

ANIMAÇÃO

02	INTRODUÇÃO / CRIAÇÃO DE PERSONAGEM
16	ESCANEAMENTO 3D
19	MODEL SHEET
20	ENQUADRAMENTO
26	STAGING / STORY BOARD
27	BARSHEET / FICHA DE ANIMAÇÃO
38	PLANEJAMENTO
40	STORY REEL
41	ANIMAÇÃO
46	PRINCIPIOS BÁSICOS DA ANIMAÇÃO

INTRODUÇÃO

Podemos definir animação como a arte, ou a técnica, que consiste em fotografar em seqüência uma série de imagens, feitas de forma que, ao ser projetado, figuras ou objetos se movam como na ação ao vivo.

Tudo que for filmado normalmente como pessoas ou até mesmo fundos a serem compostos com a animação nós chamaremos de, **AO VIVO** ou simplesmente **VIVO**. Isto vem da tradução do inglês de **LIVE ACTION**.

Chamaremos aqui, de **ANIMAÇÃO DIGITAL** ou **3 D**, tudo que for animado usando como ferramenta os programas tri dimensionais de animação por computador.

Isso porque a finalização dos desenhos na animação tradicional também é feitos com computadores e também são programas de computação gráfica, mas não de animação tridimensional.

Quando nos referimos à filmagem de bonecos ou objetos, podemos chamar simplesmente de **STOP MOTION**, devido a sua forma de captação.

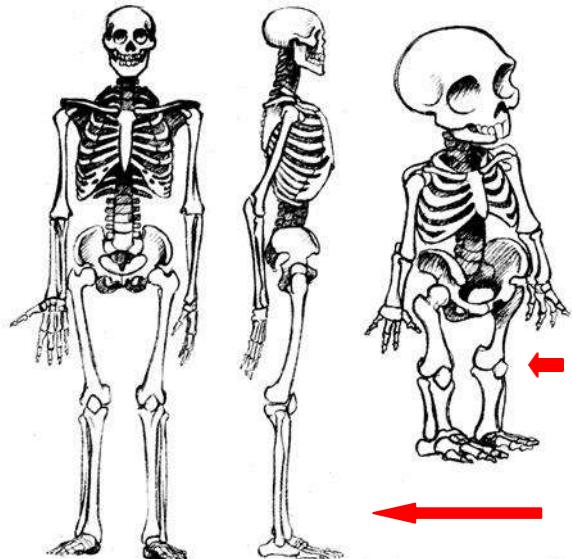
Com relação à animação tradicional, chamaremos de **2 D**.

CRIAÇÃO DE PERSONAGEM

O primeiro paço para a produção de animação é a criação do personagem ou personagens, sendo eles desenhos bi dimensionais (como na animação tradicional) ou tri dimensionais (modelados em computação gráfica) ou bonecos em massa, resina ou qualquer outro material que permita esta modelagem, alem é claro da animação ou movimentação de objetos.

Para isso devemos levar em conta que enquanto no desenho 2 D é possível se criar e animar qualquer personagem, a animação 3 D tem as limitações de construção e movimentação de polígonos. Quer dizer, o papel aceita qualquer forma, enquanto o computador precisa que esta forma seja inserida no espaço, quase como se fosse real.

Podemos dividir os personagens em duas categorias: **realísticos** ou **estilizados**.



Se desejar criar um personagem realista, precisa fazer o design de acordo com sua natureza, mantendo principalmente suas proporções, características e forma.

Os estilizados por sua vez são caricatos, nos dando muito mais liberdade e possibilidades de animação.

ESQUELETO CARICATO OU ESTILIZADO

ESQUELETO REALISTA

Este tipo de construção, estilizados ou caricatos, deveria ser o principal foco da animação, e não a tentativa de reproduzir a figura humana, como em “Final Fantasy”, por mais que se elabore esse modelo eles serão sempre uma representação e uma imagem gerada por computador.

Existem casos onde isso foi utilizado com bastante sucesso e realidade, o mais significativo foi “Titanic”, onde os planos gerais do navio foram compostos com pessoas digitais.



Até mesmo nas seqüências de naufrágio, foram usados personagens animados.



A animação deve ser sempre usada como uma ferramenta para criar ou movimentar o que não existe ou é inanimado.

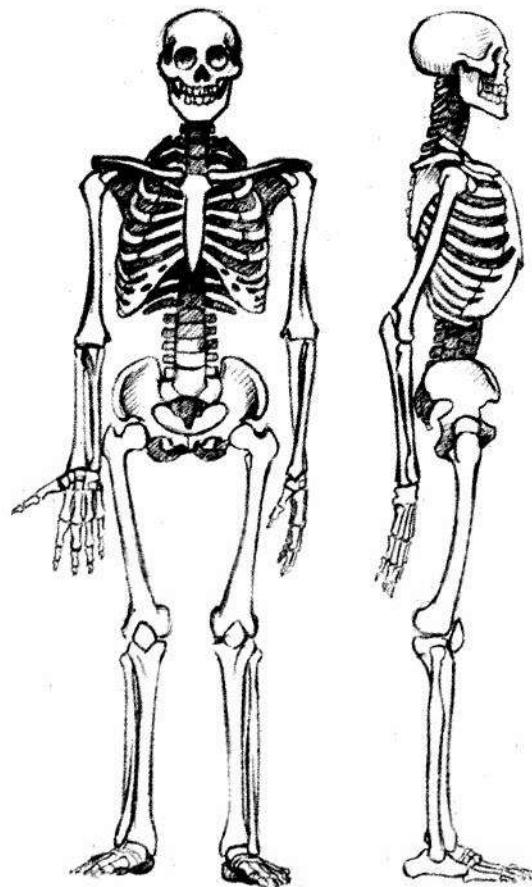
É o caso dos dinossauros em “Jurasic Parck” ou “Godzilla”, que são exemplos de reprodução de uma realidade idealizada. Nunca vimos um dinossauro para fazer uma comparação.



No filme “Homem sem sombra”, o modelo humano realista é feito do interior do corpo humano, mesmo assim com muitas simplificações em relação à realidade, mas esta imagem é inusitada, ou seja, nunca veremos um homem andando com seus músculos a vista.

Estas imagens não resistem à comparação, mas é a única forma de se obter o resultado.

Quando se constrói um personagem realista, seja ele humano ou não, o conhecimento da anatomia é fundamental.



Apenas como exemplo:

O esqueleto humano possui cerca de 200 ossos distintos. Alguns muitos pequenos que são praticamente desprezados durante a animação, como os ossos do interior do ouvido. Você deve se preocupar apenas com os ossos que altere a forma e o movimento do corpo, como braços, pernas, quadris, coluna vertebral e cabeça.

Os braços são compostos por três ossos, o braço é ligado ao antebraço pelo cotovelo que é uma junta articulada, o antebraço possui dois ossos que se torcem um sobre o outro para girar a mão através do pulso, proporcionalmente os braços se alinham com o quadril.

Os quadris são a base da coluna e transfere o peso da parte superior do corpo para as pernas.

As pernas possuem dois ossos...

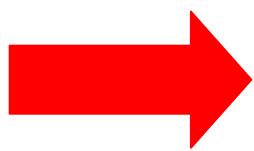
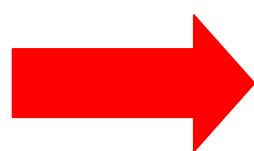
Como podemos ver, mesmo simplificando se não seguirmos os movimentos anatômicos, não conseguiremos uma animação realista.

Este estudo de anatomia é feito de qualquer animal que se deseje reproduzir, em alguns casos

como os dinossauros eles foram modelados seguindo suposições paleontológicas e emprestando de outros animais, como elefantes, girafas e rinocerontes e até pessoas, alguns elementos de sua anatomia e movimentação.



Os movimentos de vários animais foram estudados e rotoscopiado, e transferidos aos modelos digitais dos dinossauros, como mostram estes exemplos.

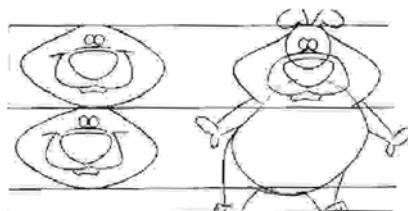
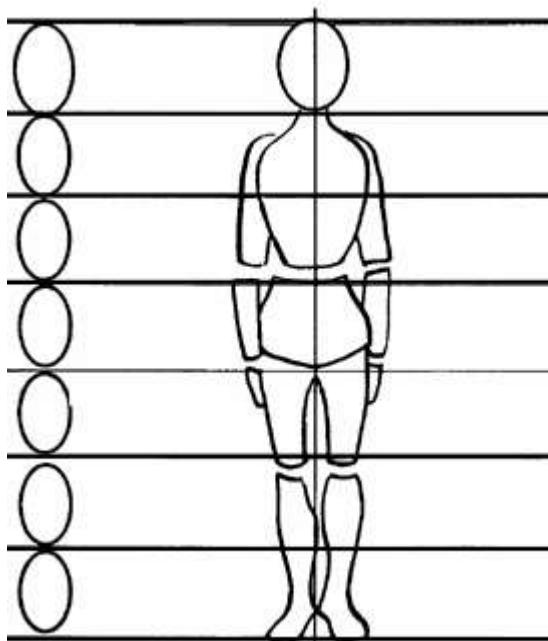




A proporção de um personagem humanizado é sempre medida pelo tamanho da cabeça.

Um personagem humano realista tem entre 7 ou 8 cabeças de altura, enquanto um personagem caricato pode ter qualquer proporção, alguns possuem a altura de 2 ou 3 cabeças, além de geralmente possuírem uma cabeça maior que o normal.

