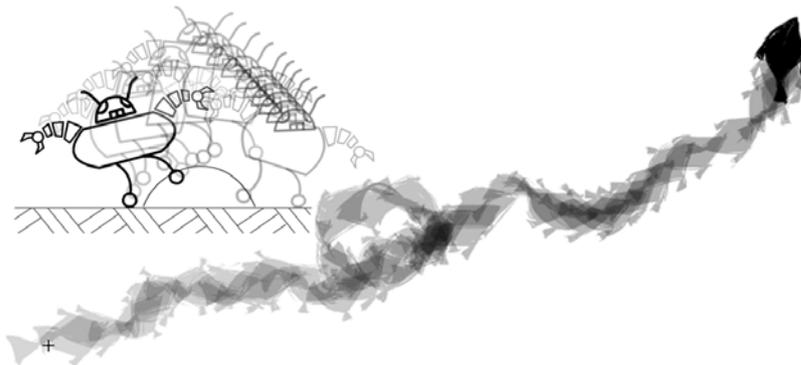


Fig. 3.48 – Exemplo de duas animações feitas diretamente no computador. O movimento de pulo do *robô* – animação interpolada e o nado do *peixe* – animação desenhada quadro-a-quadro. Fonte: *filme*

As limitações mecânicas e as características da interpolação de *frames* acabam por influenciar a estética visual e a maneira de se trabalhar em equipe: no mesmo exemplo acima, percebe-se que o robô, por utilizar a interpolação, necessitou de uma estrutura mais simples com objetos claramente modulares; já o peixe tem formas mais complexas e bastante variáveis na sequência de desenhos.

O uso cada vez mais frequente em trabalhos de animação 2D digital também alterou significativamente o modo como animadores organizam as funções de trabalho na etapa de animação. Se na animação tradicional há os animadores chefe e assistentes, na animação digital com interpolação o animador acaba ficando encarregado de elaborar toda a animação, ou seja, na animação de um personagem, por exemplo, ele vai animar desde os desenhos principais até as poses intermediárias. O processo de animação com interpolação está ligado diretamente aos pontos principais de um movimento. Assim, quando o animador executa os desenhos chaves, ele também já opera a interpolação – como foi dito anteriormente, por exemplo, no After Effects a interpolação acontece automaticamente com a criação dos pontos chaves de um elemento da animação.

No Flash, a interpolação é tão simples de fazer que basta um clique para conectar um ponto chave a outro. A etapa mais difícil é a de posicionar os elementos do

personagem nos pontos principais para se criar as *poses chaves*. Dessa maneira, o trabalho de um animador assistente é dispensável, pois a função fica a cargo da máquina. Para animadores que costumam animar utilizando *softwares*, como After e Flash, em geral, o processo de animação de um personagem utilizando-se símbolos costuma não ter divisões: o animador recebe o personagem pronto, separado em partes e elabora toda a animação. É o que acontece, por exemplo, nas animações do Mundo Canibal em que cada personagem é animado pela mesma pessoa que o criou. Outro exemplo é o filme *Lapsus* (Argentina, 2007), do animador argentino Juan Pablo Zaramella, um curta-metragem apresentando uma simpática freirinha como única personagem em um mundo de contrastes. O trabalho de animação do filme foi feito totalmente pelo próprio Zaramella utilizando o *software* After Effects.

A facilidade do uso dos recursos digitais para animação vem incentivando cada vez mais o individualismo na animação, o que pode ser considerado um retrocesso, se pensarmos na necessidade de grandes produções, pois o tempo de produção fica mais longo. Mas há casos que ilustram um cenário bem parecido com o sistema de produção dos grandes estúdios, como o da *TV Pinguim*<sup>195</sup> e da *Copa Estúdios*<sup>196</sup>, duas produtoras que vem trabalhando com séries de TV, utilizando o Flash como ferramenta de animação. A primeira alavancou uma produção de uma série chamada *Peixonauta*<sup>197</sup> e a segunda vem produzindo a série *Tromba Trem* (2010). As produções em série conseguem a mesma dinâmica de produção industrial, com animadores chefes responsáveis por cada personagem ou cena. Mas, por ser uma produção em grande escala, há a divisão de trabalho em outras funções, tais como: o *artista de cenários*, o *criador dos personagens*, o *arte finalista de personagens*, o *artista de storyboard* etc.

Apesar de alguns animadores adotarem o individualismo para produzir seus filmes de animação, isso permitiu que animadores anônimos com poucos recursos financeiros pudessem tornar suas ideias uma realidade. Um caso bastante interessante é o da animadora Nina Paley que produziu um longa-metragem com o nome de *Sita Sings the Blues* (EUA – 2009), utilizando os recursos de animação feita em computador<sup>198</sup>. Os

---

<sup>195</sup> Disponível em: <<http://www.tvpinguim.com.br/>>. Acesso em 28 de maio de 2010.

<sup>196</sup> Disponível em: <<http://copastudio.com/home/?cat=5>>. Acesso em 28 de maio de 2010.

<sup>197</sup> *Peixonauta* é uma série infantil com 52 episódios de 11 minutos cada, em que um agente secreto, “Peixonauta”, enfrenta vários desafios com seus amigos Zico, um jovem macaco, e Marina, sua melhor amiga.

<sup>198</sup> Nina Paley produziu o filme com doação de recurso de fãs. Como agradecimento, Nina disponibilizou o filme inteiro na *web* para quem quisesse baixá-lo, como forma de agradecer pelas doações que

personagens – símbolos de uma cultura indiana – foram idealizados seguindo as estratégias de animação em recorte digital que utilizam interpolação de *frames* para facilitar a animação. Os personagens seguem um estilo com cores fortes e chapadas e corpos visivelmente facetados, mas Nina Paley utiliza também, no filme, a animação feita quadro-a-quadro com traço livre (Fig. 3.49).



Fig. 3.49 – No primeiro quadro, animação interpolada e no segundo quadro, animação quadro-a-quadro duas estratégias de animação usadas no mesmo filme. Destaca-se a diferença estética dos personagens. Fonte: *Sita Sings the Blues* (EUA – 2009), de Nina Paley.

A estética dos personagens varia muito, dependendo do objetivo do animador, ou seja: se ele deseja um trabalho de animação que seja facilitado pelas técnicas de interpolação ou um trabalho mais próximo da animação tradicional 2D. No primeiro caso, há um planejamento mais detalhado do personagem com o maior nível possível de separação de suas partes: por exemplo, os personagens da animadora Nina Paley (ver Fig.3.49 – primeiro quadro) e o de Tom Baker (ver Fig. 3.47) utilizam um grande número de elementos individualizados que os permitem animar cada detalhe do personagem individualmente.

De acordo com José Anderson (2009), animador da *Cartoon Show*, dependendo da necessidade do movimento, pode-se usar os métodos de animação similares ao processo de animação tradicional ou utilizar o recurso de interpolação:

Usamos um mix de *frame-a-frame* com animações auxiliadas por computador, conforme a ocasião permita. [...]

[...] Temos preferência pelo *frame-a-frame* (quadro-a-quadro), mas como demanda mais tempo, fazemos uso do auxílio do computador quando não impacta na qualidade do movimento. [...]

[...] Esse auxílio é utilizado, por exemplo, em membros que se movem sendo rotacionados. Faça a analogia de um recorte de papel com o desenho de um

---

viabilizaram a produção do filme. Disponível em: < <http://www.sitasingstheblues.com/>>. Acesso em 26 de maio de 2010.

braço, em cima de um desenho de um corpo: podemos rotacionar esse braço para dar a impressão de movimento, sem ter de redesenhá-lo várias vezes.<sup>199</sup>

O interessante é que, apesar de dispor dos recursos do computador que são facilitadores, José Anderson menciona que prefere utilizar o método de animação quadro-a-quadro, pois o resultado final seria mais agradável e com mais movimentos – a opção de interpolação estaria indicada para movimentos mais simples, como o de rotacionar um braço. O mesmo foi aplicado ao projeto prático desta pesquisa: a opção por animação quadro-a-quadro foi com o intuito de explorar mais os detalhes de um movimento que poderiam se perder, caso fosse usado com interpolação. Logicamente que deve haver também uma atenção especial para as poses expressivas, mas não são substitutas de um bom trabalho de animação. No caso do Mundo Canibal, mencionado anteriormente, há uma alternância entre animação interpolada com constantes trocas de poses com pequenos movimentos de braços, cabeças e, em raros momentos, um movimento feito quadro-a-quadro (ver Fig. 3.16). Outro recurso para compensar o uso de poucos desenhos é o movimento mais rápido do que o normal. Assim, o *time* dos personagens fica acelerado, o que possibilita a economia de desenhos: é nesses instantes que uma pose de um rastro, por exemplo, ganha importância para o conjunto da ação (Fig. 3.50).

Fig. 3.50 – O rastro é uma forma também de economizar desenhos e faz parecer que a ação é bem mais rápida. Fonte: filme *Concerto*.



Costuma-se dizer que a animação feita quadro a quadro é melhor que a limitada feita com interpolação. Entretanto, o uso de uma ou de outra vai depender da proposta do filme. Há trabalhos muito interessantes que fazem uso de animação com interpolação: o filme *Síta Sings the Blues* é prova de que a animação limitada funciona muito bem com o tema proposto. Outro fator que também deve ser levado em conta são

<sup>199</sup> Trecho de conversa com o animador por e-mail.

os conhecimentos dos *princípios básicos* da animação, lembrando que a tecnologia, sozinha, não resolve todos os desafios de uma boa animação.

### **3.9. Animação limitada digital**

A condição imposta pela interpolação gerou um tipo de estética visual facilmente identificável, principalmente para os trabalhos feitos com recortes digitais. São comuns comentários sobre animação em estilo “vetor” ou de “recorte digital”, afirmando-se que algum personagem ou filme foi animado por um determinado *software*. A grande produção de animação digital, atualmente, faz uso dos recursos de interpolação com recorte digital e vem se tornando cada vez mais comum entre os animadores digitais.

