



Monografia

Pós-Graduação

Escola de Comunicação e Design Digital

Título: Animação 3D de A a Z

Autor: Waldirio Manhães Pinheiro

Orientador: Jonas Almeida

Rio de Janeiro, Agosto de 2017

Sumário

1. Introdução	3
2. Projeto do Bloco A: Pré-Produção	5
2.1 Contextualização do Projeto de Bloco	5
2.2 Qual foi o entregável do projeto	17
2.3 Processo de construção do projeto	18
2.4 Críticas quanto ao processo de criação do projeto e do entregável	19
2.5 Lições aprendidas e melhores práticas	20
3. Projeto do Bloco B: Concept Arts e Modelagem Digital	21
3.1 Contextualização do Projeto de Bloco	21
3.2 Qual foi o entregável do projeto	43
3.3 Processo de construção do projeto	44
3.4 Críticas quanto ao processo de criação do projeto e do entregável	44
3.5 Lições aprendidas e melhores práticas	45
4. Projeto de Bloco C: Produção 3D / Animação de Personagens	46
4.1 Contextualização do Projeto de Bloco	46
4.2 Qual foi o entregável do projeto	61
4.3 Processo de construção do projeto	61
4.4 Críticas quanto ao processo de criação do projeto e do entregável	61
4.5 Lições aprendidas e melhores práticas	62
5. Projeto do Bloco D: Pós-Produção	63
5.1 Contextualização do Projeto de Bloco	63
5.2 Qual foi o entregável do projeto	86
5.3 Processo de construção do projeto	86
5.4 Críticas quanto ao processo de criação do projeto e do entregável	86
5.5 Lições aprendidas e melhores práticas	87
6. Conclusão	88
7. Bibliografia	104
8. Anexos	107
9. Conceito Final e Feedback	108
9.1 Conceito Final	108
9.2 Feedback do TCC	108

1. Introdução

Animação 3D, esse nome é surpreendente e tocante, mas o assunto é muito amplo e com diversas variáveis, neste trabalho será apresentado todos os assuntos que contribuem, não somente para o 3D mas sim por todo o processo, desde a ideia inicial até o projeto finalizado da arte.

Será apresentando todos os passos em blocos, onde é possível ter uma visibilidade macro do processo, ficando assim muito mais fácil e didático o entendimento.

Primeiro bloco, ou bloco de “Pré-Produção”

- Neste bloco é onde nasce a ideia, aqui tem-se o Roteiro, item de suma importância para o projeto final, pois o Roteiro é quem define os fatos, acontecimentos, locais, enredo, personagens, enfim, tudo será coberto e discutido ainda no roteiro, sem ao menos existir um cenário, personagem ou algo do gênero. Na sequência, tem-se o Storyboard, ou seja, uma vez que foi criada a história e esta já encontra-se em mente, discursos, cenários, etc, está na hora de começar a rabiscar, nada muito detalhado, todavia é possível ter uma ideia inicial de como ficariam os personagens, os locais, e principalmente os tempos médios para cada cena. Como um processo evolutivo do Storyboard, teremos o Animatic, ou seja, o Storyboard animado, agora sim é possível ter uma informação mais detalhes sobre o tempo, efeitos a serem aplicados, detalhes não percebidos até esse momento, enfim, é possível afirmar que seria a primeira versão do filme com detalhes visuais muito baixos.

É possível garantir que neste bloco, será largamente discutido e utilizado muitas, senão todas as técnicas e princípios de animação, vislumbrando um maior efeito realístico no fim do projeto.

Segundo bloco, ou bloco de “Concept Arts e Modelagem Digital”

- Neste bloco há um grande ponto chamado de Concept Arts ou Arte Conceitual, onde o profissional irá desenvolver a ideia de acordo com várias variáveis, todavia visando sempre alcançar o objetivo final que seria a

necessidade do cliente, por exemplo, podemos aplicar o Concept Art para objetos, personagens, paisagens, etc. Esta técnica originalmente começou com o simples papel e grafite todavia na atualidade os profissionais dispõem de poderosos recursos computacionais e como consequência temos disponível a Modelagem Digital, que por sua vez torna mais rápida e otimizada a aplicação das técnicas de Concept Art.

Após o Concept Art preparado é chegado a hora da modelagem Digital, onde o personagem que a princípio estava somente no papel agora precisa tomar forma e nascer na estrutura 3D. Note que neste ponto teremos as primeiras renderizações, ou seja, imagens próximas ao resultado final.

Terceiro bloco, ou bloco de “Produção 3D / Animação de Personagens”

- Neste bloco é apresentado o processo de modelagem 3D, porém agora com um pouco mais de detalhamento, dando continuidade ao processo anterior, e também a novas funcionalidades que darão mais vida ao personagem / objeto, conforme abaixo:
 - Animação de Personagem 3D, neste momento o personagem toma vida e começa a ter seus movimentos de acordo com a necessidade do animador / cliente, visando sempre uma representação mais realista possível.
 - Rigging e Expressão Facial, neste item a intenção é ter uma representação facial bem similar ao do ser humano ou ao do ser que esteja sendo modelado, caso o personagem seja algo inexistente, o Rigging ficará de acordo com a criatividade do animador responsável.

Quarto bloco, ou bloco de “Pós-Produção”

- Neste bloco ocorre a montagem de tudo o que já foi feito até este momento, poderão ser utilizadas diferentes ferramentas neste processo, mas basicamente teremos muitas edições de vídeo, edições de imagens, correções e/ou atualizações de acordo com a necessidade do cliente / diretoria e a finalização do projeto.

2. Projeto do Bloco A: Pré-Produção

2.1 Contextualização do Projeto de Bloco

Neste bloco inicial, é possível afirmar que estamos no ponto mais importante de nossa produção, pois se neste ponto a ideia não estiver bem formada e/ou pelo menos completa ou se o resultado a ser alcançado ainda não estiver bem definido e/ou se houver muitas dúvidas sobre o projeto em geral, é possível prever que o mesmo não terá muito sucesso. Neste bloco há alguns itens principais que o compõem, como **Roteiro, Princípio da Animação, Storyboard e Animatic**.

Roteiro

Neste momento nasce o projeto, aqui o pontapé inicial foi dado e tudo está sendo apostado nesta obra, todas as ideias vindo a tona, seja de história, personagens, locais, eventos, enfim, é onde o roteirista deixa sua mente trabalhar para escrever a história, em determinados momentos essa obra é apresentada e compartilhada, onde o roteirista recebe sugestões de melhorias (feedback construtivos / críticas), correções e/ou até mesmo modificações drásticas em relação ao projeto inicial, tudo visando um produto final que seja completo, atraente e que alcance o público alvo "público esse que será definido pelos diretores todavia os roteiristas precisam direcionar a obra para tal". Ao final do roteiro teremos a obra completa, totalmente escrita, sem desenhos, personagens e/ou qualquer tipo de ilustração, somente a história com todo seu conteúdo rico em ideias, fantasias e tudo mais o que tem direito.

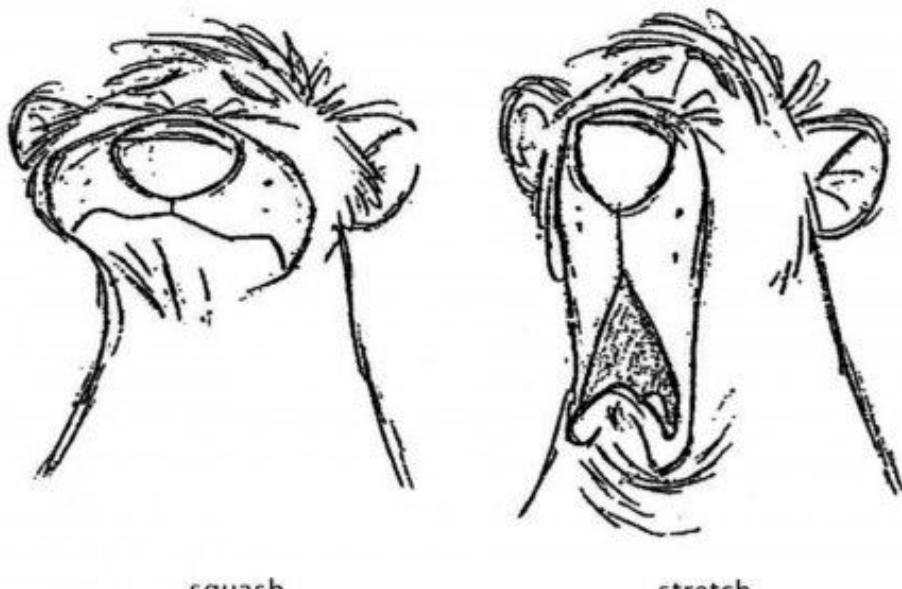
História, Técnicas e Princípios de Animação

É chegada a hora de apresentação de um maravilhoso mundo novo, o mundo da animação, onde é trabalhado as Técnicas e Princípios de Animação, mesmo que na obra atual não sejam usadas todas as técnicas, o profissional deve sim saber quais são e como funcionam, e quanto mais forem utilizadas, melhor será o resultado final. Na obra de (JOHNSTON; THOMAS, 1995) é possível se ter uma visão muito mais detalhada das técnicas e princípios de animação e muito mais, tornando assim o resultado final surpreendente e mágico.