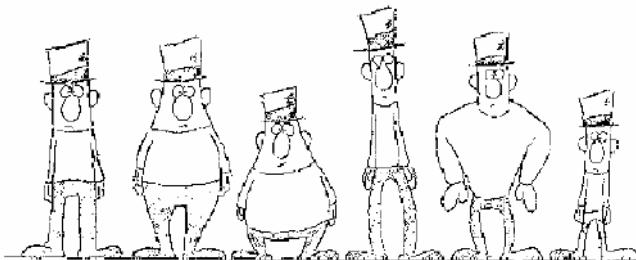
O que torna o desenho mais agradável.



Outros ainda nem corpo possuem, como o caso do Cara de Batata em "Toy Story", apenas pernas e braços ligados diretamente à cabeça.



O que define a personalidade de um personagem é a proporção e o peso, no momento da animação, que atribuímos ao desenho.

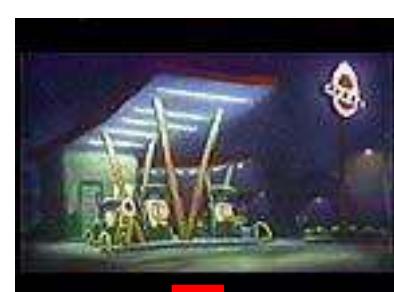
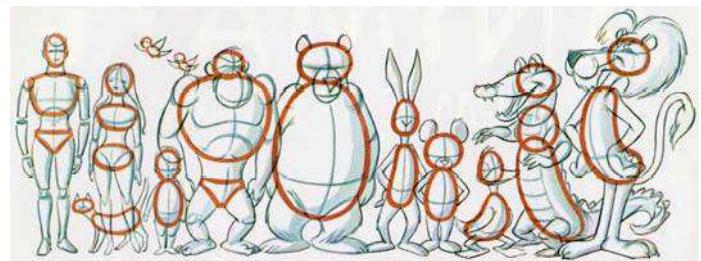


Neste exemplo, apenas alterando as proporções definimos tipos diferentes de personagens.

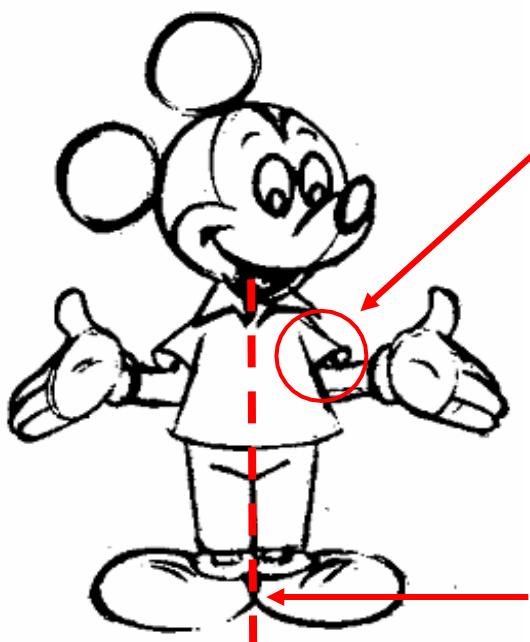
Ao lado vemos que cada tipo de personagem exige uma proporção específica para ser definido.

Toda criação de personagem é precedida de um planejamento detalhado de sua utilização, como ambientação, movimentação, voz, tipo de boca, formas de andar, cores, texturas, etc.

Este planejamento é conhecido como **desenho conceitual**, e vai determinar todos os elementos necessários para a continuidade do trabalho. Na maioria das vezes vários desenhos diferentes são feitos até se chegar a um resultado final. Estes desenhos devem anteceder o story board.



O personagem deve ter um desenho agradável, equilíbrio, (não deve parecer que uma parte de seu corpo é desproporcional), peso e ao mesmo tempo leveza e suavidade nos movimentos, funcionalidade, ou seja, não conter exagerado numero de detalhes que não sejam estritamente fundamentais para sua caracterização, como arestas muito acentuadas e próximas ou quadriculados e listados com intervalo muito pequeno.



Deve-se evitar a intersecção ou cruzamento de mais de duas linhas.

E ao mesmo tempo tomar muito cuidado para não ter uma linha continuada, como por exemplo, o traço da calça se unindo ao traço da camisa.

Um personagem, nunca deve ser simétrico ou “espelhado” lateralmente, quer dizer, possuir os dois lados do corpo idênticos.

O efeito de realidade e de tridimensionalidade, principalmente na animação 2 D, é obtido por estes três fundamentos de construção de personagens.

Estes conceitos não se restringem apenas a animação 2 D.
Vejam a diferença:



Para se criar um personagem 2 D, basta desenha-lo seguindo os desenhos conceituais, proporções e formas desejadas.

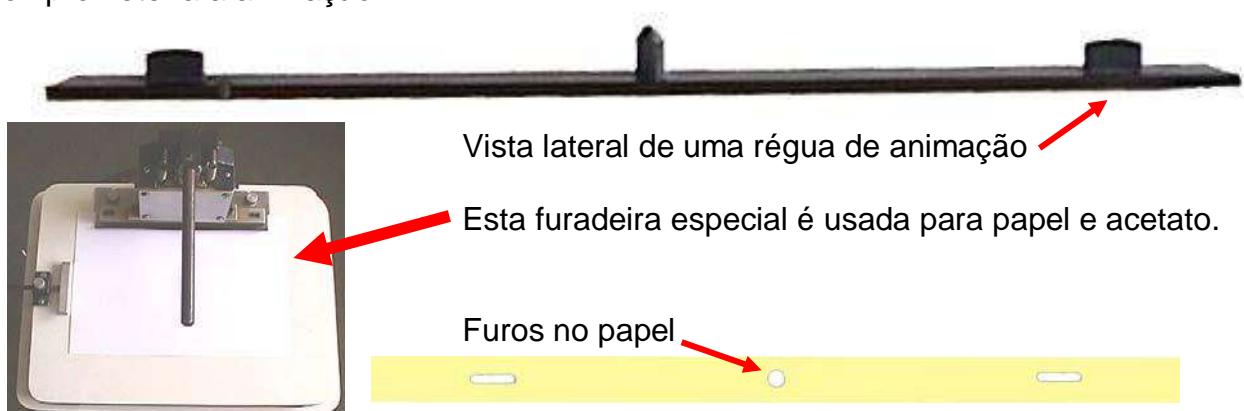


Para a produção de desenhos animados 2 D, os “discos de animação” são imprescindíveis.

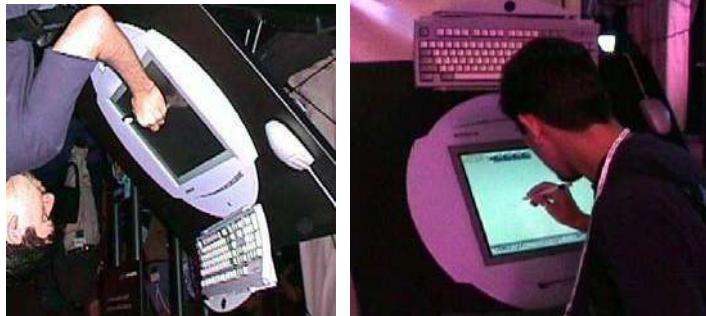


Com eles, tanto os desenhos anteriores como posteriores são vistos pelo animador, (por meio de uma luz colocada por traz da prancheta e da transparência do papel), para a confecção dos desenhos, alem de permitir com muita facilidade que a prancheta seja rotacionada, permitindo a melhor posição da mão em relação ao traço. A “régua de animação” pinos para a fixação do papel garante que as folhas fiquem alinhadas, com um registro perfeito entre os desenhos. E pode ser movimentada na direção N – S para simular movimentos de câmera. O sistema de pinos é usado tanto nos discos de animação, como nas câmeras e scaners.

É composto por três pinos: um central redondo e dois laterais achatados. Isso para que a folha esteja rigorosamente fixa à régua, pois qualquer movimento do papel comprometeria a animação.



Estas fotos são apenas ilustrativas, estão fora de escala.

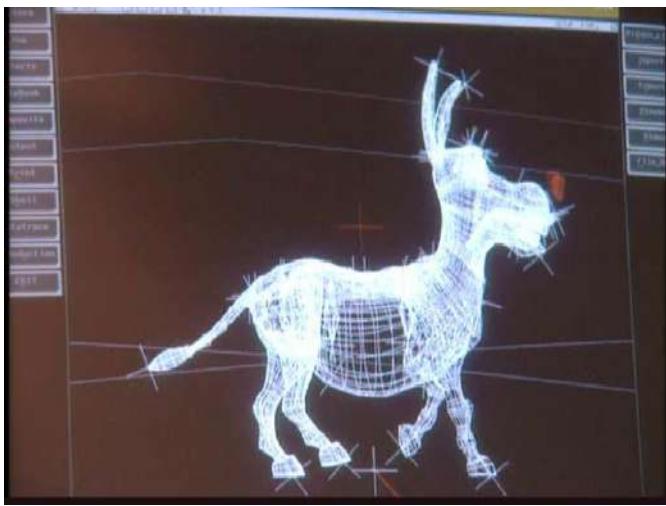


desenho, muito diferente da relação do lápis com o desenho no papel.

Embora ainda muito pouco usados, os discos digitais de animação, tem as características do disco tradicional, como transparência do desenho e movimento, e mais agilidade uma vez que os desenhos já são gravados diretamente no computador, dispensando o escaneamento. A grande diferença é a relação da “caneta” com o

Mas para modelar uma figura, objeto ou personagem em 3 D é necessário construí-la geometricamente.

Ou seja, utilizando formas geométricas que podem ser **polígonos**, **splines** e **subdivision surfaces**. Formando um modelo de arame chamado de **wire frame**.