A acessibilidade das ferramentas digitais para animação 2D, as limitações impostas pela interação homem / máquina e o difícil caminho que é preciso passar um artista tradicional para ter prática com o desenho “livre” digital contribuem bastante para direcionar as produções no sentido de um padrão visual tipicamente característico do recorte digital com movimento limitado – destaque para as produções com objetos de recorte vetorial. Além do mais, o sucesso alcançado por alguns *softwares*, como o After e o Flash, colaborou para que comandassem as regras do jogo da animação digital 2D. A grande aceitação desses *softwares* por artistas digitais foi, em grande parte, devido à facilidade que eles encontraram de confeccionar desenhos no estilo recorte. Isso acabou gerando a produção de um número significativo de trabalhos associados a esses *softwares*. É fácil identificar uma animação feita em Flash pelas características visuais, como cores chapadas, traço vetorial e personagens feitos em módulos.

O que se percebe é que o uso dos *softwares* para produzir animação diretamente no computador usando os recursos de interpolação ainda mostram certo distanciamento do conceito de animação *full-animation* nos moldes da animação clássica. Entretanto, isso não quer dizer que perca o seu valor como arte, pois a animação *limitada digital* passou a ser uma técnica específica do cinema de animação desenvolvida totalmente no computador e não um tipo de arte com limitação. Embora a animação computadorizada 2D feita com recorte não consiga produzir as mesmas características da animação clássica de Walt Disney, por exemplo, não se pode esquecer que o recorte digital é uma *simulação* do recorte tradicional e funciona tão bem quanto ele. Lembrando que a UPA

também desenvolveu uma proposta de animação limitada com o intuito de economizar trabalho, aprimorando, a partir dos anos de 1950, uma arte tão singular que se tornou forte o suficiente para concorrer com o que se padronizava naquela época como animação de qualidade. Acredita-se que a animação limitada digital siga o mesmo caminho: o sucesso alcançado com as séries de TV, como *Peixonauta* da TV Pinguim e *Tromba Trem* da Copa Studio, além de alguns longas-metragens, como a recente produção brasileira *Brasil Animado* (Brasil – 2010), além de *Síta Sings the Blues* (EUA – 2009), que comprovam que a animação limitada digital cada vez mais vem ganhando espaço junto ao público.

Visto que o conceito de animação limitada também estaria ligado às animações clássicas produzidas a partir dos anos de 1950, então, qual seriam as semelhanças e diferenças entre animações limitadas daquela época e as atuais animações digitais? Primeiramente, acredita-se que a animação limitada digital seja mais fruto das condições técnicas impostas pela tecnologia do computador do que uma mera escolha. Isso porque muitos animadores independentes não tem condições de arcar com os custos de uma produção extremamente cara, características das animações em *full-animation*. Então, resta-lhes a escolha de buscar uma ferramenta mais acessível que proporcione condições menos custosas de se fazer animação.

Diferente do que se propunha naquela época, a economia de desenhos, em muitos trabalhos digitais, atualmente, acontece porque animadores escolhem a opção da interpolação de *frames* como ferramenta de animação, deixando assim de fazer certas poses – o que não significa que há poucos desenhos por segundo na animação – que o computador se encarrega de fazer. Nas animações limitadas tradicionais, o número de poses chegava a ser realmente reduzido: ao invés de fazer 24 ou 12 desenhos por segundo, optava-se pelo mínimo possível de desenhos, valorizando-se mais as poses estáticas.

Interessante notar uma grande semelhança com alguns dos procedimentos de trabalho dos Irmãos Piologo, do Mundo Canibal, como optar por utilizar a encenação no lugar do movimento: uma prática também dos estúdios da UPA. Ao fazer uma comparação com as animações em estilo limitado produzidas pelos estúdios dos animadores Bill Hanna e Joe Barbera, pode-se perceber uma semelhança maior com as produções digitais atuais. No sistema de animação de Hanna-Barbera, a estratégia de economia de desenhos também se baseava na separação de elementos de um personagem, além da utilização de formas simples para o design de personagens: por

exemplo, geralmente animavam-se braços e pernas, mantendo o corpo parado – nos personagens de *Os Flintstones* isso é percebido com mais clareza. Os procedimentos de animação de recorte digital também costumam seguir essa estratégia: separam-se as partes e cada uma delas é animada separadamente; porém, neste método, cada parte pode ser animada utilizando-se a interpolação (Fig. 3.51).



Fig. 3.51 – A) Personagem de Fred, de *Os Flintstones* (Hanna-Barbera ); B) Gajah, do *Tromba Trem* (Copa Studios); C) desenho de *Mr Magoo* (da UPA); D) Filme *Concerto*, prática desta pesquisa; e E) *Wilbur*, animação da *Laborcine*. Conceitos estabelecidos em contextos diferentes, mas buscando-se a simplicidade construtiva como forma de casar com a animação limitada.

Tendo em vista as condições que as animações limitadas produzidas a partir da década de 1950, o que parece é que as produções digitais não tiveram influência direta daquele período; pode ser que um ou outro artista tenha se inspirado no design de algum personagem da UPA ou tenha buscado um conceito bastante próximo até de outro estúdio, mas a animação limitada digital está mais fortemente ligada às condições impostas pela tecnologia digital que forçou uma tendência estética que fosse viável dentro do ambiente digital.

### 3.10. Estratégias de animação com as ferramentas digitais

De acordo com Arlindo Machado (2006), as tecnologias digitais não foram produzidas para a produção de arte, mas com intuito científico; entretanto, o computador vem servindo cada vez mais para as propostas artísticas. Em um primeiro momento, foi preciso criar uma forma de comunicação eficiente entre homem e máquina e isto foi feito por meio de dispositivos periféricos (teclado, *mouse*, mesa digitalizadora) e dispositivos de exibição de imagens gráficas que ilustrassem os procedimentos computacionais. Paralelo a esse desenvolvimento tecnológico, houve um trabalho de aperfeiçoamento cada vez maior dos *softwares*, disponibilizando interfaces gráficas que simulassem as ferramentas e o ambiente de trabalho do animador. Com esses recursos, o animador também procurou se adaptar ao ambiente digital, criando estratégias de produção que se adaptassem da melhor forma possível aos *softwares* e que mantivessem as mesmas práticas tradicionais de animação. Logicamente que a interação com as interfaces gráficas vão ditar as regras do jogo e, em muitos casos, o animador se desdobra para melhor aproveitá-las, com o intuito de não perder completamente suas referências anteriores.

Após a formatação de um roteiro, a etapa seguinte é a de produção do *storyboard* e *animatic*<sup>200</sup>, momento em que já há exemplos de como as estratégias dos animadores buscam se adaptar às interfaces gráficas e às necessidades da produção, sem se distanciar do tradicionalismo da produção. Se comparados aos métodos analógicos de produção do *animatic* por meio de película ou vídeo, percebe-se que os procedimentos digitais são muito mais simples. Primeiramente, pelo processo linear do vídeo analógico, no qual as cenas devem ser editadas linearmente na sequência em que aparecem, o que não ocorre na edição digital, já que toda a trilha de vídeo e áudio pode ser manipulada em qualquer ponto e as cenas podem ser montadas em qualquer ordem, além do conteúdo poder sofrer algum tipo de interferência antes da finalização.

No computador, o método mais comum de produção de um *animatic* é por meio de desenhos que são feitos no papel e, em seguida, digitalizados para que possam ser organizados em algum *software* de edição de vídeo. Entretanto, em alguns casos, o animador consegue produzir um *storyboard* ou *animatic* em *softwares* que não foram concebidos para este tipo de trabalho. No material disponibilizado por Tom Baker, um *animatic* chama a atenção por ter sido todo feito no *software* Flash – o Flash, inicialmente, foi concebido como ferramenta para produção de aplicativos e pequenas

---

<sup>200</sup> *Animatic* é o nome dado à filmagem e edição do *storyboard*, em que o tempo de passagem de cada plano chave é colocado o mais próximo possível do tempo do filme final.

animações para a internet, os famosos *banners eletrônicos*, além de montagens de *sites* e jogos interativos, mas também vem sendo usado para a pré-produção. Isso se deve a sua interface gráfica que é fácil de usar: como a praticidade de se trabalhar com a linha de tempo, criar pontos chaves, interpolação, expandir números *frames*, criar camadas, trabalhar com desenho vetorial etc., contribuindo bastante para que seja usado cada vez mais como um *software* para produção de animação e tarefas que vão desde o *storyboard* à animação.

O animador Tom Baker aproveita da interface gráfica do Flash para produzir seu *animatic*, mas utiliza uma estratégia interessante para pular etapas: na produção do filme *Do the Green Things* (2009), por exemplo, ele utiliza elementos preparados para o filme final na montagem dos planos. Dessa forma, Baker utiliza o arquivo do *animatic* para inserir aos poucos as animações do filme final: no *animatic* inicial, ele coloca a pose estática do personagem que aparece durante alguns segundos, em outro arquivo, ele anima este mesmo personagem e depois o insere no *animatic*, substituindo o personagem estático pelo animado. Assim, gradativamente, o que era só um *animatic* vai se transformando no filme final.

Essa estratégia de usar o Flash para montar o *storyboard* e o *animatic* tem vantagens que podem significar um trabalho de *pré-produção* bem mais rápido, pois, ao montar os elementos do filme em cada plano, cada elemento pode ser transformado em símbolo e ser substituído em outro momento: por exemplo, um ciclo de caminhada do personagem é salvo como um símbolo e substituído pelo símbolo de mesmo nome da pose estática, bastando para isso colocar o símbolo na biblioteca para que seja substituído automaticamente.