Abaixo, será citado os 12 princípios fundamentais da animação:

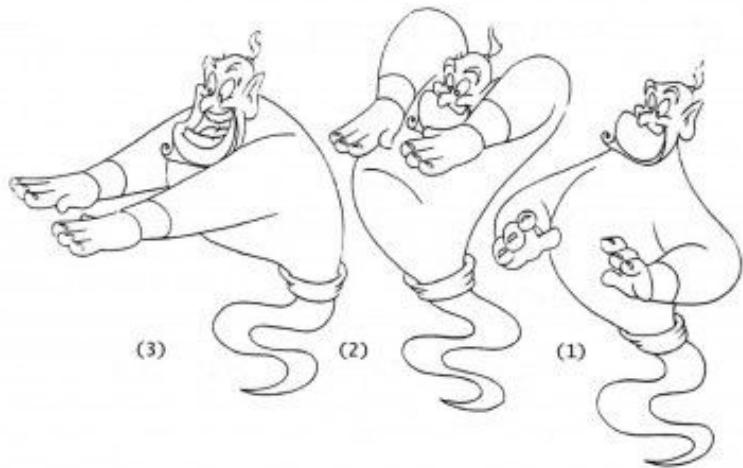
- Comprimir e esticar (Squash and Stretch)

Com certeza o conceito mais importante, uma vez que qualquer figura viva demonstra mudanças na sua forma ao se deslocar durante uma ação. Um ponto importante de atenção sobre esse princípio é sempre manter o volume da forma.



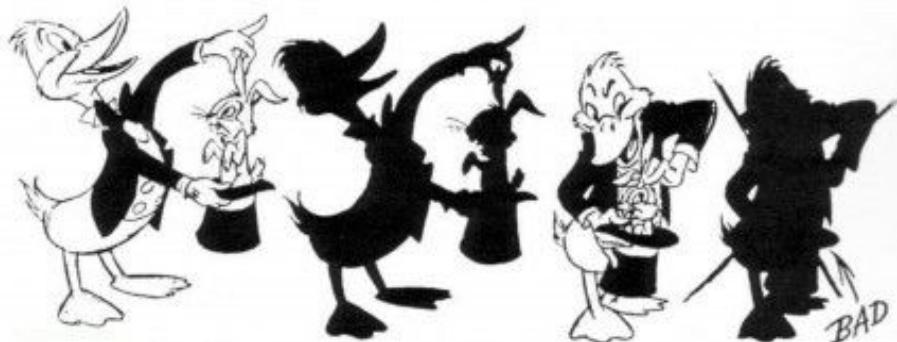
- Antecipação (Anticipation)

Um movimento que precede ao próximo, muito comum na vida real e cada vez mais aplicada a animação, de forma a se obter mais realidade. O objetivo é antecipar um movimento, por exemplo, ao se jogar uma pedra, nós os seres humanos iremos jogar o braço para trás e em seguida lançar a pedra ou se formos chutar uma bola, há o movimento da perna para trás e em seguida o chute. Isso é a antecipação.



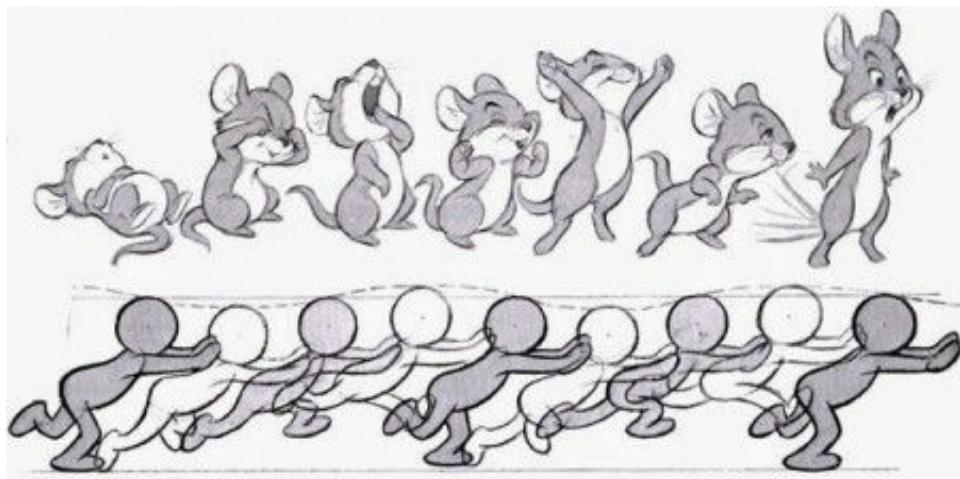
- Encenação (Staging)

Este princípio se baseia em apresentar uma ação de forma que fique claro visualmente para quem está visualizando e uma boa maneira de se verificar se está bom seria a partir da silhueta do personagem. Note que no lado esquerdo é possível identificar o pato e seu coelho, na imagem do lado direito isso não fica tão claro, logo um Staging ruim.



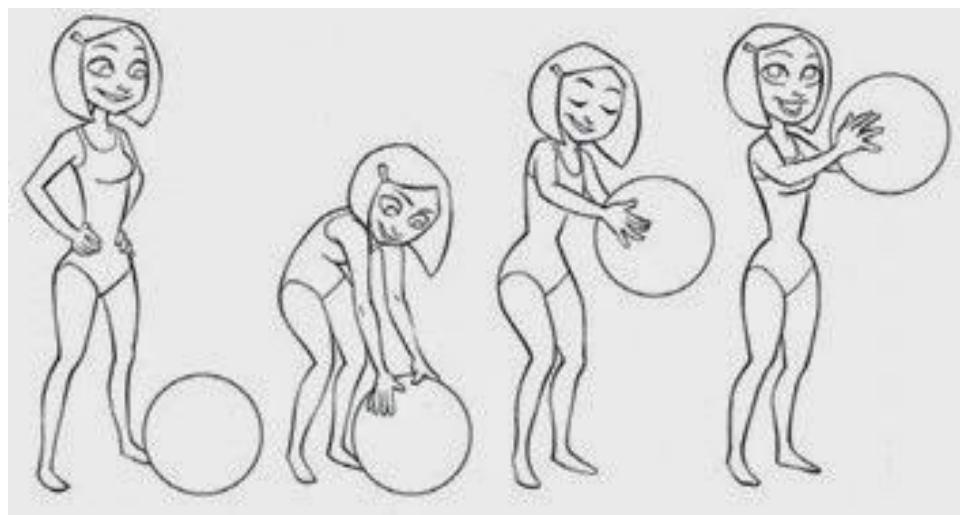
- Animação direta e pose a pose (Straight Ahead Action and Pose to Pose)

Existem dois métodos para se animar, a animação direta ou pose a pose. No exemplo abaixo é possível ver a animação direta, onde o animador desenha a próxima posição do personagem de forma direta, até o final da cena. Neste formato a animação sai mais espontânea e a cena parece menos mecânica.



Já no formato pose a pose, o animador define os pontos chaves e faz o desenho de acordo com o planejado, uma vez que as imagens "chave" estão criadas, o trabalho é repassado para um assistente, chamado de intervalador, onde este irá preencher os desenhos que faltam.

Note que neste método, existe mais controle e clareza, no método direto existe mais espontaneidade.

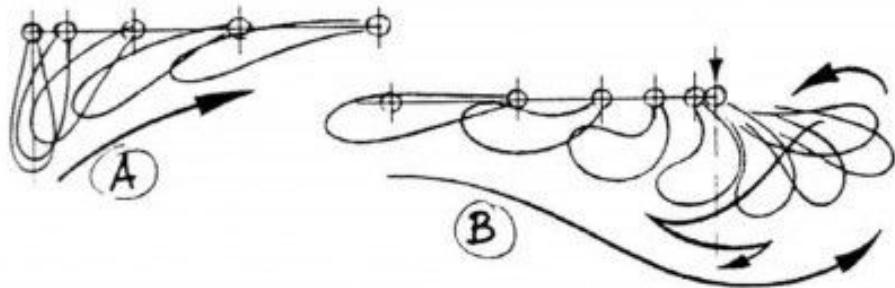


- Continuidade e sobreposição da ação (Overlapping Action and Follow Through)

Este método tende a manter partes do objeto em movimento, mesmo quando outros já estiverem em repouso, por exemplo, uma pessoa andando, automaticamente o braço é lançado para frente e para trás, ele não fica na vertical parado, esse seria um caso clássico, outra situação seria uma bandeira, o personagem está correndo com a bandeira, a partir do momento que ele para, a bandeira fará um movimento

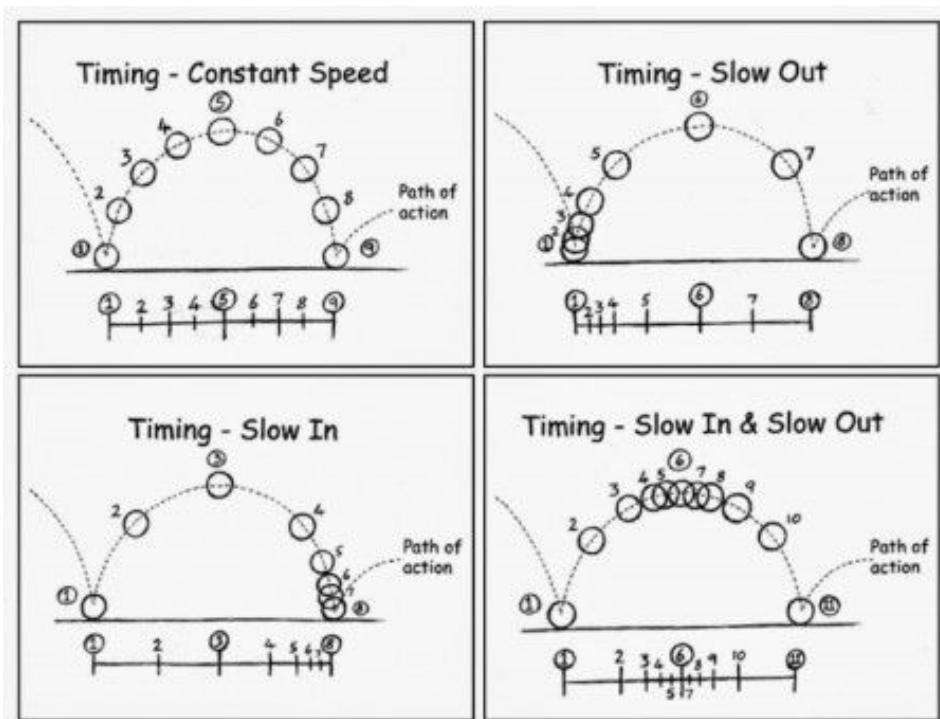
contrário ao original.