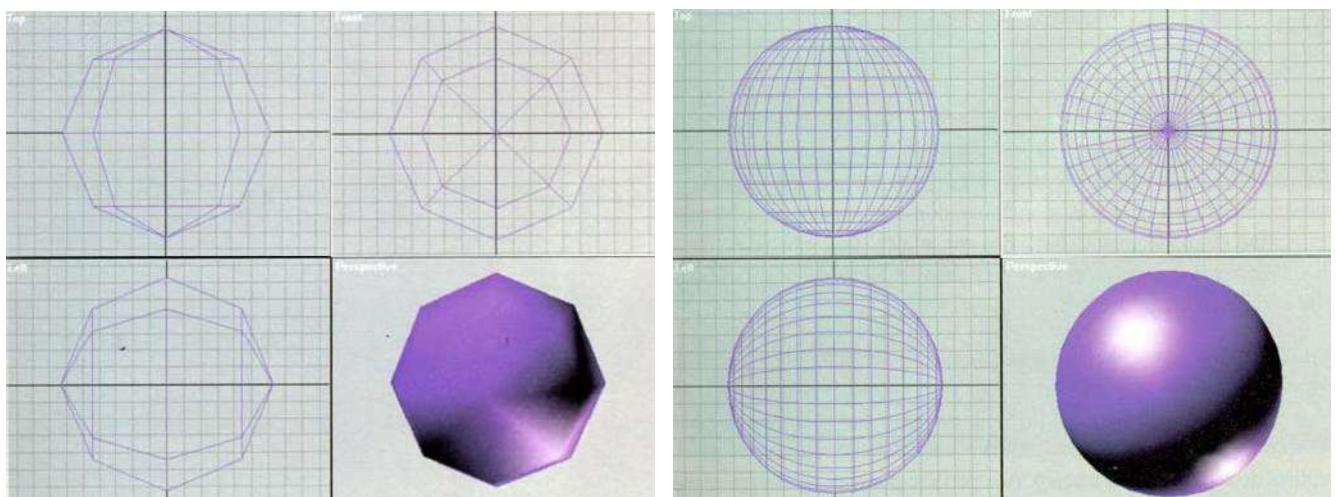


Polígonos são triângulos ou quadrados que definem pequenas áreas planas da superfície de um personagem ou objeto.

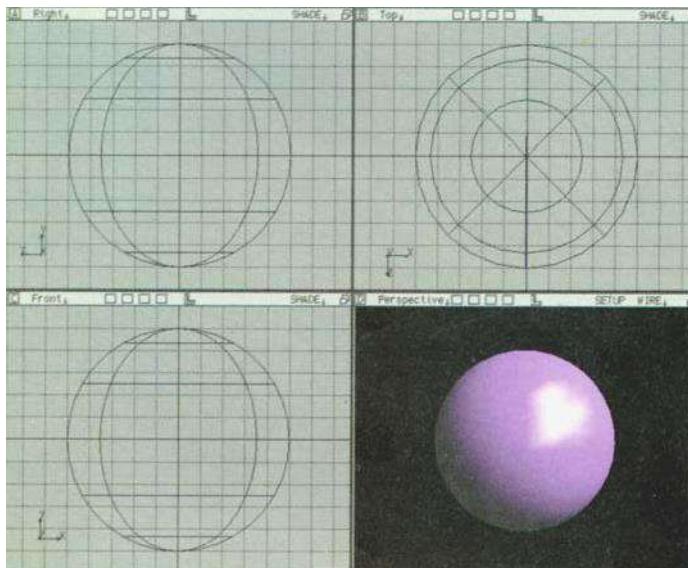
Ao se unirem aresta com aresta, podem criar superfícies de formas complexas.

Quanto maior a quantidade de polígonos mais suave será a superfície, ou seja, menos visíveis serão as superfícies planas, ao mesmo tempo maior será seu tamanho em bites, e quanto maior o tamanho, mais lento é o processamento, o que chamamos de imagem pesada. Mas se a quantidade de polígonos for menor mais visível serão as superfícies planas que formam a imagem tornando-a muito facetada, mas são ao mesmo tempo mais leves.(figura a baixo)

De acordo com a aplicação do modelo, devemos determinar a quantidade de polígonos usados na sua construção.



Splines são curvas, várias splines podem ser integradas para definir uma superfície

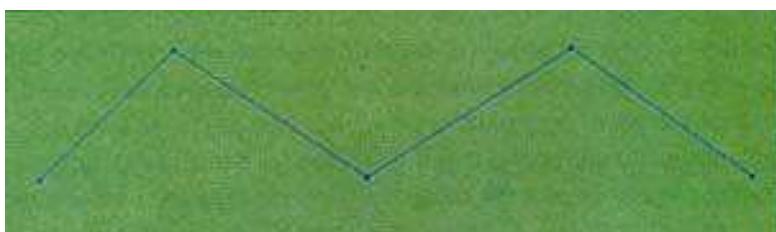


curva, denominada de patches (fragmentos). Um patche define uma área muito mais ampla que um único polígono e esta área é muito suave, fazendo das splines a maneira ideal para modelar figuras orgânicas como personagens humanizados enquanto os polígonos são excelentes para formas mais geométricas como naves espaciais etc.

As splines permitem definir uma superfície muito complexa com poucos pontos, tornando a animação muito mais leve que um modelo poligonal.

Existem cinco tipos de superfície spline: LINEAR, CARDEAL, BÉZIER, B-SPLAINE E NURBS.

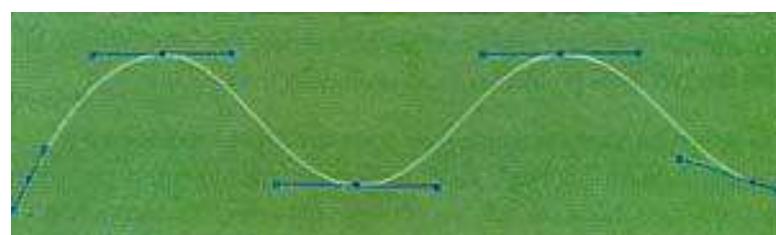
A diferença entre as splines é a forma de seus pontos de controle:



LINEAR - Define uma superfície plana, as conexões são os pontos de controle ou de movimento.



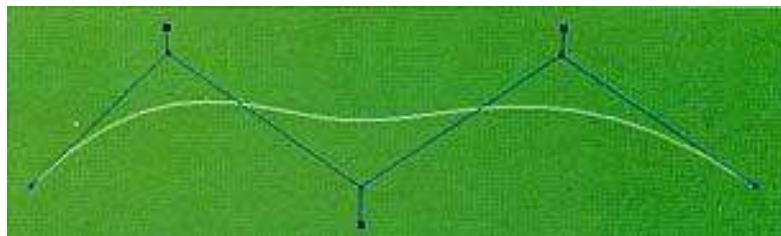
CARDEAL - Define uma superfície curva, e os pontos de controle estão nas tangentes.



BÉZIER - Define uma superfície curva e o controle nas tangentes permite o ajuste pelos dois lados da reta de controle.



B – SPLINE - Define uma curva e seus pontos de controle raras vezes passam por ela. Como os pontos de controle não estão ligados á curva sua manipulação é bastante dificultada.



NURBS – (Non uniform rational b – spline) a mais usada de todas as splines por seus recursos.

Cada ponto pode ter seu próprio movimento, alterando com mais versatilidade a curva.

No momento da renderização, representação realista dos objetos, as splines são transformadas em polígonos, mas as superfícies permanecem suaves.

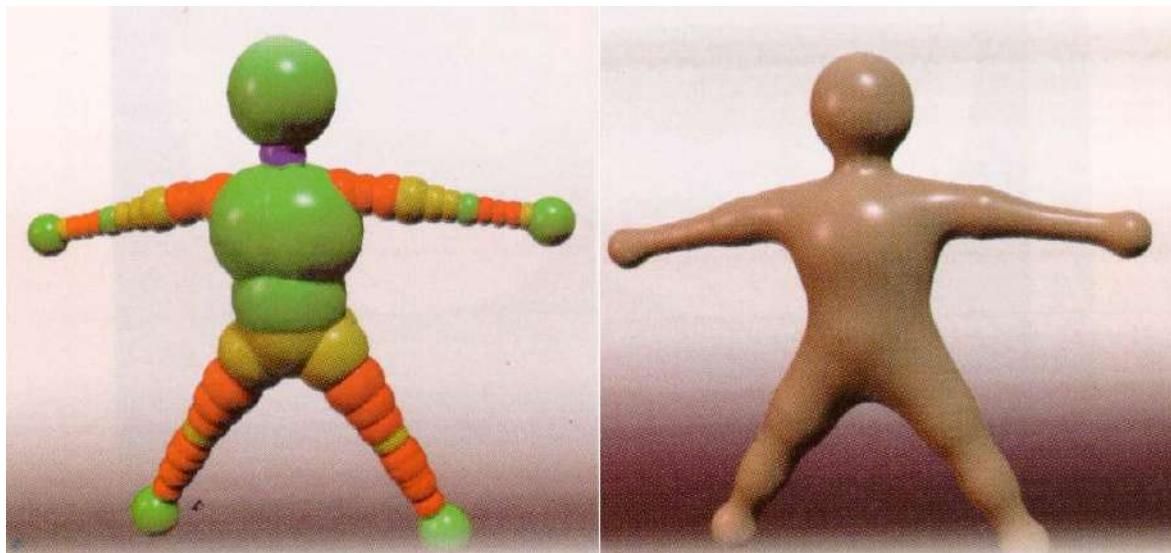


Com estas formas de modelagem os objetos ou personagens são construídos em segmentos separados e posteriormente unidos criando a forma final desejada.