No projeto prático desta pesquisa, a estratégia de montagem do *storyboard* e *animatic* seguiu uma lógica de produção diferente: após a formatação do roteiro final, a próxima etapa foi a de produção do *animatic* juntamente com o *storyboard* – em produções clássicas, o *storyboard* é feito primeiro para, em seguida, ser feito o *animatic*; a lógica é usar as imagens estáticas do *storyboard* para montar o *animatic*. Isso aconteceu porque, no Flash, foi possível aproveitar dos estudos de personagem e os esboços dos cenários para montar os planos do *storyboard*. Como os elementos dos personagens (estudos de pose, expressões faciais, corpo braço, mãos etc.) e dos cenários (desenhos em linha) já haviam sido preparados para serem animados, estes foram montados em planos de destaque do filme e temporizados na linha do tempo; em alguns poucos momentos, esses elementos já podiam ser pré-animados para um melhor

entendimento dos planos principais. Fazendo assim, foi possível *decupar*<sup>201</sup> ao máximo o *animatic*, sem precisar redesenhar as composições de cada plano, aproveitando ao máximo o que já havia sido feito nos estudos de cenário e personagem. Quando a composição de cada plano estava devidamente montada, os planos foram exportados como imagens para a montagem das folhas de *storyboard* (Fig. 3.52).

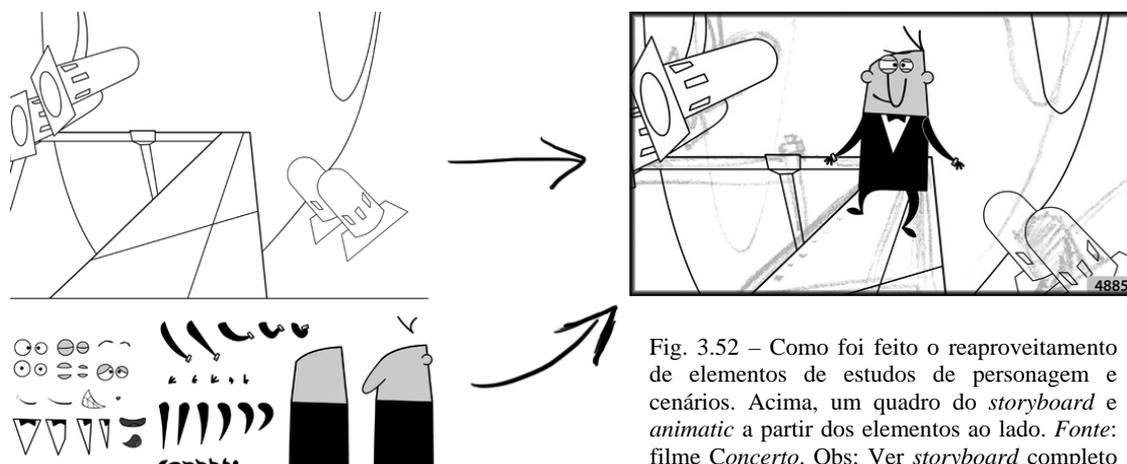


Fig. 3.52 – Como foi feito o reaproveitamento de elementos de estudos de personagem e cenários. Acima, um quadro do *storyboard* e *animatic* a partir dos elementos ao lado. Fonte: filme *Concerto*. Obs: Ver *storyboard* completo no final desta pesquisa, em anexo.

A escolha de um *software* na pré-produção permitiu formas diferentes de lidar com os procedimentos da animação tradicional, o que nem sempre era possível com métodos analógicos. O computador possibilita fazer uma *releitura* desses procedimentos por meio de práticas diferentes dos animadores para um mesmo objetivo e ir além do projeto inicial do *software* é uma forma que os animadores encontraram de não se limitar exclusivamente com funções pré-estabelecidas das ferramentas digitais. Se o Flash, hoje, é um *software* muito utilizado para produção de filmes para cinema e séries de TV, isto se deve a essas experimentações. Arlindo Machado (2007) faz um comentário sobre essa prática na qual os artistas da era digital subvertem a função de produção industrial do computador para atender aos anseios de uma produção artística:

O que faz, portanto, um verdadeiro criador, em vez de simplesmente submeter-se às determinações do aparato técnico, é subverter continuamente a função da máquina ou do programa que ele utiliza, é manejá-los no sentido contrário ao de sua produtividade programada. [...]<sup>202</sup>

<sup>201</sup> A palavra *decupar* vem do francês *décuper* que significa dividir e é utilizada no cinema e na televisão para separar planos devidamente numerados de uma cena ou de um filme, a fim de facilitar uma leitura do que foi ou será filmado.

<sup>202</sup> MACHADO, 2007, p. 15.

O que ele quer é, num certo sentido, “desprogramar” a técnica, distorcer as suas funções simbólicas, obrigando-as a funcionar fora de seus parâmetros conhecidos e a explicitar os seus mecanismos de controle e sedução.<sup>203</sup>

Essa desprogramação citada por Machado é o que se chama aqui de experimentação de uma ferramenta e que geralmente tem efeito com que se destacuem em meio a muitas outras produções feitas com as ferramentas digitais. No caso da animação, isso fica evidente quando animadores, por exemplo, adotam métodos de animação quadro-a-quadro em oposição à interpolada. O caso dos animadores Nina Paley e Rune Brandt Bennicke, citados anteriormente (ver Fig. 3.27 e 3.49), trabalham com o princípio da animação feita quadro a quadro, ao invés de utilizar somente os mecanismos de interpolação.

Na etapa de animação, o artista Tom Baker também se destaca, pois utiliza a linha de tempo como um meio de registrar a localização dos desenhos principais, dando uma função para a linha do tempo que não é própria dela. No Flash, é possível escrever pequenas frases na linha do tempo do *software*, bastando criar um *frame* chave na posição necessária e escrever no campo *instance* do *frame* selecionado na janela propriedades. Isso serve para que os códigos de programação do Flash (*action scripts*) identifiquem um *frame* pelo nome na linha do tempo. Entretanto, Tom Baker utiliza esse recurso como uma estratégia para indicar as poses chaves (*keyframes*) e as de passagem (*breakdowns*) em sua animação. Na animação tradicional, a indicação das poses chaves e de passagem é feita por meio de números – no caso, poses chaves por números circulados e poses de passagem por números sublinhados (Fig. 3.53).

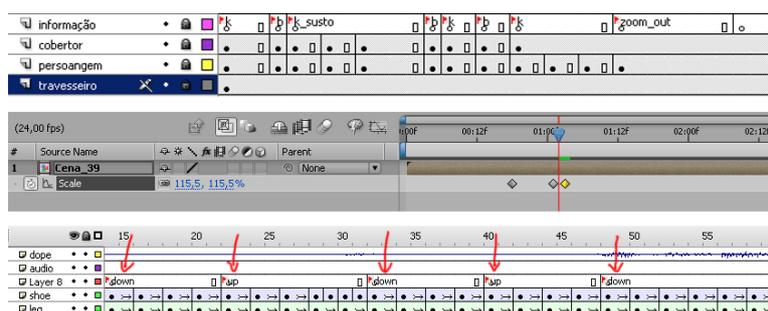


Fig. 3.53 – Linha de tempo do Flash e do After Effects: as marcas (bolinhas pretas), vistas em ambas as linhas de tempo correspondem aos *frames* chaves que podem ser qualquer uma das poses da animação. Na última linha de tempo, estratégia de Tom Baker para identificar algumas poses importantes “Up” e “Down” de uma caminhada para diferenciá-las das demais.

<sup>203</sup> MACHADO, 2007, p. 22.

Um ponto que costuma provocar muita confusão em relação ao termo *keyframe* (ponto chave) é que ele tem significados diferentes, dependendo do contexto em que é usado. Na linha do tempo do Flash ou do After, por exemplo, é possível inserir *keyframes* cuja função é criar condições em que a imagem, som ou vídeo sofrem algum tipo de modificação. Contudo, no trabalho de animação tradicional, vimos que as poses chaves significam os desenhos iniciais produzidos pelo animador, que compõem o movimento e servem para diferenciá-lo dos demais desenhos: *breakdowns* e *inbetweens*. Logicamente, uma pose chave no desenho tradicional terá sempre um ponto chave correspondente no digital, mas o contrário nem sempre será verdade: um *keyframe* digital pode ser também uma pose de passagem ou uma intermediária (ver Fig. 3.53).

Propor novos métodos de indicar os desenhos, assim como fez Tom Baker, em projetos de animação digital é uma maneira de permitir que mais de um animador trabalhe em um mesmo projeto de animação. Dessa forma, orientar um possível animador assistente no trabalho de intercalar desenhos de uma cena ou de um personagem pré-animado digitalmente em uma animação quadro-a-quadro é uma tarefa um tanto complexa, pois, neste caso, não há papéis com poses chaves e de passagem e, sim, um arquivo digital. Assim, estabelecer um sistema de indicações em arquivos pode se tornar bastante complexo, mas não impossível.

A divisão de tarefas no processo de animação também é uma das propostas do projeto prático desta pesquisa; mas, para que isto fosse possível, cada cena foi formatada de acordo com os princípios de montagem da animação tradicional, tal como o uso de ficha de filmagem digital e identificação dos desenhos na linha de tempo do *software*. A maioria das cenas foi animada pelo método de animação planejada ou animação indireta (*pose to pose*). Na Fig. 3.54, é possível ver como cada arquivo foi formatado para disponibilizar os mesmos recursos da animação tradicional, como descrição na *timeline*, a folha de planejamento – conhecida como *x-sheet* – um *layout* de cena para cada cena com *title safe* ou marca de corte para TV. A *x-sheet* ou folha de planejamento é uma espécie de tabela com indicações das posições dos desenhos na linha de tempo. Foi feita também na linha do tempo uma camada com o nome de *informação* e nela foram escritas letras que funcionavam como rótulos para as poses mais importantes: “k” para poses chaves (*keyframes*) e “b” para poses de passagem (*breakdowns*), seguindo a mesma estratégia de identificação feita por Tom Baker, que, contudo, fez esta identificação para pequenas poses de ciclos de caminhada – *start, up, down*.