Note que para personagens com objetos soltos, os tempos serão diferentes, uma vez que irão variar de acordo com o peso de cada um.



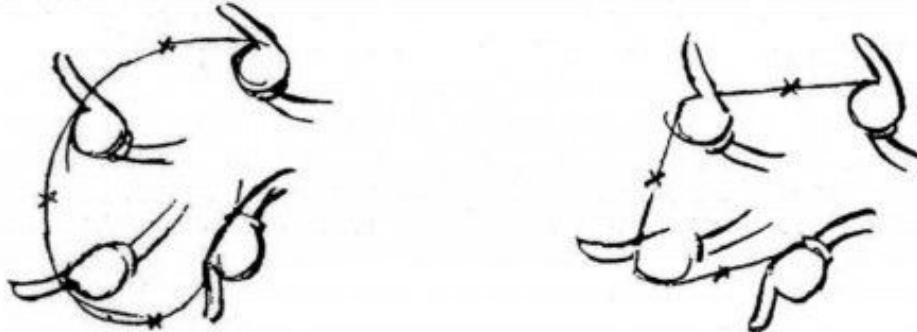
- Aceleração e desaceleração (Slow In and Slow Out)

Com a aceleração e desaceleração, é possível se definir um movimento do objeto, por exemplo, uma bola quando é lançada com força ao chão, ela tem um retorno muito mais forte e rápido do que uma bola que simplesmente cai em queda livre. Essa variação de velocidade do objeto, seja no ponto inicial ou final é realizada a partir deste método.



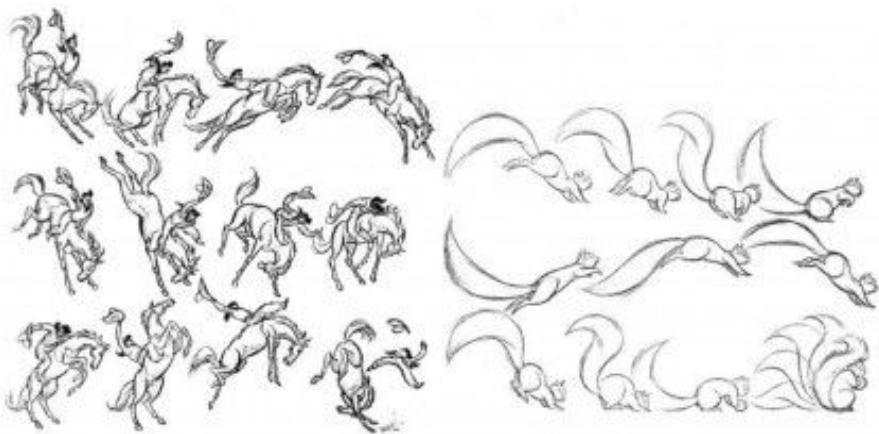
- Movimento em arco (Arcs)

Uma vez que a maioria dos movimentos dos seres vivos são realizados com uma trajetória circular ou de arco, esta passou também a ser adotada nas animações, diminuindo assim o movimento brusco dos personagens para um movimento mais realista.



- Ação Secundária (Secondary Actions)

Uma cena pode ficar mais rica com o uso de ações secundárias, essas ações podem estar ligadas diretamente ao objeto principal ou não, por exemplo, a roupa de um personagem, o personagem pode ter o seu movimento e a roupa ter um movimento a parte, por exemplo por conta do forte vento.



- Temporização (Timing)

Esse é o time para a ação do objeto, ele pode ser totalmente distribuído e neste caso não seria próximo a realidade, ou pode ter uma variação de acordo com a necessidade, pois trabalhando com o timing, é possível ter movimentos mais próximos da realidade, isto é, mais próximos do que ocorre com os objetos reais por conta da física.

- Exagero (Exaggeration)

Este é um método bem interessante, pois tende a exagerar para chamar a atenção do público alvo e/ou conseguir uma melhor comunicação visual.



- Desenho volumétrico (Solid Drawing)

Esse princípio visa manter um peso ao desenho, logo, uma pergunta "padrão" para seu desenho seria. "Meu desenho tem peso, profundidade e equilíbrio ?" Uma boa recomendação é evitar a simetria completa "olhos, dedos, etc".

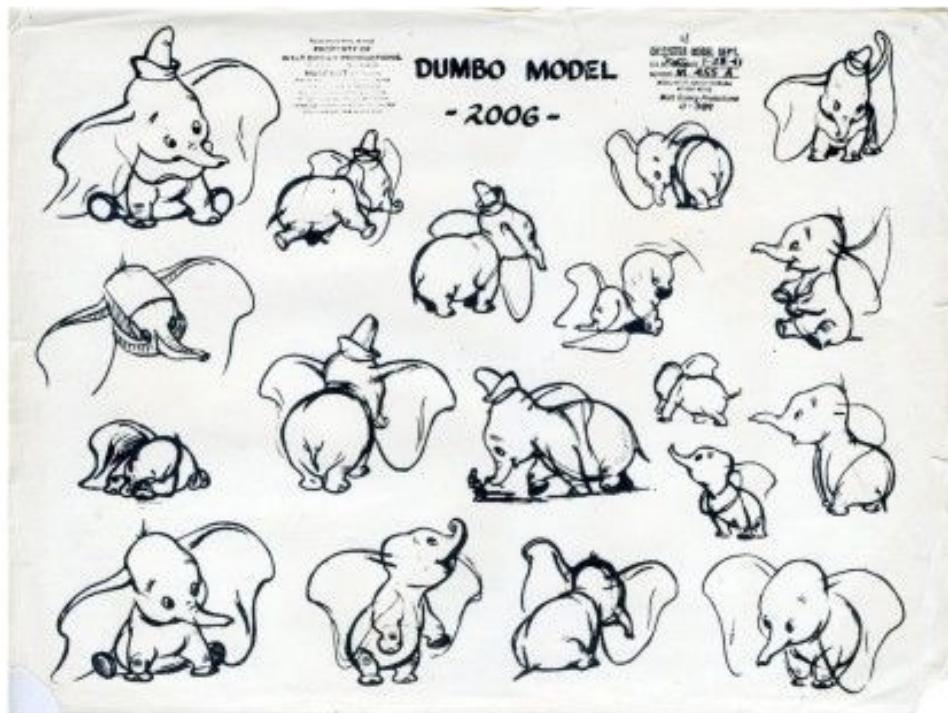
Aqui podemos notar um desenho volumétrico incorreto.

Já neste caso, é possível notar as diferenças que contribuem para o Desenho Volumétrico.



- Apelo — Design Atraente (Appeal)

E por último e não menos importante o Apelo, lembre-se, qualquer personagem deve ter um visual atraente, caso contrário ninguém vai querer saber o que ele está fazendo. É necessário ter um carisma, precisa gerar a empatia do público de forma que este fique receptivo ao que será apresentado.



Storyboard

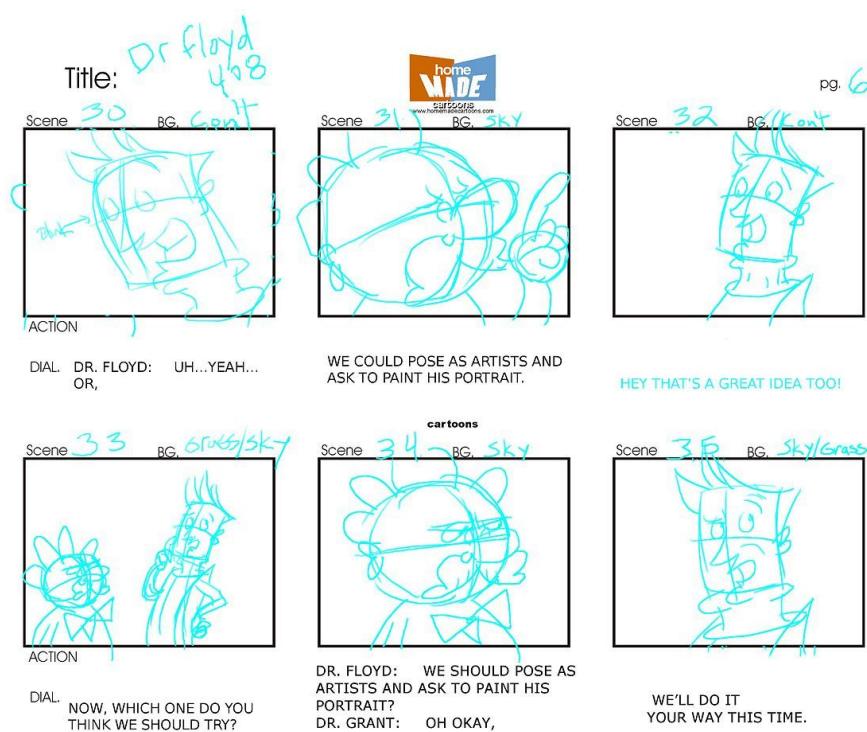
Após o Roteiro pronto e todas as técnicas e princípios de animação conhecidas, é iniciado o processo de StoryBoard, neste momento será criado os primeiros rabiscos da obra, representando personagens, ações, passando ideias, enfim, é o primeiro momento em que visualizamos o que até então estava somente em palavras. Alguns StoryBoards são mais simples e de baixa qualidade gráfica, somente para visualizar

ângulos, passar a idéia, pontos simples desta fase, todavia há profissionais que atuam nesta área que realizam obras lindas e bem complexas, onde o próprio Storyboard é algo impressionante, de altíssima qualidade e muito rico no quesito princípios de animação.