Mas nem todos os personagens permitem que sua estrutura seja segmentada, o corpo humano, por exemplo. Para isso existem varias formas de se contornar este problema, mesmo se construindo o personagem em segmentos. Vale lembrar que estes segmentos devem seguir a hierarquia de construção de acordo com a sua anatomia.

Uma destas formas é a aplicação de pele entre os segmentos, gerando uma superfície homogênea que une as duas partes.

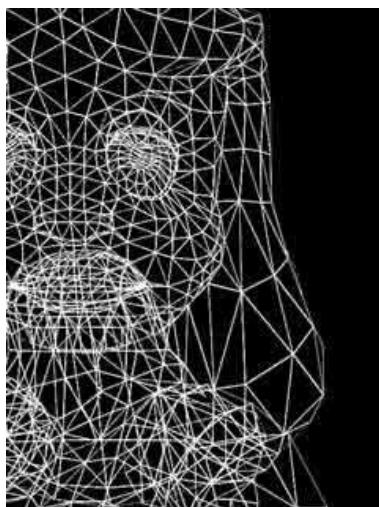
Outras formas são os **metaballs**, que são esferas que se unem no momento da renderização seguindo uma relação de aproximação, gerando um único objeto, que posteriormente receberá um revestimento ou pele para tornar mais agradável a sua forma.



Subdivision surfaces – Desenvolvido pela Pixar e apresentado em 97, foi utilizado pela própria Pixar no filme “Geri’s Game”, ganhador do Oscar de curta de animação em 98.

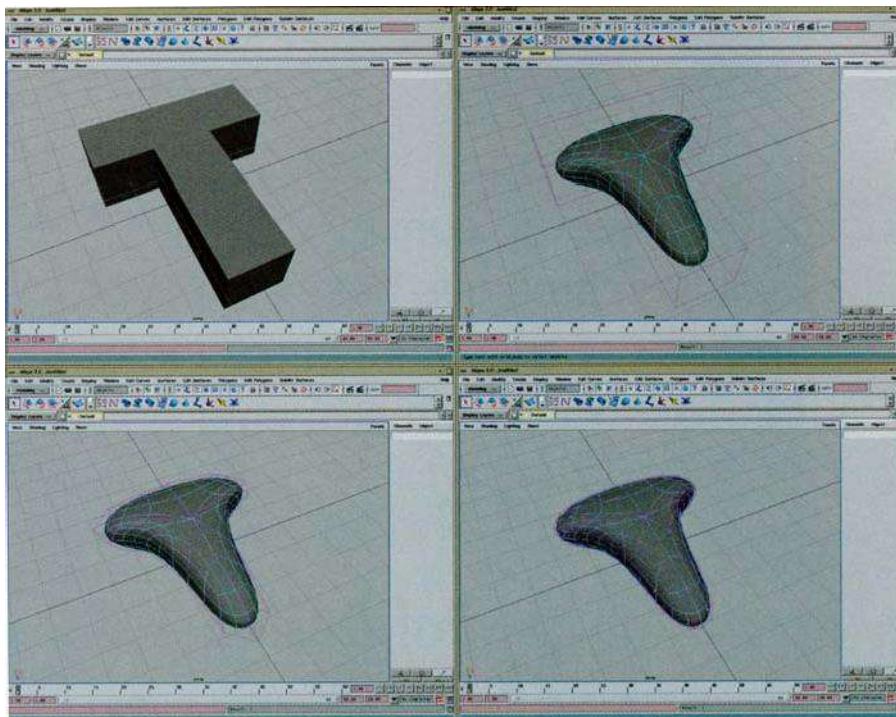


Através deste método de modelagem, toda a cabeça foi criada em uma única superfície, com subdivisões geométricas apenas nas áreas necessárias para se alcançar à forma desejada.



O princípio básico é:
A partir de um poliedro regular, construir uma superfície através de sucessivas subdivisões de suas faces criando a superfície de um objeto ou personagem da forma desejada.

Como as superfícies modeladas com nurbs, as modeladas com subdivision surfaces são superfícies suaves e não sofrem facetamento quando a camera se aproxima, e não estão limitadas a subdivisões geométricas de 4 lados, permitindo uma qualidade maior do modelo.



A grande qualidade deste método é de permitir trabalhar com o objeto como uma única peça, ao invés de varias partes unidas, evitando eventuais frestas e deslocamentos das partes, tornando o trabalho mais rápido, uma vez que ainda permite a texturização e renderização diretas sem a necessidade de se converter em superfície poligonal.

É muito comum a compra de modelos já prontos, tanto em polígonos como em nurbs, e com a resolução desejada. O mesmo modelo algumas

vezes possui varias versões com diferentes números de polígonos e splines.

Existem vários bancos de modelos, mas o mais utilizado é a View-Point, que disponibiliza tanto seu catalogo como a comercialização pela Internet.

Quando você não encontra o modelo que necessita, o jeito é enfrentar um programa de modelagem.

Quando a figura for um objeto que puder ser desmembrado facilmente em formas geométricas, é modelado ou construído diretamente nos programas de modelagem.

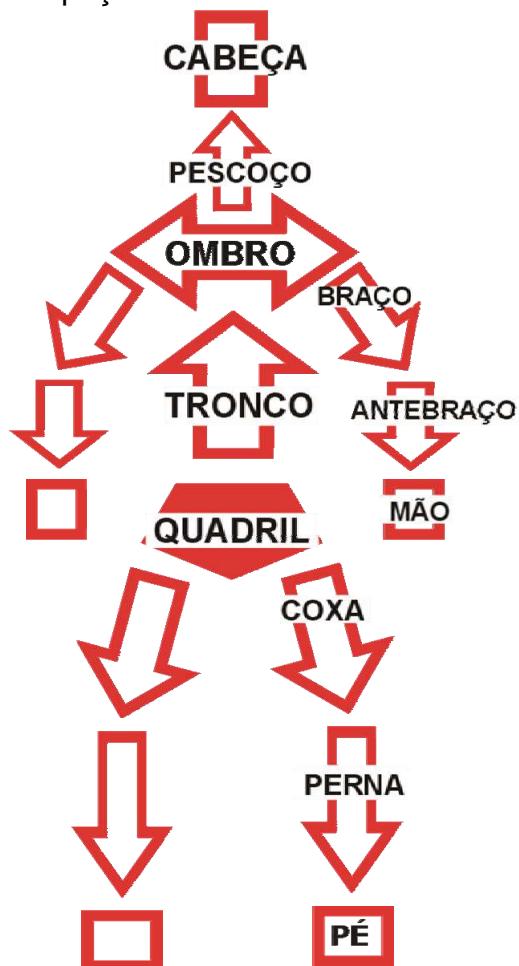


Resultado final da construção da nave espacial, após a composição final com o cenário.

Os personagens e objetos, geralmente são modelados em partes ou peças, que ao se unirem formam a figura desejada. Isso permite que as juntas de movimento sejam colocadas com maior precisão. Devemos tomar muito cuidado para que as emendas sejam “disfarçadas” no momento da finalização do modelo.

A união das peças deve seguir um critério hierárquico de acordo com os movimentos e o tipo de modelo que se está construindo.

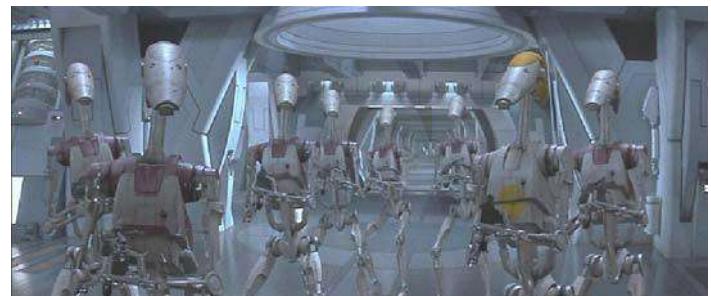
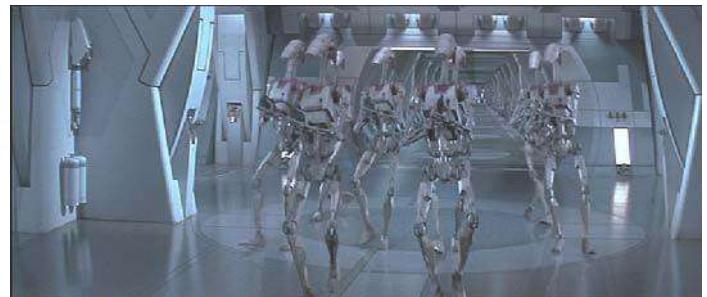
Por exemplo, se fossemos construir um robô ou outro tipo de personagem com características humanas como em Guerra nas estrelas, esta é a hierarquia de montagem das peças.



Partindo dos quadris, encaixamos o tronco e a coxa, ao tronco o ombro ao ombro os braços e o pescoço ao pescoço a cabeça.

Do ombro os dois braços a eles os antebraços e aos antebraços as mãos.

O mesmo com quadril, coxa e pé.



No caso de figuras mais complexas como seres humanos, animais ou personagens humanizados, um dos recursos utilizados é o escaneamento tridimensional.

Scaneamento consiste em produzir uma cópia digital de um objeto ou pessoa que possa ser manipulado através de um software de computador.