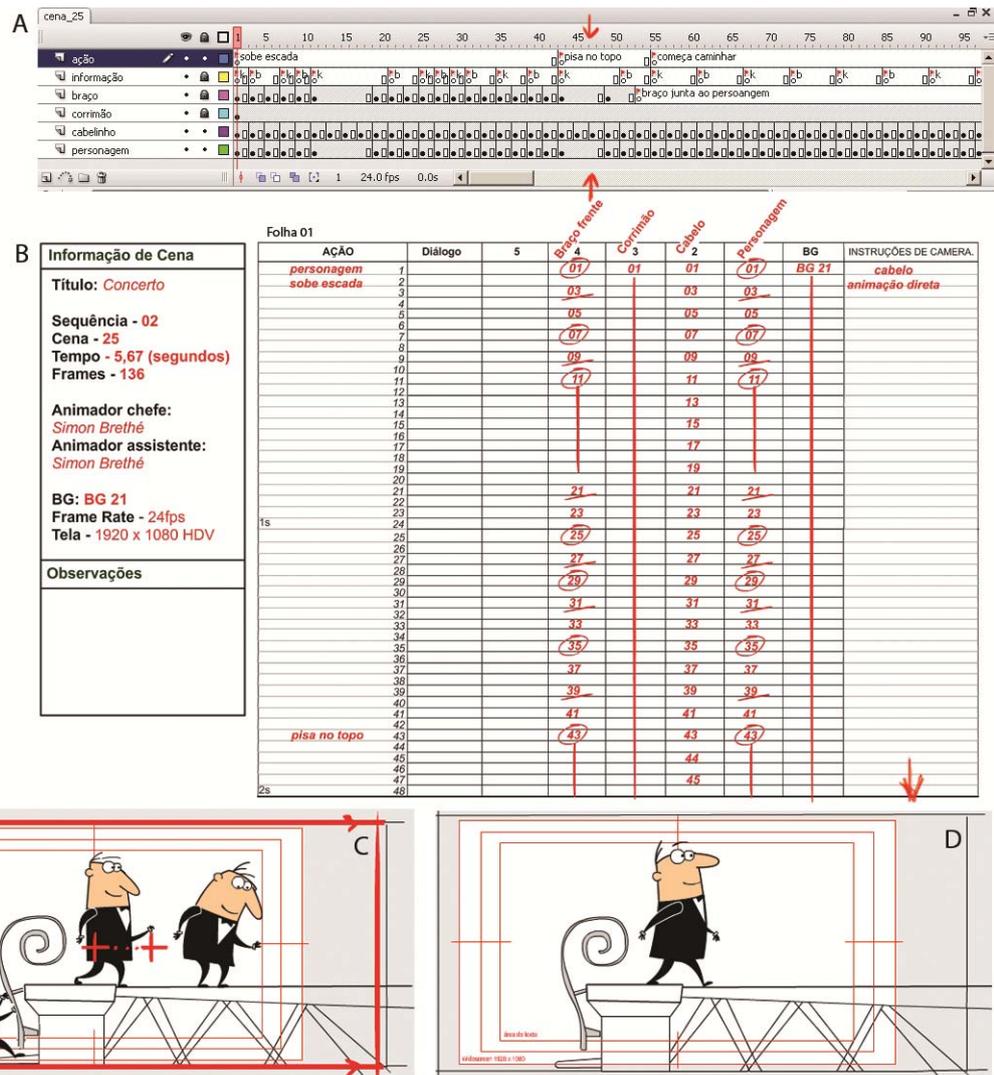


Fig. 3.54 – Planejamento de área de trabalho de uma cena: A) Linha do tempo com representação de pontos chave, com indicação de poses chave e de passagem; B) Tradicional ficha de filmagem como alternativa à linha de tempo; C) Layout da cena com indicação de movimento de câmera e *title safe*; D) Cena com animação pronta. Fonte: filme *Concerto*.

Esse procedimento, além de ser uma informação que pode ser usada por outra pessoa, é uma maneira de substituir e uma *releitura* da tradicional *x-sheet*, sem deixar de usar a estratégia de planejamento dos desenhos. Visualmente, todas as informações necessárias podem ser colocadas na linha do tempo, como indicações de poses, fala, até as ações podem ser rotuladas, colocando-se lado a lado – a folha de filmagem e o trecho da linha do tempo – é possível perceber que as informações de uma estão presentes na outra. Dessa forma, a folha de filmagem foi desenhada, a fim de oferecer um material extra para quem está acostumado a trabalhar com o método tradicional e não acha adequado ler as informações pela linha do tempo.

Outra estratégia de animação digital foi a opção por colocar linhas de referência para cada sequência de desenho, da mesma forma como é feito com o registro (*peg-*

bar). As linhas de registro tiveram como objetivo evitar deslocamentos acidentais. À primeira vista, isso pode não ser necessário, pois, ao exportar as sequências de imagens, elas já ficam dispostas adequadamente; mas, como os elementos das cenas, personagem, cenário, etc, foram montadas no After, esse registro se fez necessário para que os elementos de diferentes camadas de uma cena pudessem ser posicionados de acordo com o layout da cena (Fig. 3.55).

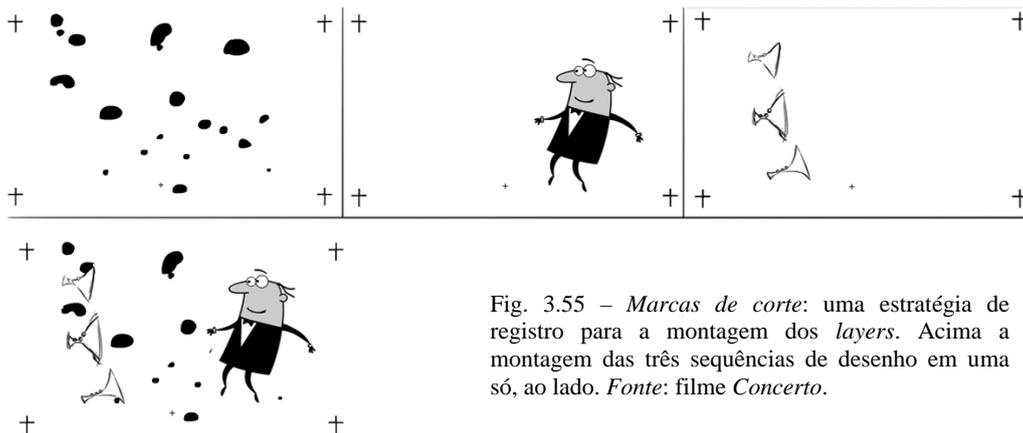


Fig. 3.55 – *Marcas de corte*: uma estratégia de registro para a montagem dos *layers*. Acima a montagem das três sequências de desenho em uma só, ao lado. Fonte: filme *Concerto*.

Alguns *softwares* apresentam interfaces que reproduzem fielmente as condições dos instrumentos tradicionais. Assim, pode haver uma melhor adaptação do animador tradicional no meio digital, pois ele não precisa criar muitas estratégias para contornar as dificuldades de se animar diretamente no meio digital. O Toon Boom Animate<sup>204</sup> é um *software* que oferece um ambiente que, se comparado com o Flash, configura muito mais o ambiente de trabalho do animador. A interface gráfica é desenvolvida especificamente para animação digital 2D quadro-a-quadro ou interpolada, possuindo também uma linha de tempo no formato horizontal nos mesmos moldes do Flash e do After, mas no formato vertical de ficha de filmagem, e assim o animador pode configurar da melhor forma possível. O *software* CTP<sup>205</sup> segue a mesma linha da Toon Boom, porém bem mais simples, e é utilizado como *software* para arte finalização – pintura digital – e *pencil-test*. Tanto o Toon Boom quanto o CTP apresentam um *field guide* ou *campo guia* que permite configurar *layouts* das cenas automaticamente, de

<sup>204</sup> Disponível em: <<http://www.toonboom.com/main/>>. Acesso em 01 de junho de 2010.

<sup>205</sup> O CTP é um *software* proprietário da Crater Software, mas, atualmente, não tem versões atuais, apenas duas versões: o CTP 1.3 e CTP 1.8. A versão mais atual, 1.8, permite alguns recursos a mais, em relação à anterior, como resolução de *scanner* oito vezes superior, possibilidade de aplicar gradiente e texturas no preenchimento das imagens e renomear *frames* (Disponível em: <[http://www.cratersoftware.com/ctp\\_18.html?lang=en](http://www.cratersoftware.com/ctp_18.html?lang=en)>. Acesso em 01 de junho de 2010).

acordo com o campo no qual será feito a animação – a diferença entre os *softwares* está no fato de que o Toon Boom permite trabalhar com vetor; já o CTP, apenas com *bitmap*.

Interessante é que o ambiente de trabalho de ambos os *softwares* possibilita trabalhar como se o animador estivesse com a mesa de luz: no Toon Boom, é possível girar a imagem que está na tela do *software*, como se estivesse girando o tampo da mesa de luz; há também uma barra de registro (*peg-bar*) que aparece momentaneamente na tela – uma forma de representar fielmente a mesa de luz e deixar o animador mais à vontade para desenhar diretamente na tela (Fig. 3.56).

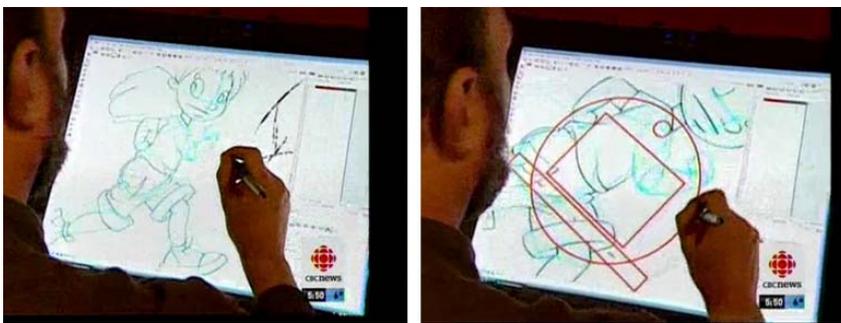


Fig. 3.56 – A interface do Toon Boom que permite simular fielmente o tampo da mesa de luz. *Fonte:* Disney The Princess and the Frog behind the scene, CBC News.