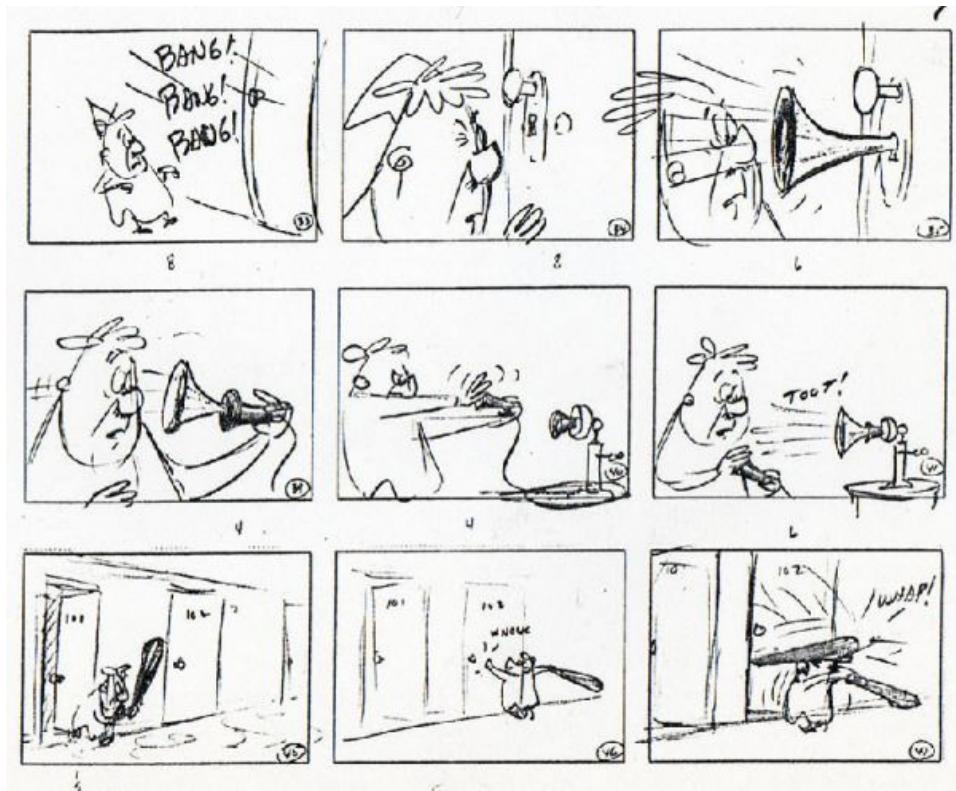
No StoryBoard também é possível verificar o tempo de cada cena, dando assim uma ideia do tempo total da obra, caso fique muito longa, será fácil remanejar algumas cenas e/ou visualizar quais cenas podem ser retiradas.

Conforme citado acima, o Storyboard pode ser algo muito detalhado e/ou somente alguns traços para passar a ideia.

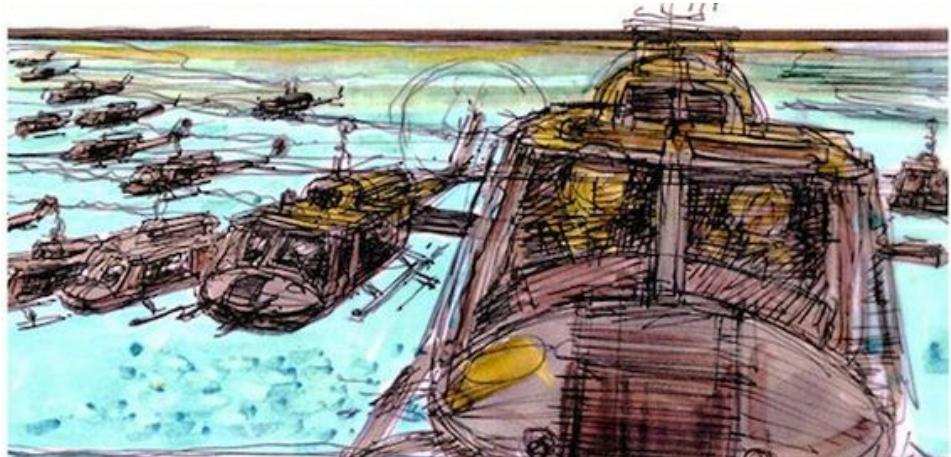
Abaixo um exemplo de Storyboard somente com rabiscos visando passar a idéia, note que além das imagens há outras informações que auxiliarão no processo.



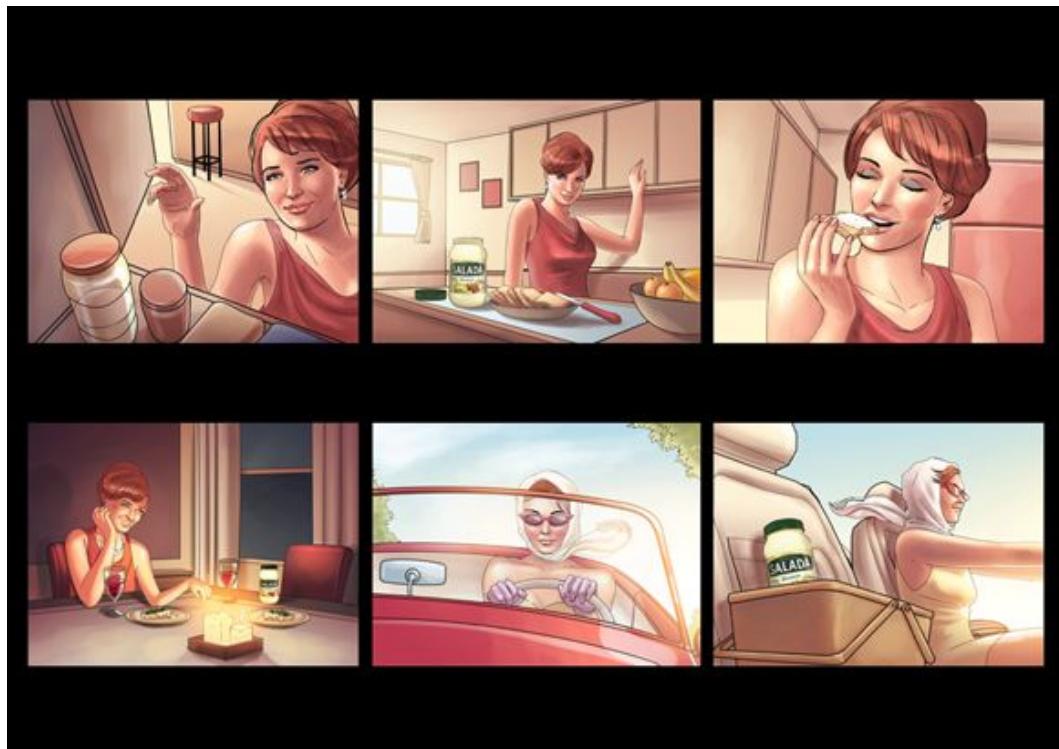
Na sequência podemos ver um Storyboard mais detalhado (artisticamente falando) onde o profissional desenha com mais detalhes tendo como objetivo passar a história previamente descrita no roteiro porém agora com mais riqueza.



Na imagem a seguir, permanece o Storyboard mas agora com cores, ou seja, o profissional já consegue compartilhar uma ideia além de rabiscos com o time, agora incluindo uma paleta de cores e traços diferenciados (técnica de cada profissional).



E há também os Storyboards mais rebuscados que tendem a ter um visual muito mais detalhado, apelativo, elaborado e consequentemente mais trabalhoso conforme o abaixo.



Abaixo outro Storyboard na mesma linha de qualidade e detalhamento.



Animatic

Uma vez conhecido os princípios de animação e o StoryBoard, é chegada a hora de animar o que até então estava estático. Todos os StoryBoards são fixos e sem animação, rabiscos, geralmente em 2D que compartilham a ideia da cena, a partir de

agora com o Animatic, será construído uma animação utilizando-se dos desenhos em 2D, adicionando efeitos como aproximação e/ou afastamento, cenas de fundo animadas, personagens que podem aparecer e desaparecer, enfim, todo um efeito sobre o StoryBoard para repassar a idéia final do que foi apresentado no Roteiro.

A título de exemplo, temos a imagem abaixo, onde está sequencialmente todas as imagens utilizadas no Storyboard para contar uma determinada história, além das imagens, podemos incluir efeitos visuais bem como áudio.



2.2 Qual foi o entregável do projeto

Para este bloco foi preparado um material sobre o projeto que será tema principal desta obra, a história de um garoto que sai da escola, sentido ao ponto de ônibus para aguardar seu ônibus, era um dia frio e o ônibus passava somente de 1h em 1h, quando o garoto avistou o transporte se aproximando, ele viu também um pássaro que voava de forma estranha, na verdade estava caindo, fraco e com muito frio, neste momento o transporte já o estava aguardando, o motorista apressado acelerando e buzinando, quando o garoto preferiu prestar ajuda ao pássaro em subir no ônibus. Já podemos imaginar que o motorista não o aguardou, foi embora e ele teria de aguardar mais 1h pelo próximo transporte, todavia ele auxiliou o pequeno

pássaro que estava faminto e com muito frio, assim que o outro carro chegou, eles subiram e foram embora juntos. Após uma semana, é possível ver no quintal da residência do garoto um pássaro feliz que voa lindamente até pousar no ombro do menino, agora seu melhor amigo.

Foram preparados os seguintes materiais para as tarefas:

Roteiro

Toda a história escrita descrevendo o ambiente, cenários, se a cena é externa e/ou interna, tempos para cada cena, pensamentos, personagens, enfim, um documento que contempla todos os estágios desta obra desde o primeiro segundo até o fim da mesma.

Storyboard

A partir do Roteiro, foram criados alguns rabiscos que na sequência foram utilizados como Storyboard, a ideia é realmente se ter uma visão do ambiente, cenário, personagens, a fim de se dar continuidade e também evoluir a obra. Neste momento várias dúvidas sobre o personagem, local e até mesmo a qual tipo de ônibus seria utilizado foi levantado e levado em consideração.

Animatic

Neste ponto ocorreu a junção de ambos os ítems, Roteiro e Storyboard, sendo que agora temos um StoryBoard animado, com efeitos variados, o que enriquece ainda mais a obra e nos permite visualizar de uma forma mais completa o mesmo, vislumbrando o produto final.

Um outro entregável também neste bloco foi uma animação em 2D visando o aperfeiçoamento na técnica, bem como a aplicação das técnicas de animação.