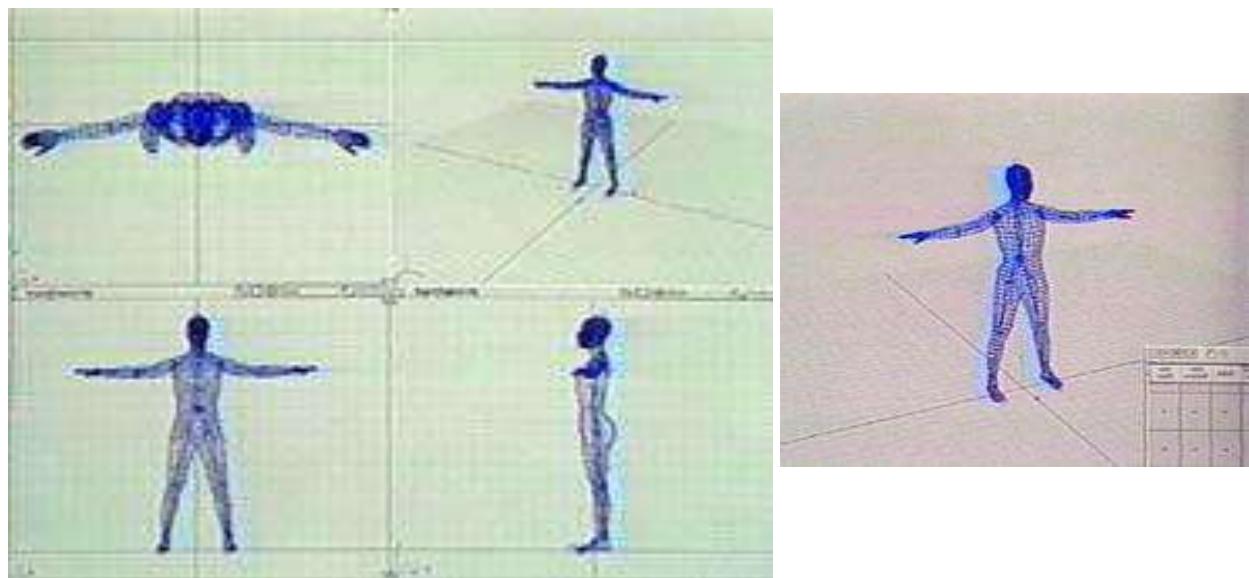


O scanner tridimensional, mostrado ao lado, com leitura a laser, permite digitalizar uma pessoa em corpo inteiro ou objeto, com uma velocidade razoavelmente rápida. A área disponível para escaneamento é de aproximadamente 1,5M X 2,0M.

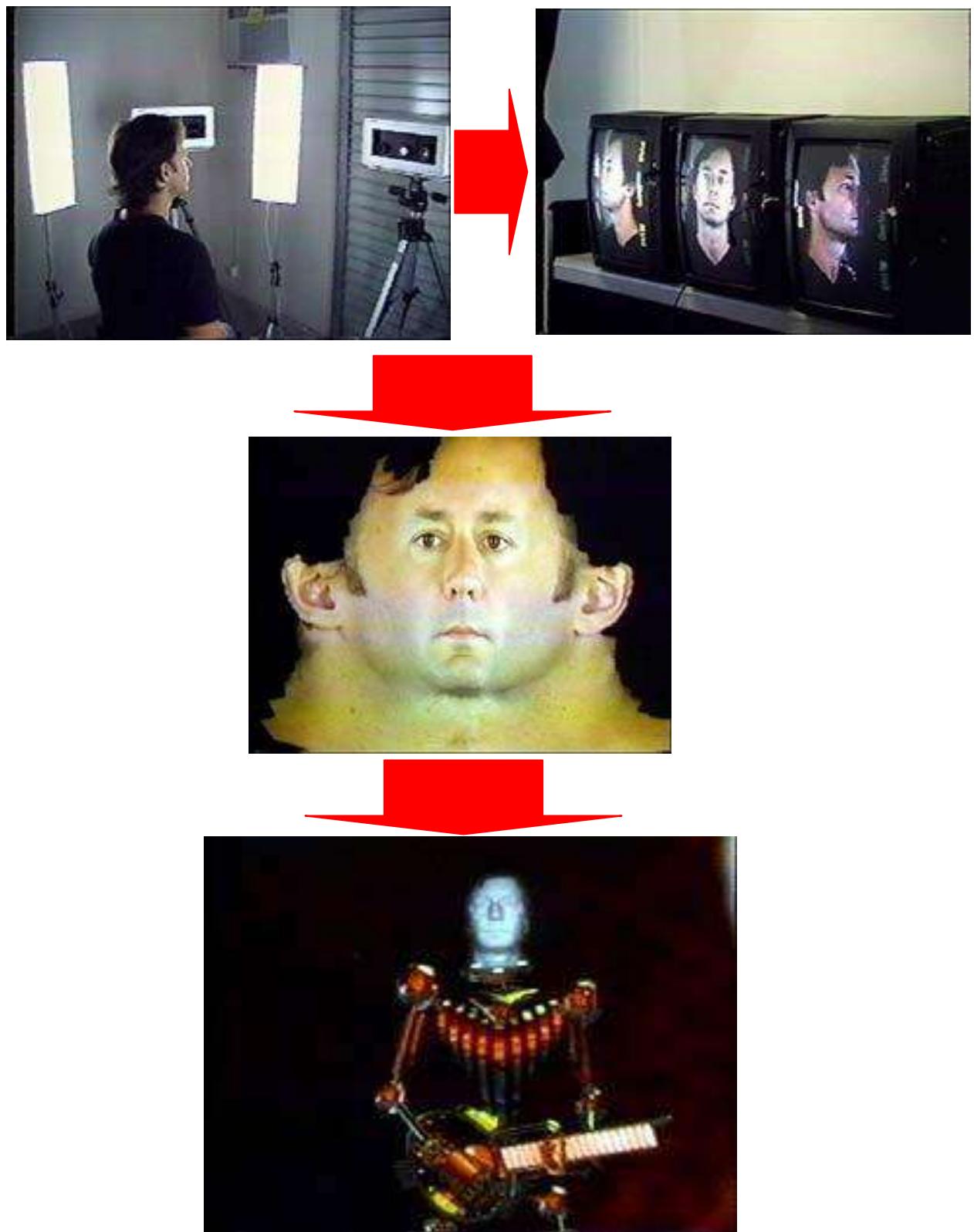
A pessoa a ser escaneada deve permanecer imóvel durante todo o tempo de rastreamento, caso contrário, o modelo digital sairá comprometido.

Ao se escanear uma pessoa vestida, o modelo 3 D resultante terá como superfície as roupas.

O resultado deste escaneamento é uma imagem em modelo de arame ou wire frame.



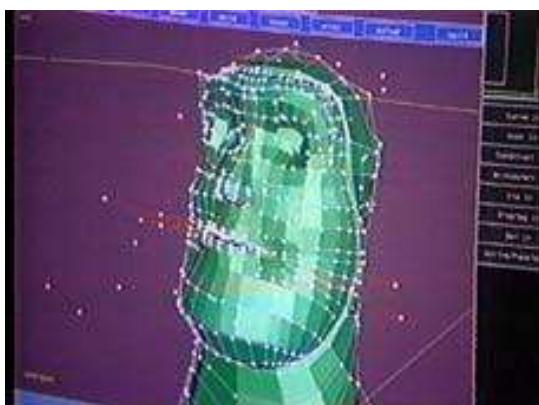
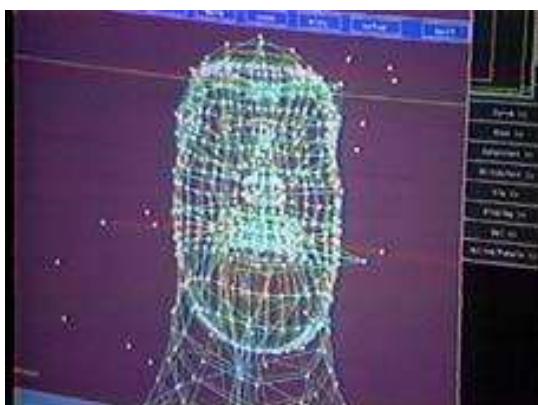
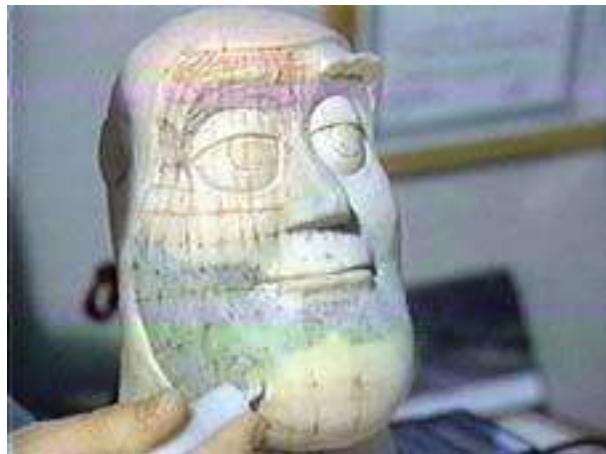
Outra forma de escaneamento consiste em uma foto digital de alta resolução em 3 faces do rosto dos atores. Esta foto é unida numa única imagem para revestir o modelo em wire frame do personagem a ser animado.



Para personagens complexos, um outro artifício para modelagem consiste em se fazer um modelo em argila ou resina do personagem, para ser escaneada.

Modelamos o personagem de um tamanho razoável e traçamos uma grade quadriculada em sua superfície e com o auxílio de uma caneta digitalizadora em um braço mecânico, transportamos estes pontos de intersecção para o computador que reconhece cada ponto no espaço tridimensional, e transfere as coordenadas deste ponto selecionado.

Estes pontos são as arestas dos polígonos que comporão a figura em wire frame.