Nota-se que, no exemplo acima, o animador está trabalhando com uma tela sensível ao toque de uma caneta: esse é outro dispositivo que vem complementando de forma extraordinária as ferramentas digitais de desenho – com o nome de *cintiq*, esta mesa de desenho digital tem sido vista como uma solução de interatividade, uma alternativa à *tablet* convencional e à mesa de luz tradicional. As comparações são inevitáveis: além de o artista ter o contato direto da caneta com a superfície do desenho, algumas possuem botões para correr sequências de desenhos; outros modelos também são equipados com mecanismo giratório que permite que toda a mesa gire em torno de um eixo – são recursos que *simulam* fielmente a mesa de luz, mas uma ferramenta potencializada pela tecnologia digital, já que todas as ferramentas se encontram na própria tela. Interessante que para compensar a falta do papel, a impossibilidade de *flipar* desenhos foi substituída pelo botão que permite “rolar” os desenhos virtualmente, ou seja, pela opção de exibir os *frames* anteriores e posteriores – *onion skin* – de uma sequência (ver Fig. 3.4).

A *cintiq* é uma nova geração de mesas digitalizadoras e representa um salto interessante para uma melhor adaptação da prática do desenho diretamente no computador, pois permite que animadores fiquem mais à vontade para desenhar no

computador, sem ficarem presos às limitações dos dispositivos – o termo *paperless animation*<sup>206</sup> (animação sem papel) vem se tornando mais popular com o surgimento da *cintiq* –; o problema das *tablets* convencionais é que o artista não consegue acompanhar o gestual.

Um dos animadores que passou a trabalhar com mesas digitalizadoras foi o cartunista e animador Maurício Ricardo que, atualmente, produz charges animadas na *web*<sup>207</sup>. O processo de passagem do lápis para a *tablet* foi uma etapa difícil: “a mudança, neste caso, é de perspectiva”, afirma ele, referindo-se ao fato de que, no desenho tradicional, olhava-se para a mão e, com a mesa digitalizadora, passou-se a olhar para a tela<sup>208</sup>.

A *cintiq* soluciona em parte esse problema, relatado por Maurício Ricardo, e preenche uma lacuna na computação gráfica que é vista como um problema: a comunicação direta entre o artista e a superfície do desenho. O teclado e o *mouse* são dispositivos que pouco atendiam a uma necessidade de compor desenhos no computador. Em seguida, vieram as canetas ópticas e as *tablets* que melhoraram significativamente o problema da comunicação, mas que não ficaram tão populares para a animação. E, enfim, as mesas com telas sensíveis completam os mais modernos *softwares* de desenho, pintura e animação para atender as necessidades de uma nova geração de pintores, desenhistas e animadores da era digital, principalmente para animadores que não desejam trabalhar com pilhas de papel, mas que não gostariam de abandonar o método da animação tradicional.

Um interessante exemplo que ilustra o uso da *cintiq* encontra-se no curta-metragem da Disney e da Pixar, *How to Hook Up Your Home Theater* (2007), dirigido por Steve Wemers e Kevin Deters. O curta-metragem, que tem como protagonista o personagem Pateta, resgata os tradicionais filmes dos estúdios Disney das décadas de 1940 e 1950<sup>209</sup>. A sugestão de John Lasseter e Ed Catmull, que passaram a chefiar o Departamento de Animação da Disney quando o estúdio se juntou à Pixar em 2006, foi usar as novas técnicas de *paperless animation* (animação sem papel) nos curtas-

---

<sup>206</sup> O termo *paperless animation* refere-se a qualquer tipo de animação que não utiliza o papel como suporte para o desenho, mas vem sendo mais usado com o advento da *Cintiq*, pois o instrumento faz uma alusão muito próxima ao método de animação que utiliza do desenho direto no papel.

<sup>207</sup> Disponível em: <<http://charges.uol.com.br/>>. Acesso em 27 de abril de 2010.

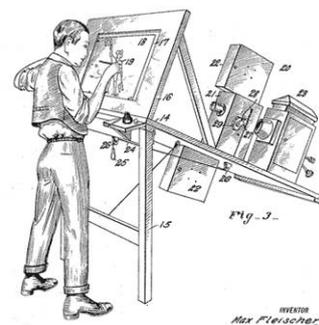
<sup>208</sup> RICARDO, Maurício. Coleção Info, 2007, p. 21.

<sup>209</sup> DESOWITZ, Bill. Disponível em: <<http://www.awn.com/articles/production/how-hook-your-animated-short-disney>> 16 de Novembro, 2007. Acesso em 29 de abril de 2010.

metragens, a fim de ressuscitar a animação tradicional – a intenção era utilizar as novas experiências nos curtas, como um teste para projetos futuros. Nesse filme do Pateta, utilizou-se a animação tradicional e a feita digitalmente principalmente no desenvolvimento de cenários; a partir daí, foi possível experimentar com mais segurança a animação sem papel nos projetos de longa-metragem, como foi o caso de “A Princesa e o Sapo” (*The Princess and the Frog* – 2009), dirigido pela dupla Ron Clements e John Musker. O uso de animação sem papel nesse filme foi conseguido com a integração da *cintiq* e o *software* da Toon Boom *Harmony*<sup>210</sup> que possibilitou um ambiente totalmente favorável para a animação digital 2D. Mas como a produção envolvia animadores clássicos e novos profissionais da animação, nem toda a equipe aderiu ao novo meio de animação: talvez, este tenha sido um dos motivos pelo qual a *cintiq* foi mais usada na etapa de pós-produção, como *clean-up* e produção de cenários, efeitos especiais etc. – os desenhos feitos em papel, ainda no traço esboçado, foram digitalizados e, em seguida, retraçados utilizando-se a *cintiq*.<sup>211</sup>

Mas se pensarmos que a *cintiq* é uma ferramenta nova para desenho e animação, é só voltarmos um pouco na História da Animação onde é possível encontrar um correspondente na tecnologia analógica: basta lembrar o aparelho construído para desenho dos irmãos Dave e Max Fleischer – o *rotoscope* – citado no capítulo sobre os pioneiros da animação (Fig. 3.57).

Fig. 3.57 – Wacon *cintiq* e o *rotoscope*. Fonte: CRAFTON, 1988 e computer shopper.com



As semelhanças são bem interessantes e ambos os instrumentos baseiam-se na mesma ideia. Ao se fazer uma comparação entre os dois instrumentos, percebe-se que a *cintiq* e o *rotoscope* trabalham com o conceito de tela inventada para traçar desenhos de forma fácil e rápida: em ambos os casos, traça-se o desenho direto na tela; contudo, o

<sup>210</sup> O Toon Boom Harmony compõe o conjunto de *softwares* voltados para animação da Toon Boom.

<sup>211</sup> Toon Boom. CBC Entrevista com Joan Vogelesang, Toon Boom's CEO, 2009. Disponível em: < <http://www.toonboom.com/lp/thePrincessAndTheFrog/>>. Acesso em 29 de abril de 2010.

*rotoscope* necessitava de uma folha de papel posta sobre ela e o objetivo principal era agilizar o processo de animação por meio de um filme “armazenado” em uma câmera / projetor; um vídeo no formato digital pode também ser exibido na tela da *cintiq* e retrçado com a caneta gráfica. O mais interessante é que estes dois instrumentos tecnológicos foram desenvolvidos para compensar certas dificuldades de caráter técnico e artístico na produção de desenhos. O *rotoscope* surgiu como um apoio à falta de conhecimento da mecânica da animação por parte Max e Dave Fleischer; já a *cintiq*, como uma forma de resolver o problema da falta de um instrumento digital que possibilitasse ao usuário executar com mais eficiência o desenho diretamente na superfície de contato da caneta, assim como no papel.

Considerando que ambos os instrumentos fazem parte de contextos bem diferentes – o *rotoscope* surgiu no período em que a animação ainda experimentava formas de se criar o movimento com desenho, e a *cintiq* em um momento quando ainda se questionam as possibilidades de fazer animação 2D diretamente no computador com o mesmo refinamento que os pioneiros da animação faziam –, pode-se dizer que a *cintiq* faz uma releitura do *rotoscope*, mas com muito mais possibilidades de criação gráfica – não só como um instrumento que permite fazer rotoscopia ou como criação de desenho livre.

A animação sem papel com uso da *cintiq*, por um lado, é uma ótima escolha para animadores que tem interesse em agregar o computador como ferramenta de animação, pois dispensa as pilhas e pilhas de papel, mas não é uma unanimidade para todos: apesar de a mesa favorecer o desenho direto na tela, ainda há características que as mesas de desenho digitais não conseguiram substituir. Por mais precisas que sejam, há a questão da sensação da textura do lápis em contato com o papel. Alguns artistas relatam que, apesar da facilidade de desenhar diretamente na tela, a sensação é de se estar desenhando sobre uma superfície extremamente lisa – o que realmente pode-se tornar um incômodo e influenciar bastante o traço. Para quem precisa sentir a rusticidade do papel, isso faz uma grande diferença ao traçar linhas: neste caso, a *cintiq* pode se recomendada nas etapas de arte finalização, como *clean-up*, colorização e pintura de cenários.

Embora possa haver sempre alguns “poréns” em se agregar ao meio digital valores de uma arte tão enraizada na nossa cultura, como é o caso da animação tradicional, ainda assim é notável como a tecnologia ajudou os estúdios e animadores anônimos a praticar a animação 2D em pequenas escalas e com poucos recursos, mas

em trabalhos de alta qualidade. O estúdio Walt Disney reabriu o Departamento em 2008 para a produção de animação tradicional 2D, sob o comando de John Lasseter<sup>212</sup> – apenas um exemplo de como o tradicional anda muito bem servido do digital.