2.3 Processo de construção do projeto

Este bloco será o primeiro passo do projeto antes mesmo da modelagem ou das tecnologias de processamento, é um processo onde utilizamos muito a criatividade, o conhecimento das técnicas de animação, habilidade com desenhos,

ou seja, um processo que sim, consome bastante do profissional porém é muito gratificante, pois quando bem planejado e executado, acredito que pode ser considerado mais de 60% do projeto, pois não será necessário mudar o roteiro constantemente, bem como será possível se ter uma visão ampla a partir do momento em que o StoryBoard mais o Animatic estiverem prontos e a primeira versão do projeto estiver animada, mesmo que sendo em 2D.

Esse processo requer muita prática, uma vez que sejam criados projetos diferentes, o profissional que atua em cada uma das áreas citadas ampliará seu conhecimento, bem como o sentimento em relação à obra, ficando assim mais afinado e com resultados sempre melhorados, o Roteirista por exemplo, ampliará em muito suas ideias, seu vocabulário e dependendo da linha de atuação, ele poderá estudar sobre um determinado assunto para que possa tornar mais rica suas obras, por exemplo um Roteirista que queira criar uma história sobre Múmias, com certeza precisará estudar bastante sobre o Egito antigo e assuntos relacionados para tornar a história mais próxima da realidade, o mesmo ocorre com o profissional de StoryBoard, onde a cada novo desenho, seu conhecimento e técnicas ampliam cada vez mais. Quanto aos profissionais de Animatic, basicamente são profissionais que atuam com animação 2D, esses já possuem a nobre função de ler o Roteiro, entender a história, capturar as imagens geradas pelo StoryBoard e agora animar o mesmo, adicionando efeitos, áudio, legendas, textos, e tudo mais que possa auxiliar, tendo como objetivo final expressar a ideia do que foi lido no Roteiro.

2.4 Críticas quanto ao processo de criação do projeto e do entregável

Esse projeto de bloco é muito importante, na verdade fundamental para a criação do projeto como um todo, mas é imprescindível que esse seja o primeiro bloco a ser conhecido e estudado antes de qualquer outro, esse deve ser o pré-requisito para que os profissionais que estão seguindo nesta linha de pesquisa/atuação não fiquem perdidos e/ou sem entender o porque estão criando um personagem com uma determinada característica e/ou estão criando um determinado cenário, se não há uma história e/ou sequer uma ideia. Um ponto muito positivo é poder conhecer como um roteiro é gerado, o que compõe um roteiro e a partir daí ter uma visão crítica sobre os demais roteiros, ver o que foi utilizado e o

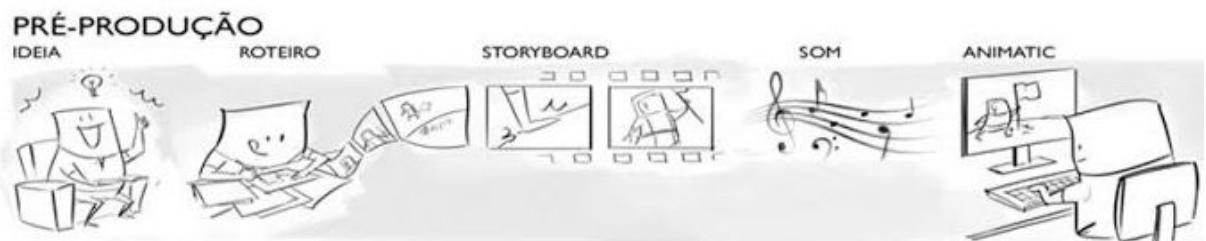
que foi descartado, ver na prática a aplicação das técnicas e princípios da animação, ter um senso mais crítico em relação aos roteiros e conhecer também um pouco mais sobre os Roteiristas, essa nobre profissão que acaba sendo a alma do projeto.

Quanto ao entregável, não é um problema a criação, porém existe a necessidade de prática constante, para se ter um senso crítico aprimorado, ter uma desenvoltura para execução e desenvolvimento do mesmo.

2.5 Lições aprendidas e melhores práticas

Este projeto de bloco é espetacular para trabalhar o lado criativo, habilidades manuais, senso de direção, planejamento, pois neste momento não há limites, há somente um papel e caneta, ou um editor de texto em um computador, onde o Roteirista senta e deixa a imaginação bem a vontade, a partir daí tudo pode acontecer, novas idéias, cenários, histórias de época ou ficção, novos personagens não criados até então, novos planetas, enfim, um mundo novo pode ser criado, totalmente diferente de tudo visto até hoje, e novamente, sem a necessidade de muitos recursos externos, somente a criatividade e uma forma de se armazenar as informações.

Abaixo podemos notar uma visão mais completa de uma pré-produção, todavia estamos no caminho correto e seguindo adiante.



3. Projeto do Bloco B: Concept Arts e Modelagem Digital

3.1 Contextualização do Projeto de Bloco

Neste bloco será abordado pontos como **Concept Art, Modelagem 3D e Render de Objeto e/ou Personagem**. A seguir informações detalhadas de cada uma.

Concept Art

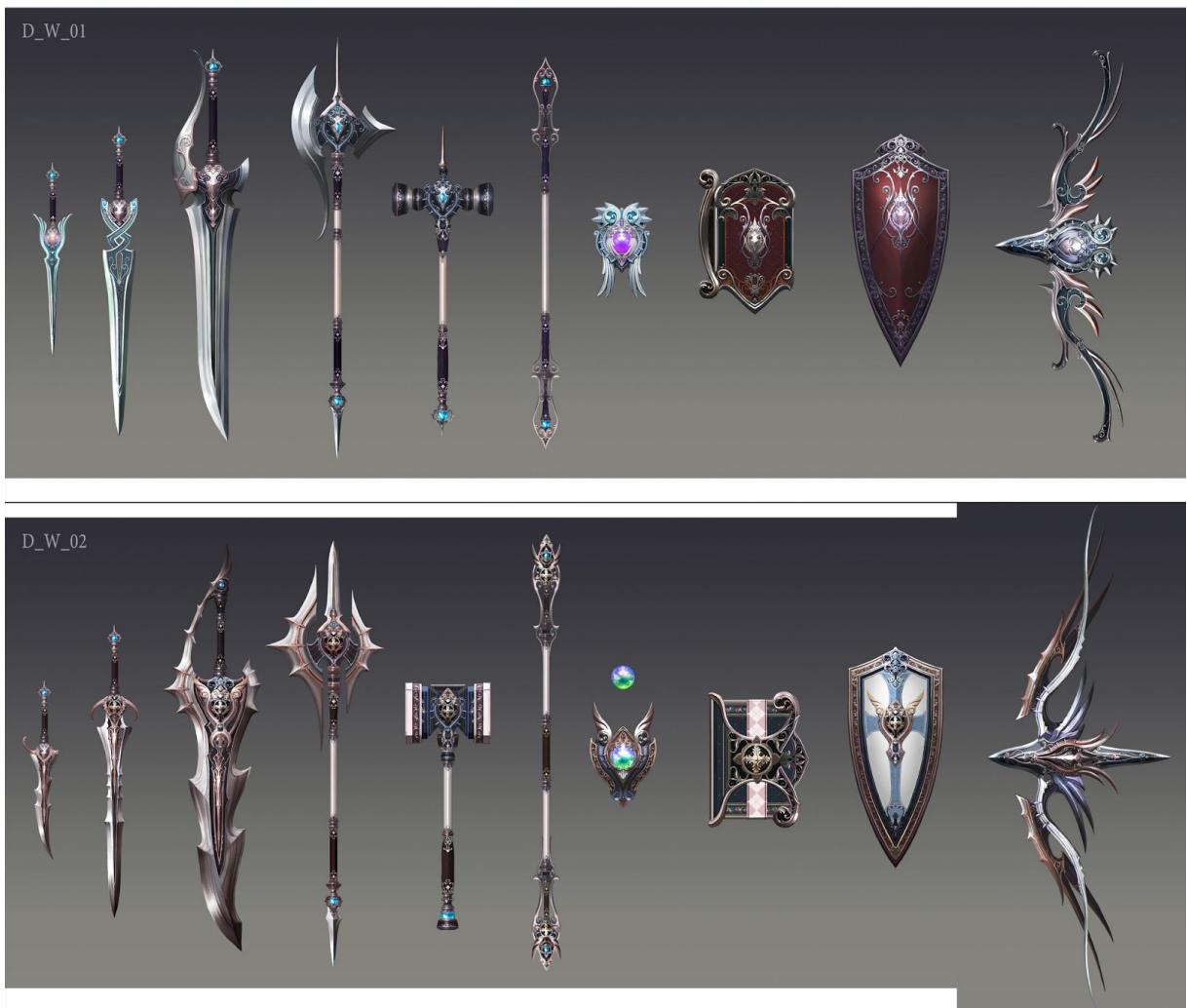
A atuação de um profissional da área de Concept Art ou Arte Conceitual é de suma importância, pois seu objetivo principal é transportar uma representação visual de um design, idéia, e/ou modo para uso em filmes, games ou revistas/livros antes do produto final. Vale a pena citar que geralmente as obras do Concept Artists não são aceitas na primeira versão, quando um trabalho está sendo realizado, ocorrerá sim solicitações de melhoria, mudança, remoções e praticamente todos em grande quantidade, por exemplo, abaixo podemos ver o concept da Moana quando estava em preparação, notem que há diferentes tipos de arranjo para o cabelo, bem como a saia e a blusa.



É possível notar em outro modelo uma variedade de visual incluindo cabelo, roupas. O objetivo é realmente analisar diferentes e possíveis cenários de forma que o personagem se encaixe perfeitamente.



Há também o concept para objetos, note abaixo que é possível verificar o mesmo tipo de equipamentos como lança, espada, escudo, entretanto com um visual bem variado, essa variação pode chegar a quantidade de vezes que o cliente achar necessário, visando sempre o melhor para a finalização do projeto.