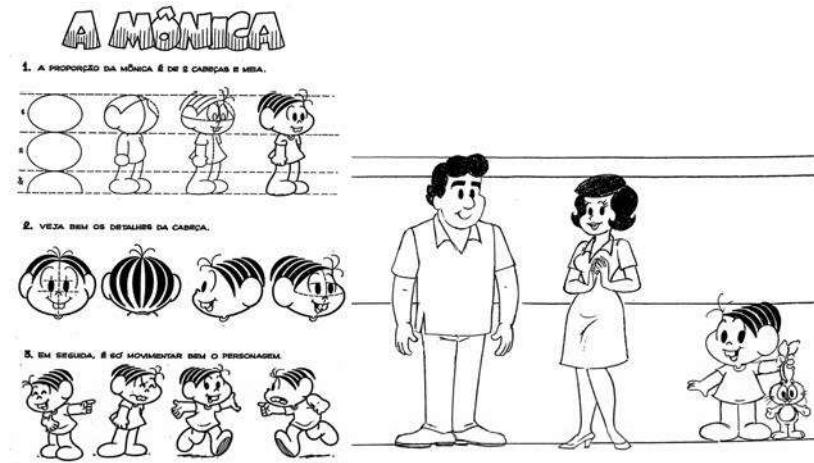


Eventualmente alguns pontos podem “escapar” da figura, criando alguns polígonos fora da área de superfície do personagem, e ao mesmo tempo indesejáveis. Antes de animar estes pontos precisam ser corrigidos manualmente uma a um, mesmo assim é muito mais eficiente que a modelagem manual.



MODEL SHEET

Uma vez criado o personagem, antes dos story board, são criados os model sheet dos personagens, que é o detalhamento final da construção do personagem em 4 posições básicas, frente, lado, perfil e três quartos, alem é claro da relação de tamanho com os outros personagens, core e texturas.



ENQUADRAMENTO

Os filmes animados seguem as mesmas regras de linguagem cinematográfica dos filmes ao vivo, inclusive as pontuações cinematográficas como fade, fusões etc.

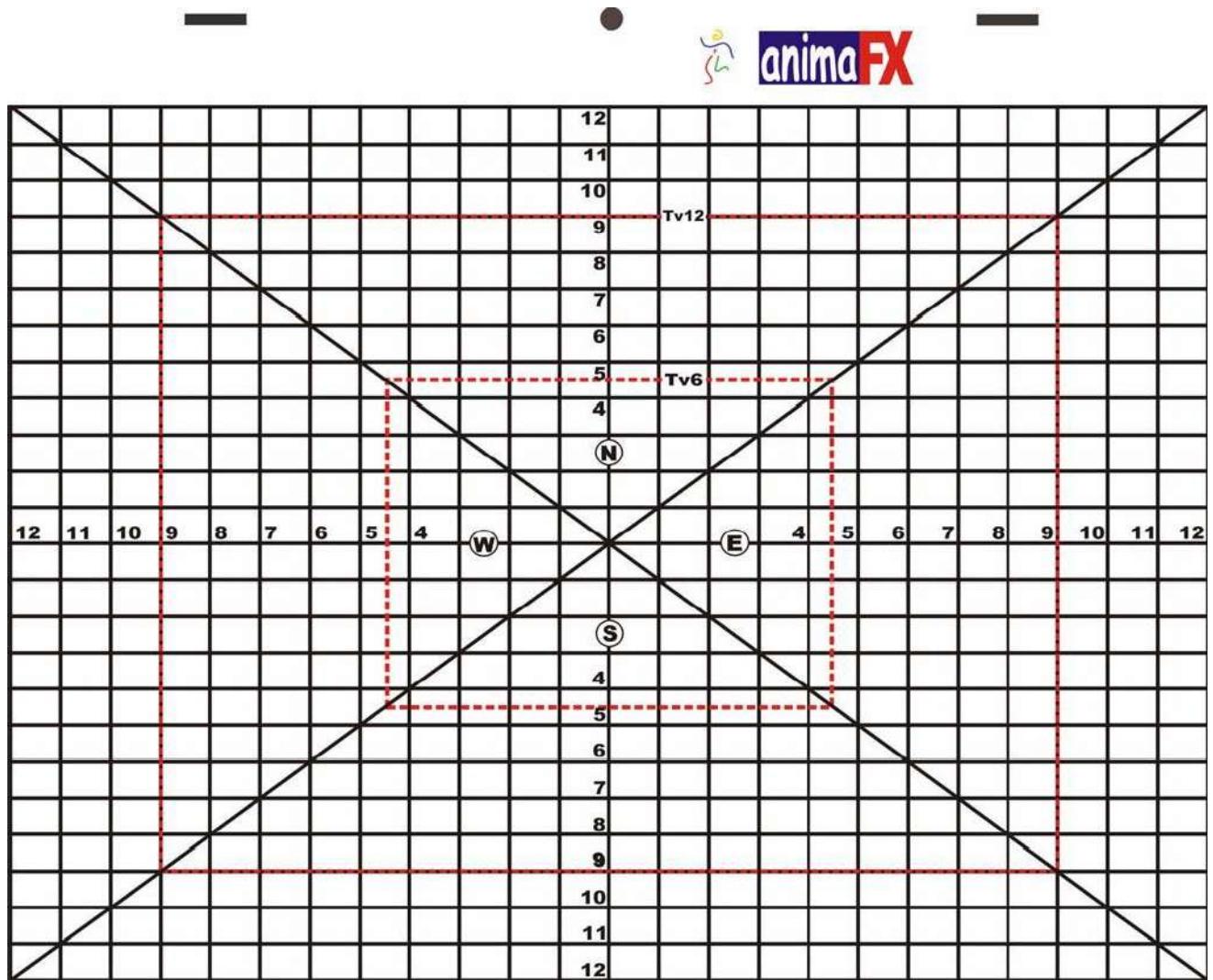
Estas aplicações de linguagem devem ser levadas em consideração já para a produção dos story board, mas com maior precisão no momento do planejamento.

Muitos filmes animados quando não consideram os princípios da linguagem cinematográfica, correm os riscos de que todas as cenas estejam em plano aberto, geral ou enquadramentos muito parecidos, e com os personagens sempre de corpo inteiro e de frente para a camera, como os quadros renascentistas.

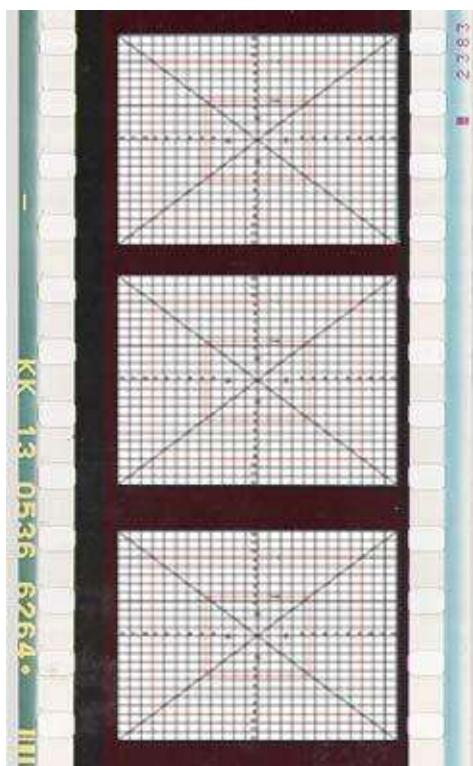
Isso alem de dificultar a montagem, não cria nenhuma possibilidade dramática de desenvolvimento da estória.

Como estamos falando de animação, os planos e cenas serão todos desenhados ou produzidos em computador, baseados na interpretação visual que o diretor faz do roteiro, e não selecionados de um universo maior, através de um visor de camera como o filme ao vivo.

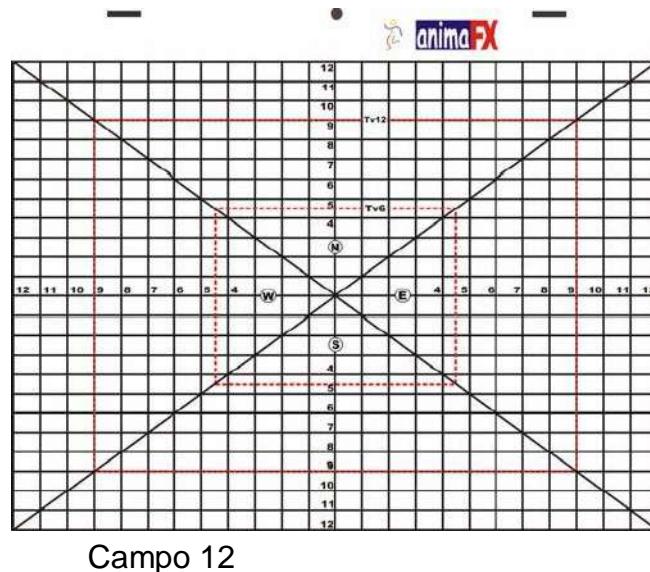
Para isso precisamos também de uma referencia, como um visor de camera, esse nosso visor chama-se field-guide ou guia de campo.



Esta é uma imagem reduzida do field guide de 12 X 9 pol. ou 30,48 X 22,86 cm.