---

<sup>212</sup> Animador e diretor de animação, pioneiro na animação feita por computador e responsável por transformar a Pixar em um dos maiores estúdios de animação 3D.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia digital, aos poucos, passou por adaptações constantes, a fim de atender aos anseios dos artistas e, com uma pequena ajudinha dos engenheiros, os computadores tornaram-se ferramentas bastante eficientes para a produção de arte. Essa mesma tendência ocorreu com os pioneiros da animação que, paulatinamente, agregaram ao processo de produção do desenho animado as tecnologias e pesquisas desenvolvidas por quem não tinha intenção de desenvolver um instrumento produtor de arte. Foi assim com os dispositivos fotográficos de Eadward Muybride, com a lâmpada e os mecanismos elétricos de Thomas Edson, além do cinematógrafo e das pesquisas com suportes e emulsões fotográficas dos irmãos Louis e August Lumière – descobertas que, de alguma forma, foram apropriadas pela arte do cinema.

Ao fazer um balanço ao longo da história da computação gráfica acerca de novas ferramentas para conceber ilusão de vida ao desenho, percebe-se que o computador introduziu muita coisa nova: sempre é possível encontrar uma referência em algum recurso digital das técnicas tradicionais. Assim, o computador se tornou mais um suporte alternativo para produzir as mesmas coisas que se faziam sem ele. Olhando por esse ponto de vista, até parece que o computador realmente não acrescentou muito de novo às técnicas e aos processos artísticos. Essa onda tecnológica realmente pouco mudou as fórmulas e os processos básicos desenvolvidos na animação tradicional, mas criou para o artista possibilidades de explorar mais intensamente e profundamente os elementos da arte, inclusive para a animação ao menor custo. Mesmo a animação 3D – que foi considerada uma técnica inovadora na a história da computação gráfica – tem sua correspondência na modelagem da técnica de animação de *stop-motion*, por exemplo. Os vários recursos computacionais, como *keyframes*, interpolação, canal alfa, recorte digital, são exemplos de elementos já estabelecidos no universo da animação, mas que foram lentamente apropriados pelo computador. A diferença está puramente na questão técnica, já que os processos de produção da animação digital agora passam também por mecanismos de funcionamento próprios do meio digital: um rabisco tem que ser interpretado pelos algoritmos da máquina para se tornar um rabisco tal como o conhecemos – pode ter sido gerado por computador, mas é sustentado pelos conceitos básicos da arte que são o ponto, a linha e forma.

Em alguns momentos, percebem-se exemplos que são verdadeiras novidades para a animação, como é o caso do *símbolo*, mas também nada que as técnicas de recorte e a reprografia não pudessem fazer também. A computação gráfica explora formas diversas de representar e manipular o conceito visual de *frame*, mas não vai além do conceito de *frame* estabelecido na história do cinema, apenas oferece maneiras diferentes de visualizá-lo. A ideia de representar o pincel virtual com pequenos círculos de vários tamanhos é um exemplo de como o artista precisa ter uma postura perceptiva diferente do instrumento, mas que ainda se sustenta naquilo que conhecemos como a ferramenta do pincel tradicional. Além da abstração visual do pincel, a inovação também está no fato de que o computador acrescentou ao pincel virtual as várias possibilidades técnicas que podem ser exploradas pelo artista, como textura, cor, tamanho, transparência e até técnica. Lucena Júnior (2002) também conclui que a contribuição da tecnologia computacional para a arte é puramente técnica, ou seja, que o novo está nas possibilidades de explorar as ferramentas clássicas por caminhos diferentes.<sup>213</sup> As diferentes formas de representar os gráficos digitais por meio de vetores e mapas de *bits* é algo puramente técnico e não de novidade artística, pois ambos só acontecem quando representam conceitos clássicos de desenho, linhas, pontos e formas.

As tecnologias, fruto do conhecimento humano, também estão em constante mutação e, nos dias de hoje, estas transformações são cada vez mais expressivas e mais rápidas e um dos instrumentos responsáveis por isto é o próprio computador que tornou a dinâmica do trabalho bem mais acelerada. Estamos o tempo todo tentando acompanhar os rápidos processos da máquina e os incorporando cada vez mais em nossa cultura. O cinema de animação tem acompanhado com sucesso essas transformações, agregando-as. Os processos que integram a arte da animação vem sendo absorvidos por essas tecnologias e os conhecimentos adquiridos no passado vão sendo passados de geração a geração por meio destas tecnologias. O que acontece muito é que, na maioria das vezes, não se percebe essa dinâmica: ou seja, como os conhecimentos “antigos” sofrem releituras com as novas tecnologias, isto não quer dizer que os processos anteriores fiquem totalmente obsoletos – um animador conseguiria fazer uma animação sem usar o computador, bastando para isto recriar as condições de produção do passado. Pensando assim, pode ser um equívoco dizer que o computador

---

<sup>213</sup> LUCENA JÚNIOR, 2002, p. 435.

criou fórmulas novas de fazer desenho animado: o que ele fez foi facilitar e possibilitar caminhos diferentes para se elaborar desenhos. Quando Maurício Ricardo relata que teve que reaprender a desenhar, quando sentiu a necessidade de mudar do desenho à mão para a *tablet*, a questão não é somente a forma como ele passou a desenhar, mas que ele buscou uma nova possibilidade de fazer desenho, não substituindo definitivamente o método de desenho à mão. Ele também não criou fórmulas artísticas novas, uma vez que a arte do desenho é a mesma. Entretanto, desenhar ganhou uma nova ferramenta: o “reaprender a desenhar” foi consequência de uma nova ferramenta, mais do que de uma nova arte. Percebe-se, assim, uma condição que ilustra uma readaptação de fazer arte, mais do que uma substituição por uma nova arte.

Outra questão que também deve ser sempre considerada é que, apesar de o computador ser uma das tecnologias mais avançadas para a produção de conteúdo artístico, ainda é apenas uma ferramenta ou um suporte: o elemento criativo continua a cargo da capacidade humana. Quando se discutiu as possibilidades de se fazer animação por meios digitais, estava-se questionando, além das possibilidades técnicas, a capacidade do indivíduo em produzir arte – neste caso, especificamente, a ilusão de “dar vida”. O artista que utiliza o computador pode, sem sombra de dúvida, recriar movimentos perfeitos assim como acontece na física real, mas se ele não tiver o mínimo de conhecimento dos *princípios da animação* não conseguirá, por exemplo, recriar condições particulares de um personagem, tal como a personalidade ou condições psicológicas.

Se métodos já conhecidos, como os princípios da animação, tem possibilidades de serem explorados no computador, devem ser reproduzidos digitalmente tal como foram concebidos, somando-se a isto as possibilidades de experimentação do artista, mas pouco poderá fazer o artista se ele levar em conta apenas a técnica, ignorando completamente sua carga de conhecimento. A *cintiq* é um exemplo de que a técnica digital pode ser um grande recurso para o artista, mas se tornaria pouco proveitosa se ele não tiver consciência de que o sucesso do seu trabalho vai depender também das suas habilidades como artista criador do que simplesmente ter uma mesa de desenho digital. De pouco adianta para o artista ser capaz de interferir em uma imagem em nível quase microscópio se não tiver o conhecimento artístico. A tecnologia é um fantástico suporte para a criação, seja em qualquer nível de avanço, mas deve ser trabalhada em harmonia com a criação do artista.

Outro ponto de importante reflexão é sobre a capacidade que a máquina vem adquirindo de interpretar as ações humanas: desde a primeira caneta ótica inventada para fins militares até a *cintiq*, o computador não é mais dito como um instrumento estranho ao homem. Deixou-se para os engenheiros e tecnólogos a difícil tarefa de elaborar os complexos algoritmos que permitem visualizar as interfaces gráficas como verdadeiras caixas de instrumentos para tarefas cotidianas, a fim de que o artista se preocupe puramente com a questão técnica. Ter à disposição do artista algo culturalmente reconhecível e que seja tecnicamente eficiente – mesmo que por trás de tudo isso haja números e pulsos elétricos – é, sem sombra de dúvida, um dos trunfos da tecnologia digital.

Além disso, essas interfaces são carregadas de automatismos próprios da tecnologia que nos ajudam a cumprir tarefas um tanto laboriosas, isso sem contar os avanços da inteligência artificial, que também é bastante promissora para o futuro da computação gráfica. Entretanto, em alguns momentos lutamos contra esse automatismo exagerado da máquina para que ainda possamos ter o controle de nossa arte. É um caminho em que o computador precisa adaptar fielmente nossas técnicas tradicionais e nossas ações, sem que nos dominemos por completo.

## ANEXOS

### 1) Roteiro Escrito:

**Idéia e conflito:** Sonho x Realidade

**Título:**

---

### **Sinopse**

Um homem se encontra diante de um grande teatro. Ele escuta o som de uma orquestra que parece vir de dentro do teatro. Ele segue incessantemente por dentro do teatro até que, finalmente, ele acorda e descobre que tudo não passou de um sonho: o de reger uma orquestra cheia de personagens estranhos.

### **"Concerto"**

Um roteiro de Simon Brethé

Sequência 01

**FADE IN.**

**CENA 01**

**TÍTULO**

O título aparece, em seguida sobe, e sai do enquadramento.

**FADE IN.**

Plano geral do teatro, zoom-in, luzes saem por detrás do teatro.

**CENA 02**

**EXT. LATERAL DO TEATRO - NOITE**

Um homem vestido com traje de gala aparece em primeiro plano. Ao fundo, há o teatro. Ele escuta um som de uma orquestra e segue na direção das notas musicais que saem por detrás do prédio.

**CENA 03**

**EXT. ENTRADA DO TEATRO - NOITE**

O homem percebe que as notas saem de dentro do teatro e ele começa a subir as escadas.

**CENA 04**

**EXT. ENTRADA DO TEATRO - NOITE**

O homem está diante da entrada, zoom-in, plano americano do homem que olha para cima, a câmera acompanha a direção de seu olhar.