Abaixo diferentes tipos de árvore, novamente o Concept vai ajudar a definir o tipo

ideal para uma determinada situação. Notem que nem todos serão e/ou precisarão ser utilizados, pode ser que somente uma seja escolhida e venha a fazer parte do projeto, ou pode ser que nenhuma seja selecionada, logo, novos concepts deverão ser criados.

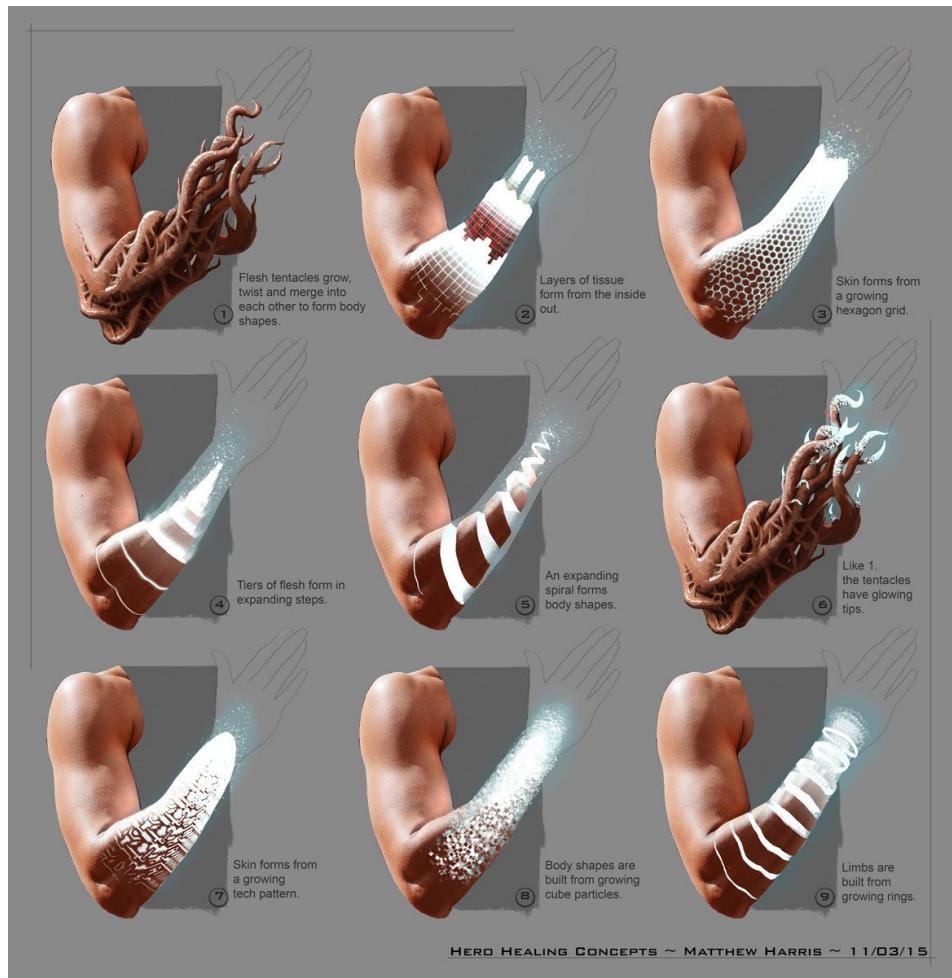


O exemplo abaixo é interessante por se tratar do Toy Story / Andy, percebam a variedade de Concepts do Andy, seja de corpo inteiro, seja de cabelo.



Recentemente foi possível conhecer a obra de Moana, abaixo o Concept do Maui, diferentes posições com diferentes faces.

No exemplo a seguir fica mais claro o interesse de se alcançar um ponto onde o cliente tem o interesse de modificar o braço do personagem, notem que o artista aplicou diferentes efeitos para tal transformação, ficando a cargo do cliente informar se tal proposta está boa ou se precisa ser evoluída.



Até o momento verificamos que o Concept Artist atua com personagens, armas, alguns itens de cenário, mas podemos constatar também uma outra atuação conforme abaixo, onde é criado uma visão macro do cenário por exemplo e a partir daí cada elemento é explodido e trabalhado.

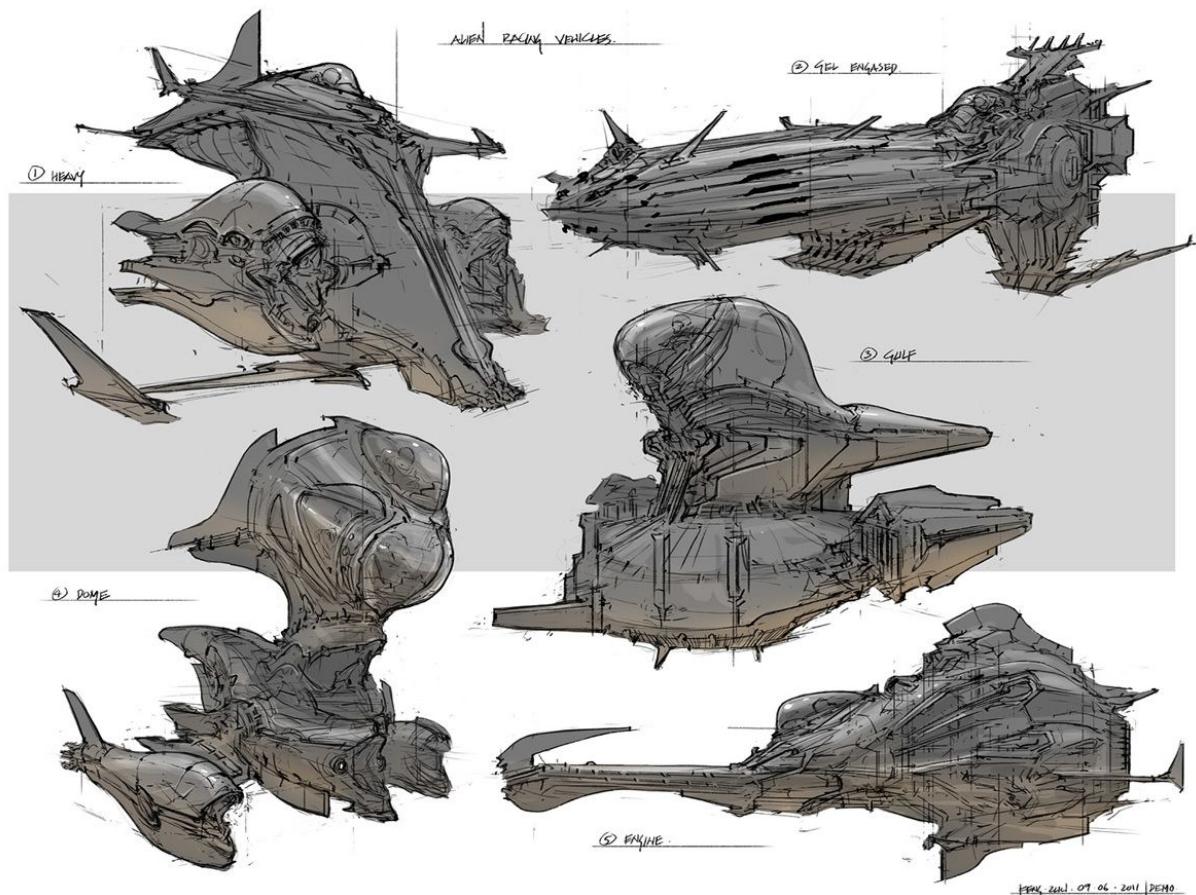
Na imagem a seguir é possível notar uma área global e para cada ponto desta área, um novo Concept detalhando o que há nos pontos específicos.



Notem que tanto a visão global, quanto a visão individual de cada ponto poderá ser modificado quantas vezes o cliente acreditar ser necessário.

É possível concluir que a área de Concept é sim bem interessante todavia pode ser muito árdua, uma vez que o profissional pode desenhar por exemplo 500 modelos diferentes de cadeira, 500 modelos diferentes de armas, 500 modelos diferentes de cenário, e todos eles em tempos muito curtos e para o mesmo projeto, para serem analisados e então dar continuidade.

Uma grande referência de Concept Art na atualidade é o Feng Zhu, Zhu (2017), onde será apresentado abaixo algumas de suas obras.





Modelagem 3D

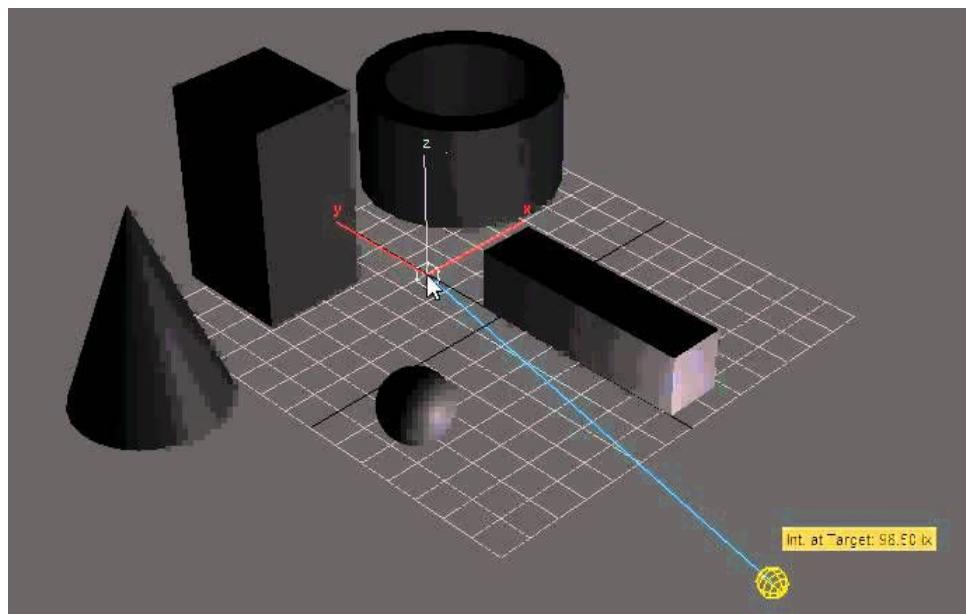
A modelagem 3D tem como objetivo transformar o que foi gerado pelo Concept Artist em 3D, para que possa ser utilizado, seja em Game ou seja em Filmes. Neste momento o sentimento de profundidade do objeto deixa de ser somente um sentimento gerado pelo desenho e/ou pintura e passa realmente a ser uma métrica, uma vez que precisamos definir valores para nosso novo objeto 3D.