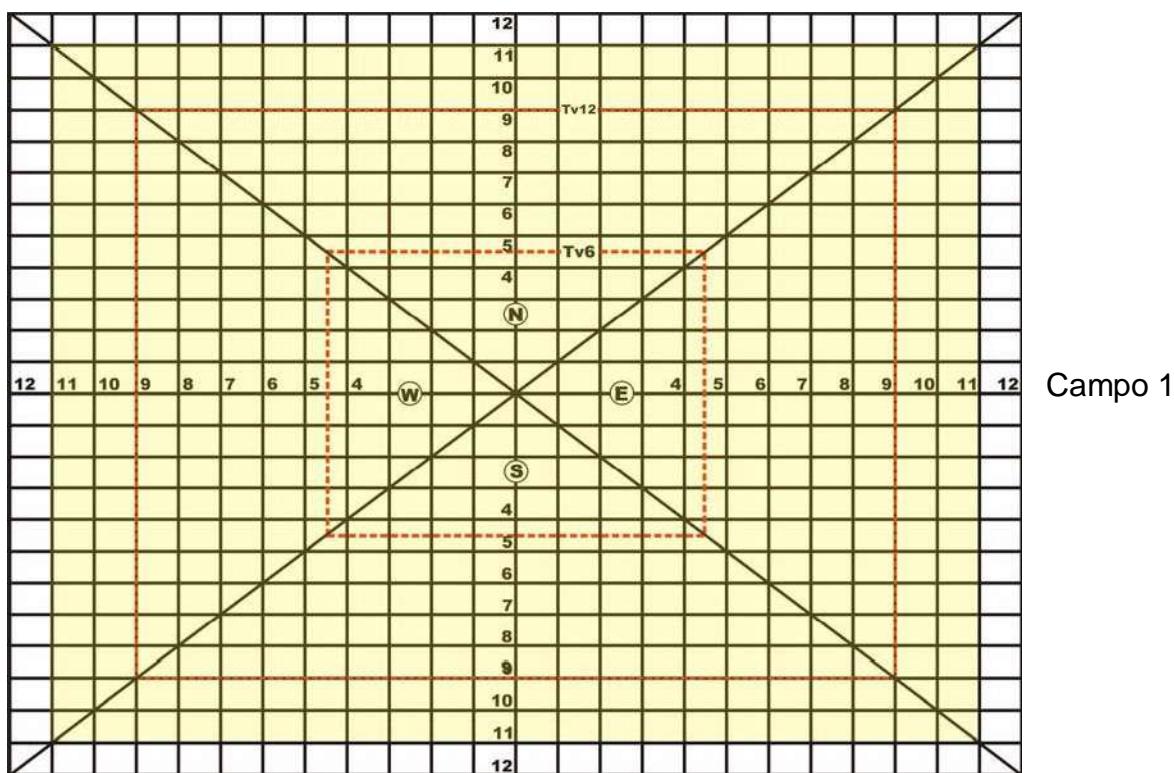


Esta proporção corresponde á área útil de um fotograma 35 mm com janela acadêmica.



Para cada área da grade, daremos o nome de campo. Assim a área externa da grade com 12 X 9 pol., chamaremos de campo 12.

A área imediatamente seguinte indo em direção ao centro com 11 X 8 ¼ pol., de campo 11 e assim sucessivamente.



Na tabela abaixo, mostramos todos os campos e sua medida correspondente, tanto em polegadas como em centímetros.

CAMPO	DIMENSÕES EM POLEGADAS	DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
12	12 X 9	30,48 X 22,86
11	11 X 8 1/4	27,94 X 20,96
10	10 X 7 1/2	24,4 X 19,05
9	9 X 6 3/4	22,86 X 17,15
8	8 X 6	20,32 X 15,24
7	7 X 5 1/4	17,78 X 13,34
6	6 X 4 1/2	15,24 X 11,43
5	5 X 3 3/4	12,7 X 9,53
4	4 X 3	10,16 X 7,62

O tamanho do papel para desenhar é de aproximadamente 32 X 26 cm.

Quando colocamos o field guide na mesa de animação e desenhamos sobre ele, podemos com bastante sobra determinar a área útil para desenho.

O table top, projeta o field guide sobre a mesa para determinar a área que esta sendo filmado pela camera.

Com a camera na posição media, como mostra o desenho, a área projetada e filmada será campo 12.

Se subirmos a camera esta área filmada será aumentada, se abaixarmos a camera a área será reduzida.

Embora o campo 12 seja o mais usado pelos animadores, o campo 16, com 16 X 12 pol, também pode ser considerado como padrão. Isso permite que os desenhos sejam maiores, uma vez que usamos uma área maior para os desenhos.

A cada polegada de campo, atribuímos um novo numero, o maximo campo filmado tanto na table top como nos programas de animação 2D é o campo 23. O menor campo possível é o campo 4.

A mesa da table top faz os movimentos, N, S, E, W e giro de 360 graus. Alem disso, os pinos podem ser

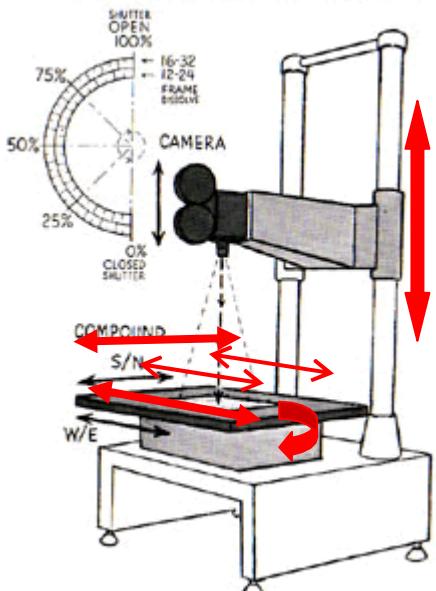
movimentados no sentido E, W, independentes dos movimentos da camera.

Movimentos de camera como travelling e zoom, podem ser reproduzidos nos filmes animados, apenas se movimentando a camera ou a mesa do table top.

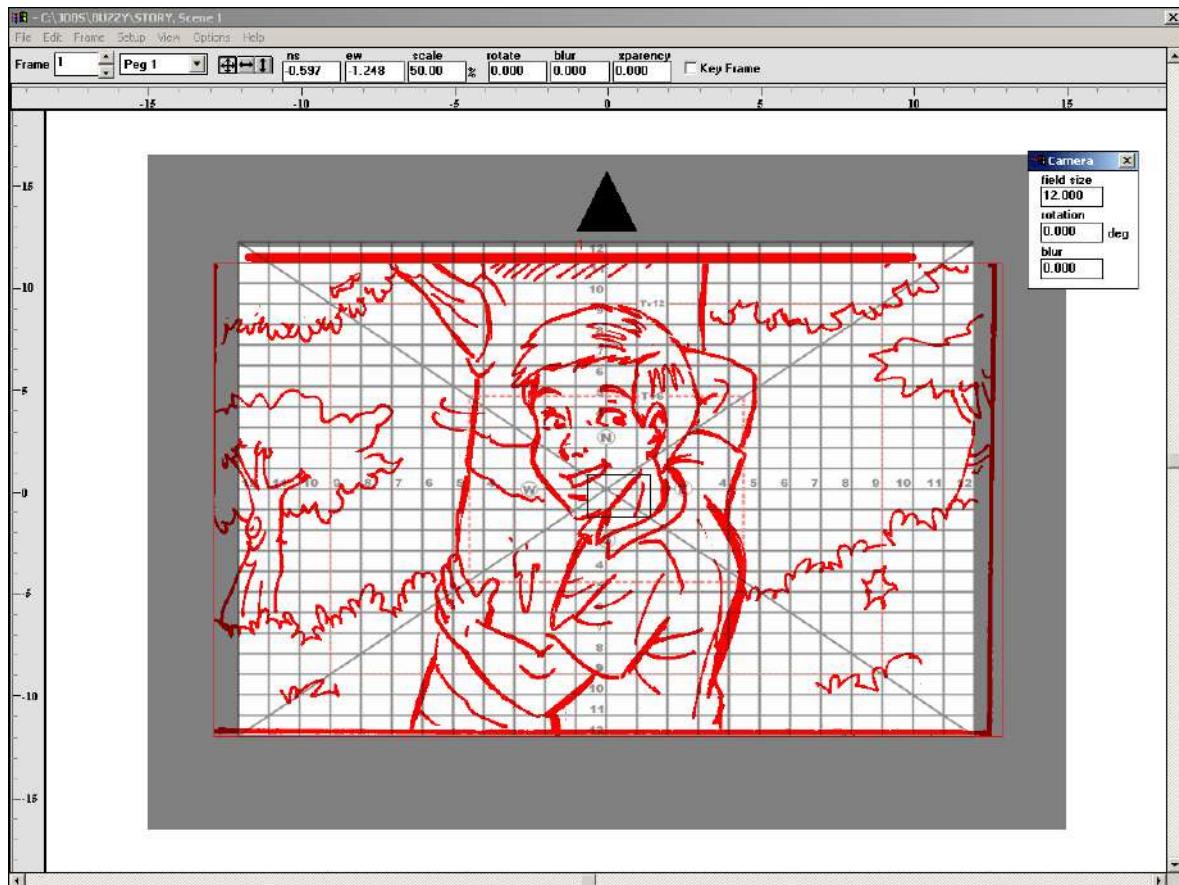
A panorâmica, nos filmes com animação 2D, precisam que os desenhos sofram as distorções de tamanho no desenho.

Já os filmes animados em 3D, como os programas de animação 3D, permitem a escolha de objetivas e posição de camera, desassociada dos personagens, criam o movimento de panorâmica muito parecida com o comportamento de uma panorâmica filmada ao vivo.