**CENA 05**

**EXT. SAGUÃO DE ENTRADA DO TEATRO - NOITE**

O homem entra no saguão de entrada e ele vê as notas musicais flutuando sobre o teto.

**CENA 06**

**EXT. SAGUÃO DE ENTRADA DO TEATRO - NOITE**

Plano Americano do homem escutando o som.

**CENA 07**

**INT. PORTA DE ENTRADA DO TEATRO - NOITE**

O homem abre a porta, o som continua, ele olha de um lado para o outro.

**CENA 08**

**INT. CORREDOR DE ENTRADA DO TEATRO - NOITE**

Plano subjetivo, a câmera movimenta-se da direita para a esquerda mostrando todo o corredor.

**CENA 09**

**INT. CORREDOR DE ENTRADA DO TEATRO - NOITE**

Plano americano do homem que observa o corredor.

**CENA 10**

**INT. CORREDOR DE ENTRADA DO TEATRO - NOITE**

Plano subjetivo, a câmera enquadra novamente uma das portas do corredor, notas musicais saem por esta porta.

**CENA 11**

**INT. CORREDOR DE ENTRADA DO TEATRO - NOITE**

Homem caminha da esquerda para direita na direção da porta.

**CENA 12**

**INT. O TEATRO - NOITE**

Plano enquadra uma cortina e, sobre ela, há sombras de instrumentos sendo tocados. As notas musicais parecem vir desta sala. O homem surge por trás da cortina e observa, maravilhado.

---

Sequência 02

**CENA 13**

**INT. PORTA DO TEATRO - NOITE**

Câmera mostra o homem de costas, dançando ao ritmo da música.

**CENA 14**

**INT. O TEATRO - NOITE**

Sombras de instrumentos tocando.

**CENA 15**

**INT. O TEATRO - NOITE**

Novamente a câmera mostra o homem de costas, dançando ao ritmo da música.

**CENA 16**

**INT. PORTA DO TEATRO - NOITE**

Plano fechado do homem que se vira e observa algo que lhe chamou a atenção.

**CENA 17**

**INT. ESCADARIA - NOITE**

Plano aberto de um corredor, ao fundo uma escada iluminada, as notas musicais agora surgem deste corredor.

**CENA 18**

**INT. PORTA DO TEATRO - NOITE**

O Homem resolve seguir em direção à escadaria.

**CENA 19**

**INT. ESCADARIA - NOITE**

Plano aberto de uma enorme escadaria, o homem surge pela direita do enquadramento. Ele olha para a escada e começa a subir. As notas musicais vem do topo da escada.

**CENA 20**

**INT. ESCADARIA - NOITE**

Plano lateral da escadaria, o homem está subindo.

**CENA 21**

**INT. SEGUNDO ANDAR DA ESCADARIA - NOITE**

Plano aberto de uma ampla sala, um pouco escura, mas a luz da rua entra pelas janelas. A escada continua como se fosse muito longa. O homem continua subindo, seguindo as notas musicais.

**CENA 22**

**INT. ESCADARIA - NOITE**

Plano lateral da escadaria, o homem está subindo.

**CENA 23**

**INT. ESCADARIA - NOITE**

Os degraus da escada parecem estar flutuando no ar, o homem continua subindo naturalmente, seguindo as notas musicais.

**CENA 24**

**INT. ANDAR SUPERIIOR - NOITE**

Plano lateral de um corredor. Há outra escada vertical no canto direito da tela. O homem aparece pela esquerda, observa que as notas vem de cima, para diante da escada e, logo em seguida, começa a subi-la.

**CENA 25**

**INT. ANDAR SUPERIIOR - NOITE**

Plano lateral da escadaria, o homem chega ao topo da escada, anda um pouco a frente sobre uma estrutura metálica e olha para baixo.

**CENA 26**

**INT. ANDAR SUPERIIOR - NOITE**

Plano subjetivo, zoom-in, visão entre os holofotes, há um palco logo abaixo, as notas musicais sobem por toda a parte.

**CENA 27**

**INT. ANDAR SUPERIIOR - NOITE**

Plano americano do homem que observa, admirado.

**Plano aberto.**

**CENA 28**

**INT. ANDAR SUPERIIOR - NOITE**

O homem caminha sobre a estrutura metálica entre vários holofotes, ele para e olha para baixo.

**CENA 29**

**Contra Plongé**

**INT. ANDAR SUPERIIOR - NOITE**

Câmera enquadra de baixo para cima. O homem está sobre a estrutura metálica, ele observa o que está embaixo.

**Pequeno zoom-in**

**Fade out.**

---

Sequência 03

**CENA 30**

**Fade in**

**INT. ANDAR SUPERIIOR - NOITE**

A música pausa por um instante. O homem faz pose, como se estivesse se preparando para reger uma orquestra. A música recomeça e o homem começa a fazer gestos de um maestro. No canto esquerdo, notas musicais sobem.

**CENA 31**

**INT. TEATRO - NOITE**

Sombra de dois violoncelos tocando.

**CENA 32**

**INT. TEATRO - NOITE**

O homem continua regendo ao som da orquestra e, em seguida, dá um salto no "vazio". Ele começa a voar e passa em primeiro plano pelo enquadramento.

**CENA 33**

**INT. MAR - NOITE**

O homem reaparece, como estivesse nadando. Um pequeno cardume de peixes aparece, o homem começa a segui-lo.

**CENA 34**

**INT. MAR - NOITE**

Um pentagrama aparece ao fundo, sua forma é ondulada. O homem aparece novamente, esquiando sobre o pentagrama, ele segue sobre o pentagrama e, no ponto mais alto, dá um salto e mergulha na água.

**CENA 35**

**INT. MAR - NOITE**

O homem está mergulhando entre bolhas, surgem peixes trompetes, o homem tenta se aproximar, mas os trompetes saem nadando.

**CENA 36**

**INT. MAR - NOITE**

Um enorme violoncelo nada em direção à câmera e, no meio do caminho, encontra peixes "claves". O violoncelo nada ao ritmo da música e tenta comer os peixes claves que fogem nadando.

**CENA 37**

**INT. MAR - NOITE**

O homem aparece novamente e percebe flautas nadando, ele as segue.

**CENA 38**

**Plano aberto**

**INT. MAR - NOITE**

Dezenas de águas-vivas surgem na tela, então, percebe-se que o homem está pendurado em uma delas.

As águas vivas começam a desaparecer uma a uma, até que o homem se solta e começa a afundar na escuridão até desaparecer.

**CENA 39**

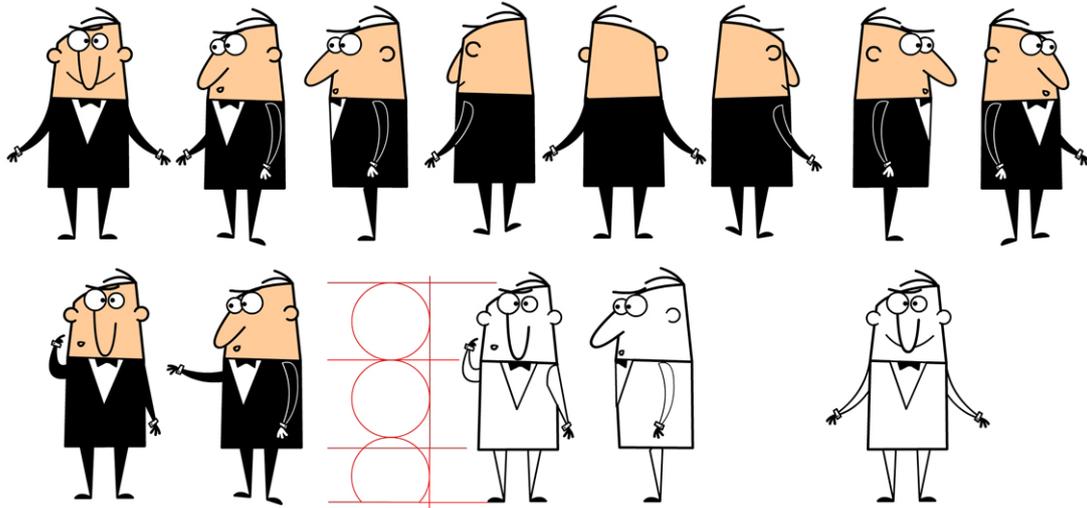
**INT. MAR - NOITE**

Plano fechado do rosto do homem, ele está vestido de pijama, um rápido zoom-out revela que ele está em seu quarto e estava, na realidade, dormindo na cama.