Abaixo a título de ilustração é possível ver o capacete do personagem Marvin modelado em 3D



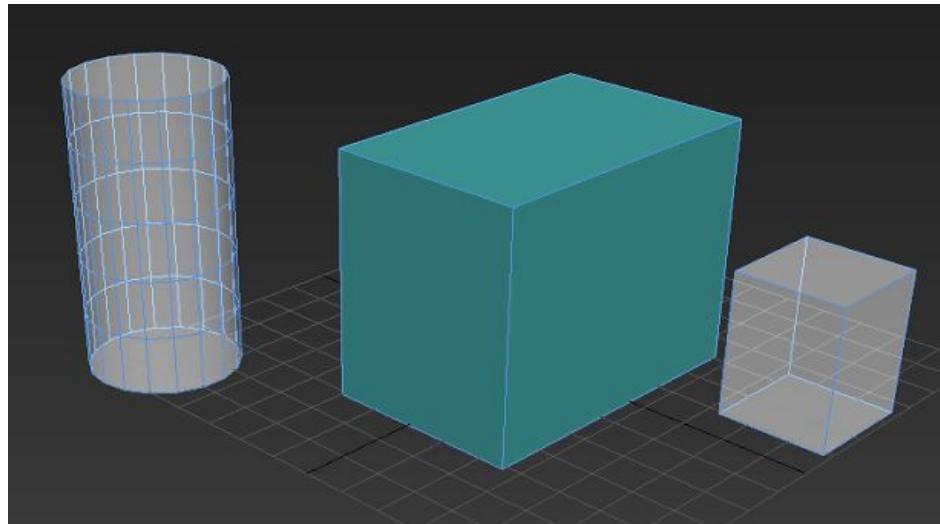
Falando um pouco mais sobre a Modelagem 3D, existem diferentes aplicativos para que você possa criar seus objetos, todavia a abordagem em todos eles é bem similar, existem as formas básicas como um quadrado, esfera, linha e a partir daí você começa a trabalhar com o objeto alterando suas características e consequentemente formas.

Abaixo apresento algumas formas primárias, onde a partir delas se inicia o trabalho de modelagem, realizando alterações, aplicando modificadores, realizando junções de objetos, afim de se obter um produto final e/ou modelo.

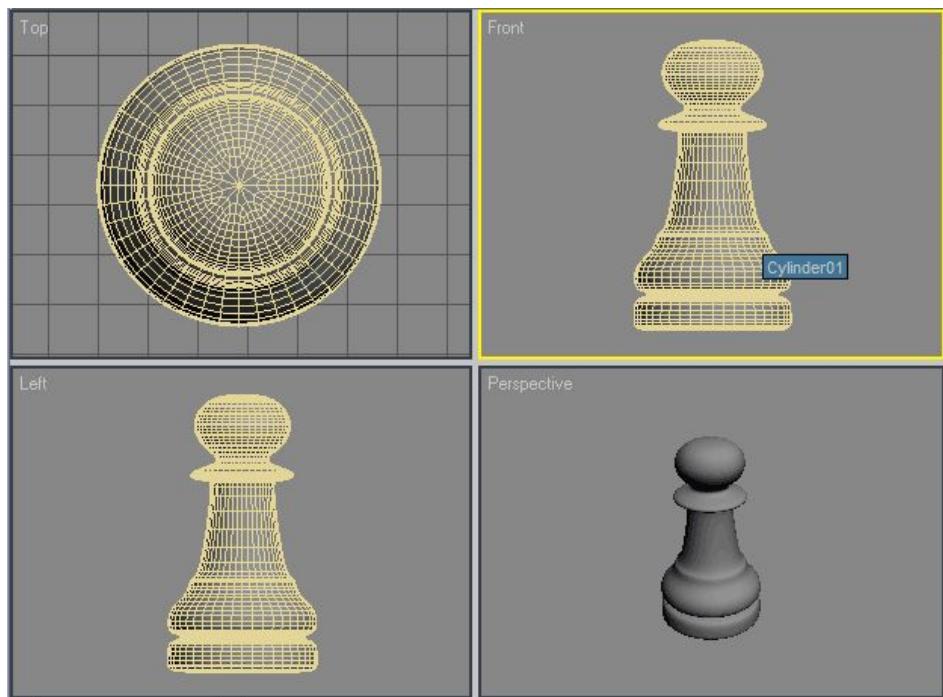


Neste momento é muito estudado alguns conceitos de 3D que nos auxiliarão no futuro, tais como:

- Nό, um ponto representado por três coordenadas (x, y, z). Pode também ser chamado de vértice.
- Aresta, uma linha que conecta dois pontos.
- Face, uma superfície definida por pelo menos três pontos.
- Wireframe, uma forma composta apenas de nós e arestas.

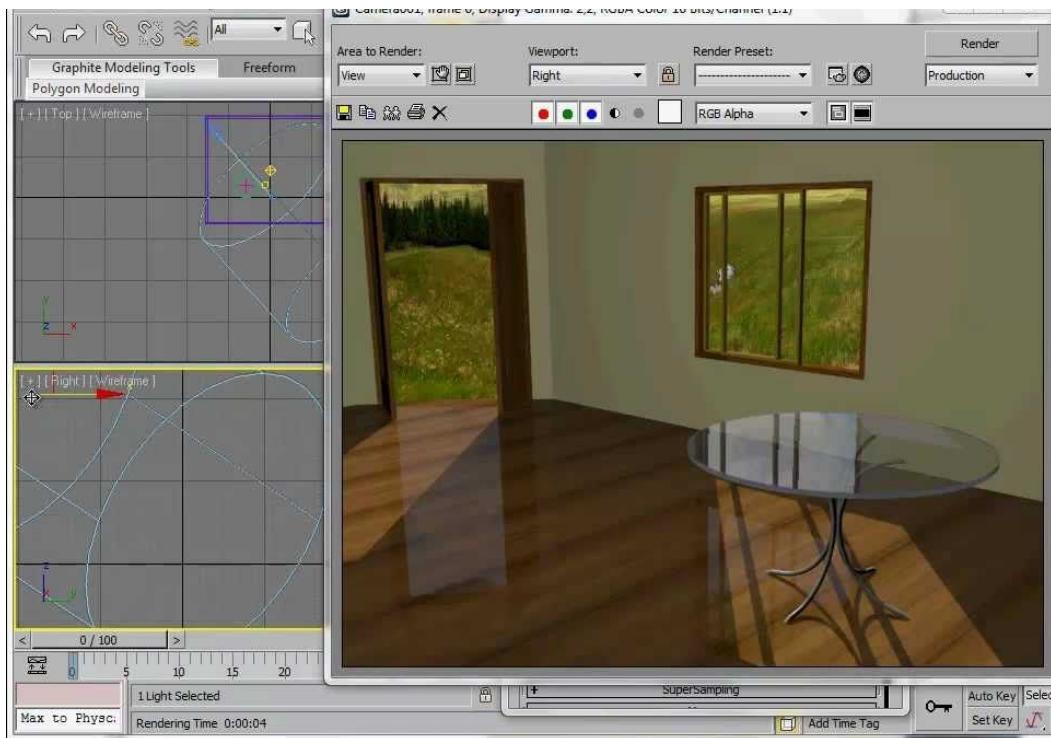


Abaixo um objeto já modelado / modificado próximo do produto final que seria uma peça de xadrez, note que em três das 4 visões, estamos vendo também o wireframe, ou seja, nós e arestas.



Neste momento inicia-se o processo para entender também o que é material e/ou

textura, como aplicá-lo de forma correta para que possa ao fim do dia se ter um produto bem próximo da realidade. No exemplo abaixo podemos ver uma sala com diferentes texturas aplicadas, como o piso, a mesa de vidro, o pé da mesa. Note também a iluminação, o que faz toda a diferença em um cenário como esse.



A seguir uma forma padrão do 3DS Max (teapot) com uma textura de vidro.



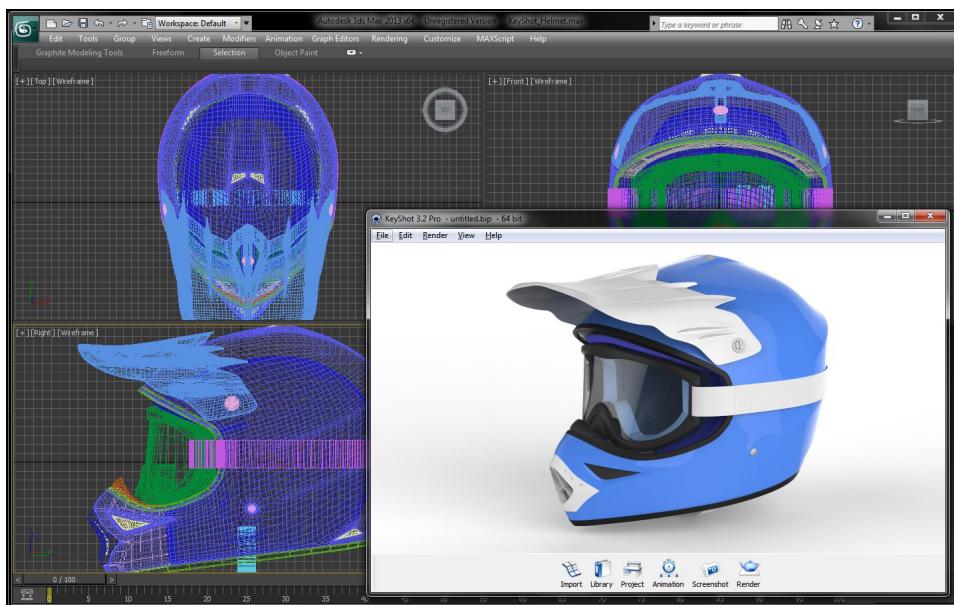
Ao falar de iluminação, tem-se vários pontos de atenção, mas basicamente a iluminação nos deixa mais próximos da realidade pela simples questão de sombras,

efeitos, reflexos, enfim, seja por fontes de cores variadas ou até mesmo por tipo de luminárias e/ou spots diferentes. Tudo isso é possível de ser aplicado quando se tratando de 3D.