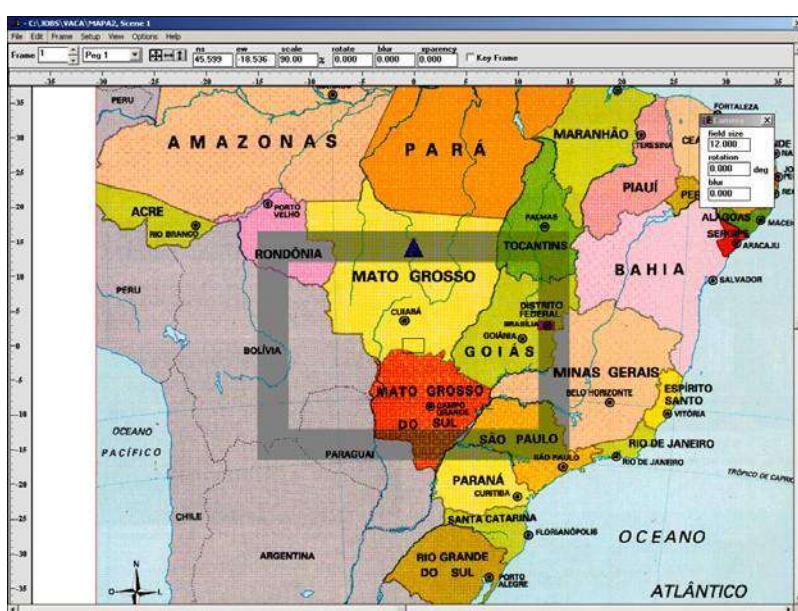
A PROJEÇÃO DO “FIELD GUIDE” PELA CAMERA MOSTRA SEMPRE A ÁREA QUE ELA ESTA FILMANDO.



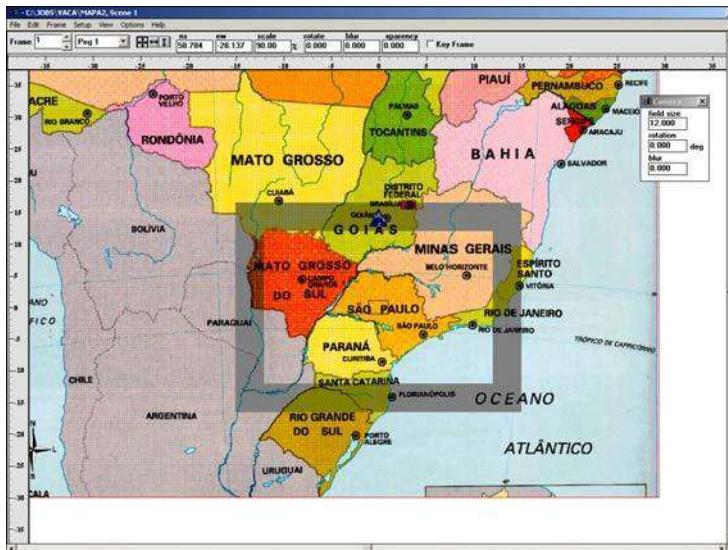
Hoje, como os filmes são finalizados em computador, os programas de animação 2D, apresentam a camera da mesma forma que a table top. Isso porque o field guide é usado pelos desenhistas e animadores como referência de enquadramento no momento de desenhar.



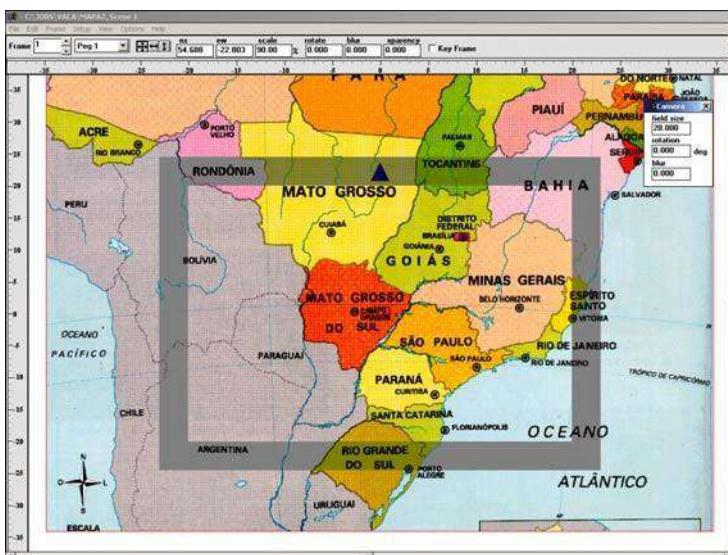
Como o comportamento da camera é praticamente idêntico usaremos a camera do programa de animação 2D AXA para ilustrar os exemplos.



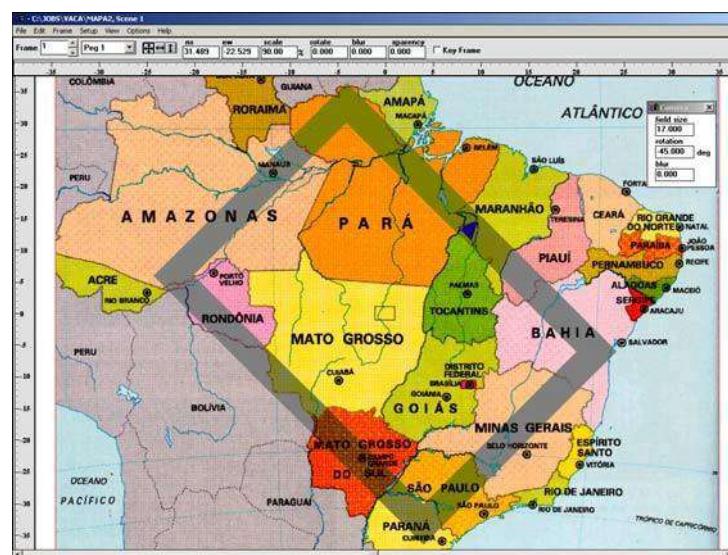
Podemos ter uma arte ou desenho maior que campo 12 e ate mesmo maior que campo 23, isso quando se quer passear pela imagem. Para isso basta mover o desenho movimentando a mesa no caso da table top, ou mover a arte no computador.



Apenas movimentando a mesa, movemos o desenho diante a camera.



Podemos aumentar o quadro filmado na table top, subindo a camera, ou aumentando o campo de camera nos programas de animação 2D.



Ou giro, no computador podemos fazer giros consecutivos de 360 graus.

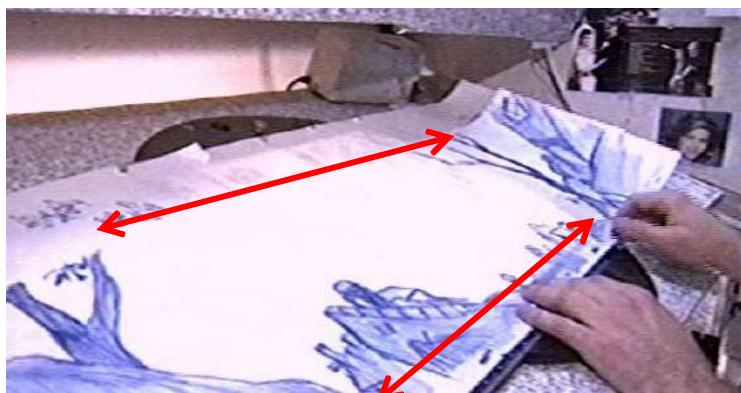
Na table top, há um limite de acordo com a construção de cada equipamento.

Nestes exemplos nós apenas abrimos o campo, mas podemos fecha-lo com as mesmas condições.

Como na table top, todos os desenho devem ser colocados nos pinos, também conhecidos como simplesmente peg. Eles estão fixados no que chamamos de régua ou peg bar.

Na table top, temos apenas 2 conjuntos de pinos que podem ser movimentados.

Um em cima o outro em baixo, conhecidos como pino norte e pino sul, que são iguais ao disco de animação.



Os movimentos de réguas ou pinos, na table top, só são possíveis nas direções E – W ou vice versa.

Nos programas de animação 2D, são possíveis alem do movimento de giro, o “escalamento” independente, dos desenhos associados ao peg ou pino.

Alem, é claro, da possibilidade de se usar mais de 100 pinos independentes enquanto a table top só nos permitia 2.

Com isso é possível se fazer qualquer movimento imaginado em um filme.

ISSO NÃO SIGNIFICA QUE SEMPRE DEVEMOS FAZER UM DESENHO GRANDE E A PARTIR DELE FAZER OS DETALHES ETC.

QUANDO A CENA EXIGE UM MOVIMENTO DE “CAMERA IN”, O TAMANHO DOS DESENHOS DEVE SER MAIORES, CASO CONTRARIO, O TRAÇO PERDE DEFINIÇÃO.

PARA OS DETALHES E CLOSE UP SÃO DESENHADOS OS PLANOS JÁ FECHADOS, COMO MOSTRAMOS NA PRÓXIMA PAGINA NO EXEMPLO DE STORY BOARD DO FILME “ANTZ”.

POSE OU STAGING

É a representação de forma clara da ação, para que seja facilmente entendida e percebida pelo espectador.



DEVE-SE EVITAR QUE A AÇÃO SEJA ENCOBERTA, PROCURANDO ÂNGULOS QUE FAVOREÇAM A VISUALIZAÇÃO CLARA DO MOVIMENTO.

A forma de se verificar se temos ou não um bom staging é recorrer à sua silhueta, se ela revelar a ação com facilidade, então esta correta.



Este cuidado deve ser tomado já no story board, uma vez que ele é à base do planejamento do filme.

STORY BOARD



Baseado no roteiro e já com os personagens definidos, inicia-se a produção do story board, que é o desenho de um quadro de cada cena definindo como será a ação.

O story board é fundamental para qualquer tipo de filme seja animado ou não, mas com maior relevância em filmes com efeitos ou animados.

No caso da animação, como todos os fotogramas são produzidos um a um, os animadores precisam saber exatamente como será a cena, uma vez que ao contrário dos filmes ao vivo os personagens não podem repetir a ação. Além disso nos filmes animados ou com efeitos especiais é produzida exatamente a quantidade de fotogramas necessários para a cena, sem sobras e sem opções, que acarretaria em um custo maior.

Com isto podemos afirmar que os filmes animados são dirigidos no story board e no lay-out.