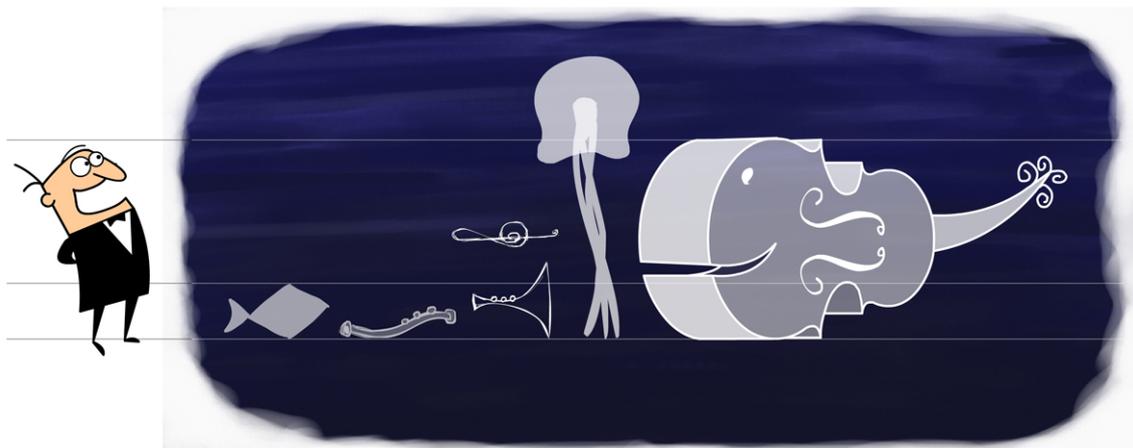
**FIM.**

2) Estudos de personagem:

**model sheet - Filme: Concerto**



**Relação de Tamanho - Filme: Concerto**



Storyboard - ITUIO: Concerto



Storyboard - Título: *Concerto*



Storyboard - Título: Concerto



Storyboard - Título: *Concerto*



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRUZZO, Cristina (Coord.). *Coletânea lições com cinema: animação*. São Paulo: FDE, 1996.
- BAKER, Tom. *ComputerArts. Design, animação e Ilustração*. Think outside the animation. 19ª. ed., n.º. 159, pp. 70-73, jan. 2009.
- CABARGA, Leslie. *The Fleischer Story: A history of the Max Fleischer cartoon studio in the golden age of film animation 1920 – 1942*. New York: DaCapo Press, 1988.
- COUCHOT, Edmond. *A tecnologia na arte*. Porto alegre: Sulina, 2004.
- CRAFTON, Donald. *Before Mickey: The animated Film 1898-1928*. London: The Mit Press, 1984.
- DOMINGUES, Diana. *A Arte no século XXI: A humanização das Tecnologias*. São Paulo: Ed Unesp, 1997.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo Aurélio: o dicionário da língua Portuguesa*. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1999.
- FRANK, Thomas & OLIE, Johnston. *Disney animation: the illusion of Life*. New York: Abbeville Press, 1984.
- GOLDBERG, Eric. *Character animation crash course*. Los Angeles: Silman James Press, 2008.
- HALAS, John & MANVELL, Roger. *A técnica da Animação Cinematográfica*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.
- LAYBOURNE, Kit. *The Animation Book: A Complete Guide to Animated Filmmaking – from flip-books to sound cartoons to 3-D animation*. New York: Three River Press, 1998.
- LUCENA JÚNIOR, Alberto. *Arte da animação: técnica e estética através da história*. São Paulo: Editora Senac, 2002.
- MACHADO, Arlindo. *Arte e Mídia*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed, 2007.
- MALTIN, Leonard. *Of mice and magic: a history of American animated cartoons*. New York: Plume Books, 1987.
- PEATY, Kevin & KIRKPATRICK, Glenn. *Flash Cartoon Animation: Learn from the pros*. Birmingham: Friends of, 2002.
- PEDRINI, Hélio & SCHWARTZ, William Robson. *Análise de Imagens Digitais: Princípios, Algoritmos e Aplicações*. São Paulo: Thomson Learning, 2008.

PIOLOGO, Ricardo; PIOLOGO, Rodrigo & JANOTA, Dauton. *Flash Animado: Técnicas Avançadas em Design e Animações*. São Paulo: Axcel Books, 2004.

QUINTÃO, Wander Lúcio Araújo. *O aprendiz de feiticeiro: Walt Disney e a experiência norte-americana no desenvolvimento da expressão cinematográfica do cinema de animação*. Dissertação de mestrado – Escola de Belas Artes: UFMG, Belo Horizonte, 2008.

SOLOMON, Charles. *Enchanted drawings: the history of animation*. New Jersey: Wings Book, 1994.

STEVE, Schneider. *That's all Folks! The art of Warner Bros animation*. London: Aurum Press, 1994.

SUTHERLAND, Ivan. *Sketchpad: a Man-Machine Graphical Communication System*. Tese de doutorado – Cambridge: Departamento de Engenharia Elétrica do MIT. Arquivo no formato PDF, 1963.

SHOUP, Richard. “Superpaint”... *The Digital Animator*. Revista Digital Vídeo, vol. II, maio 1979. Arquivo no formato PDF.

WIDEMANN, Julius; MUNDI, Anima. *Animation Now*. Hong Kong: Editora Taschen, 2007.

WHITE, Tony. *The Animators Workbook: step-by-step techniques of drawn animation*. New York: Watson-Guption, 1988.

WHITE, Tony. *Animation, from pencil to pixels: Classical Techniques for Digital Animators*. Londres: Focal Press, 2006.

WILLIAMS, Richard. *The Animator's Survival Kit: A manual of methods, principles and formulas for classical, computer, games, stop-motion and internet animators*. London / New York: Faber and Faber, 2001.

## **WEBSITES VISITADOS**

ANDERSON, José. *Site oficial do autor*. Disponível em:  
<<http://cartoonshow.uol.com.br/>>. Acesso em 15 de outubro de 2009.

ANIMA MUNDI WEB. *Site oficial do Anima Mundi Web*. Disponível em:  
<[http://www.animamundi.com.br/web\\_home.asp](http://www.animamundi.com.br/web_home.asp)>. Acesso em 16 de novembro de 2009.

BAKER, Tom. Design, Animação e Ilustração. Think outside the animation. Revista Computer Arts, São Paulo, n.º. 159, 19ª. ed., jan. 2009. Disponível em:  
<[http://www.computerarts.co.uk/tutorials/premium\\_content/3d\\_and\\_animation/think\\_outside\\_the\\_animation](http://www.computerarts.co.uk/tutorials/premium_content/3d_and_animation/think_outside_the_animation)>. Acesso em 01 de novembro de 2009.

- COPA STUDIO. *Site* oficial da Copa Studio. Disponível em: <<http://copastudio.com/home/?cat=5>>. Acesso em 28 de maio de 2010.
- CREATER SOFTWARE. *Site* de divulgação do *software* de animação CTP. Disponível em: <[http://www.cratersoftware.com/ctp\\_18.html?lang=en](http://www.cratersoftware.com/ctp_18.html?lang=en)>. Acesso em 01 de junho de 2010.
- NAIDON, Pascal & CORRIERI, Patrick. Manual do Pencil. Versão: 0.4.3. July 21st 2007. Arquivo on-line. Disponível em: <<http://pencilanimation.org/wiki/doku.php?id=en:users:manual:0.4.3b:index>>. Acesso em 10 de outubro de 2009.
- NETHERY, David. Cintiq Tablets and Paperless Animation. Abr. 2009. Disponível em: <<http://hand-drawn-animation.blogspot.com/2009/04/shop-talk-cintiq-tablets-and-paperless.html>>. Acesso em 13 de novembro de 2009.
- PALEY, Nina. *Site* oficial dedicado ao filme *Sita Sings in the Blues*. Disponível em: <<http://www.sitasingsintheblues.com/>>. Acesso em: 26 mai. 2010.
- PENCIL. Tradicional Animation Software. *Site* oficial. Versão: 0.4.4b. Disponível em: <<http://www.pencil-animation.org/index.php?id=Home>>. Acesso em 11 de novembro de 2009.
- PEGORARO, Celbi. Animation-Animagic. Pateta atrasa e Disney e detalha os novos curtas. Disponível em: <<http://www.animation-animagic.com/colunas.aspx?idConteudo=599>>. Acesso em 10 de novembro de 2009.
- PEAKY, Kevin & KIRKPATRICK, Glen. Disponível em: <<http://www.funnyazhell.com>>. Acesso em 08 de outubro de 2009.
- PIOLOGO, Rodrigo & PIOLOGO, Ricardo. Site oficial do Mundo Canibal. Disponível em: <<http://www.mundocanibal.com.br>>. Acesso em 01 de janeiro de 2010.
- RICARDO, Mauricio. Disponível em: <<http://charges.uol.com.br/>>. Acesso em 27 de abril de 2010.
- ROUSH, George. Princess And The Frog Directors John Musker And Ron Clements. Plus 7 Brand New Images!. 21 oct. 2009. Disponível em: <<http://www.latinoreview.com/news/interview-princess-and-the-frog-directors-john-musker-and-ron-clements-plus-7-brand-new-images-8310>>. Acesso em 10 de novembro de 2009.
- SALLES, Filipe. *Apostila de Cinematografia*. Disponível em: <<http://www.mnemocine.com.br>>. Acesso em 25 de janeiro de 2010. Arquivo em pdf.
- SOUMBONS. Vídeo de animação feito diretamente no *software* Pencil. Vídeo <<http://www.youtube.com/watch?v=S-suBg240pg>>. Acesso em 13 de novembro de 2009.
- TOOM BOOM. Site oficial da Toom Boom Animation Software. Disponível em: <<http://www.toomboom.com/main/>>. Acesso em: 10 de novembro de 2009.

TV PINGUIM. Site oficial da TV Pinguim. Disponível em:  
<<http://www.tvpinguim.com.br/>>. Acesso em 28 de maio de 2010.

WIKIPÉDIA. Animação Tradicional. Disponível em: <  
[http://pt.wikipedia.org/wiki/Anima%C3%A7%C3%A3o\\_tradicional](http://pt.wikipedia.org/wiki/Anima%C3%A7%C3%A3o_tradicional)>. Acesso em 08 de agosto de 2009.

WIKIPÉDIA. Computação Gráfica. Disponível em: <  
[http://pt.wikipedia.org/wiki/Computa%C3%A7%C3%A3o\\_gr%C3%A1fica](http://pt.wikipedia.org/wiki/Computa%C3%A7%C3%A3o_gr%C3%A1fica)>. Acesso em 08 de agosto de 2009.

WACOM CINTIQ. Site oficial da Wacom. Disponível em:  
<<http://www.wacom.com/cintiq/>>. Acesso em 10 de novembro de 2009.

THOMAS, Franc. Can Classic Disney Animation Be Duplicated on the Computer?  
Revista Computer Pictures. Julho /Agosto. 1944. p.20-25. Arquivo em no formato PDF.  
Disponível em: <<http://thepixartouch.typepad.com/files/a-250-1.pdf>>. Acesso em 16 de novembro de 2009.

ZARAMELLA, Juan Pablo. Site oficial do diretor Zaramella. Disponível em:<<http://www.zaramella.com.ar/>>. Acesso em 01 de junho de 2010.