Note que esse é um carro de F1 modelado, material / textura aplicados (material de lataria, material de roda, material do banco, material do motor), iluminação e renderização (mais detalhes sobre renderização adiante).

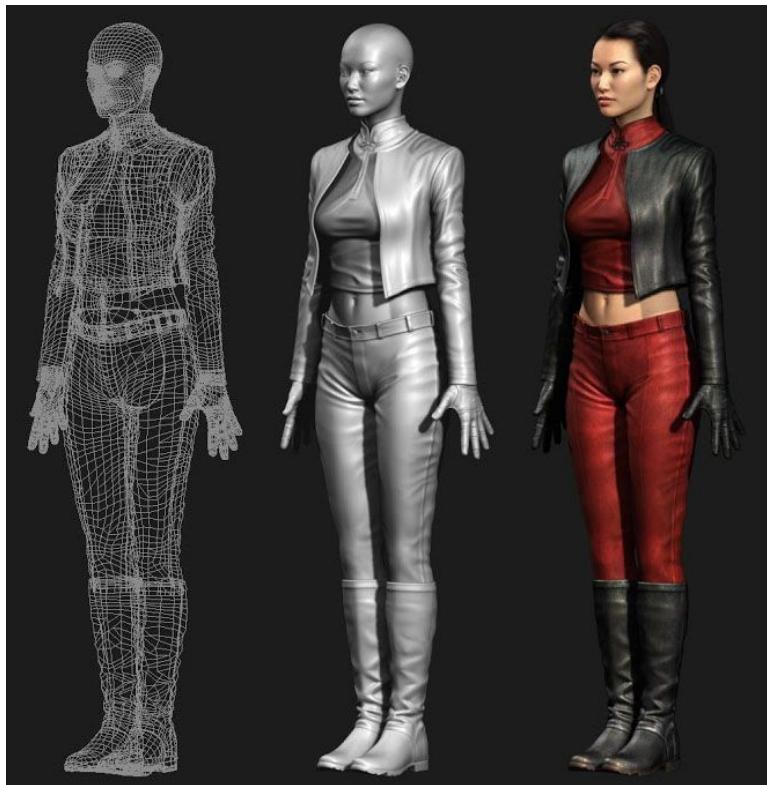


Um outro exemplo bem interessante de objeto modelado é o capacete abaixo, onde é possível se ter uma noção bem clara de todo o objeto modelado e sua versão final.



Até este momento falamos basicamente sobre objetos, todavia para o 3D não há

limites, logo, seguindo os mesmos princípios apresentados até então é possível realizar trabalhos como o abaixo, onde um personagem foi modelado, aplicado diferentes texturas, iluminação e o resultado final é algo muito realista.



Abaixo um personagem bem conhecido da Marvel Comics, o Hulk.



Aqui um personagem mais sensualizado onde o limite seria a necessidade do cliente.



© Jose Alves da Silva 2011

Para concluir podemos ver um prédio que foi totalmente recriado a partir de uma foto, ou seja, um profissional o modelou a partir da imagem e o resultado final é bem interessante. A partir deste momento, esse modelo pode sim ser usado em um projeto, por exemplo, para que esse prédio possa ser implodido ou melhor, o Hulk acima seja jogado contra o mesmo e o prédio seja parcialmente destruído.

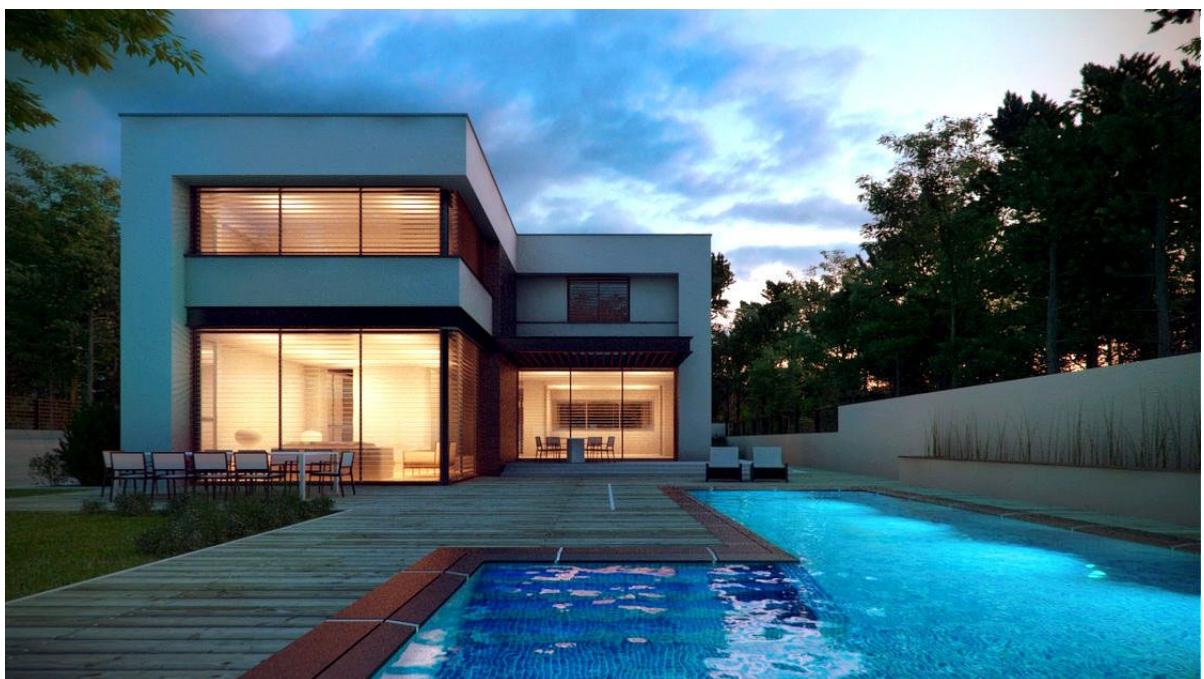


É possível concluir que com o 3D não há limites de aplicações, podemos citar exemplos nas áreas de Saúde, Jogos, Cinema, Entretenimento (Geral e Adulto), Vendas, enfim, sempre haverá espaço para o 3D alavancar alguma oportunidade.

Render de Objeto e/ou Personagem

Chegamos a um ponto de suma importância para a computação gráfica, pois é aqui onde acontece a magia, tudo o que foi modelado, materiais aplicados, efeitos, bem como iluminação se tornarão realidade neste momento após um bom tempo de processamento e consumo de recurso computacional.

Uma boa renderização gera um bom resultado final e quanto mais recurso for empenhado mais rápido será gerado o resultado final. Note abaixo essa residência com a piscina, perceba a iluminação externa e interna, o reflexo na água, uma obra bem interessante.



Abaixo temos outra renderização bem interessante onde há um carro no banheiro, mais uma vez, todos os pontos citados até agora como iluminação, material e o resultado final perfeito.



Agora para os amantes de cinema, esse é o Morgan Freeman, um ator conhecido a longa data, mas na verdade a obra abaixo é resultado de um render do (ZBRUSHCENTRAL, 2009).



É perceptível que o render é algo especial e que merece ser tratado com toda a atenção, todavia uma dúvida muito comum para os que estão iniciando no mundo do 3D e Render é "***basta somente mandar renderizar e o resultado final ficará como os acima ?***".

Para responder essa pergunta vamos conhecer detalhadamente algumas estruturas do ambiente de criação, a começar pelo termo plugin, como funciona e quais suas vantagens, conforme apresentado por Hatton (2015).

Para iniciarmos, o **plugin** nada mais é que um aplicativo especializado que poderá ser anexado a sua aplicação principal, como se fosse uma peça de lego, por exemplo, atualmente no mercado existem diversas aplicações para se atuar com 3D, alguns bem utilizados são o Maya e o 3ds Max, não necessariamente os plugins serão compatíveis com todos os aplicativos, pode ser que sim, mas isso será definido pelo desenvolvedor do plugin, uma vez que ele dará o devido suporte às aplicações que os irá consumir.

Um detalhe importante sobre os Renders, esses devem ser escolhidos antes do projeto ser iniciado, pois os materiais bem como a iluminação estão associados diretamente ao render que será utilizado, logo, caso um projeto inicie com um Render e ao final seja escolhido outro para o fechamento do projeto, muito provavelmente o resultado final não será como esperado, sendo necessário assim um ajuste para o novo render, logo, fique atento.

Usaremos como base e/o referência o 3ds Max, para tal existe alguns plugins de render que são bem conhecidos, conforme abaixo:

- **Mental Ray / IRay**

Um render originalmente da empresa Mental Images, que foi comprada pela NVIDIA em 2007. Atualmente o Mental Ray vem embutido no 3ds Max sendo assim o render padrão do produto. Além do Mental Ray há o IRay, um render que possibilita a atualização do render em real time, ou seja, quando você atualiza algum objeto, o movendo de posição e/ou alterando a iluminação, o render é atualizado automaticamente.

Abaixo um exemplo de render usando o Mental Ray



- **V-Ray**

Um render da empresa (CHAOSGROUP, 2017) que possui uma série de funcionalidades visando sempre o foto realismo, por exemplo, quando utilizando o V-Ray como render teremos disponíveis recursos como:

- Otimização de renderização com GPU (Graphics Processing Unit, ou Unidade de Processamento Gráfico), tornando assim o tempo de render menor;
- Iluminação precisa, com uma grande variedade em sua biblioteca;
- Materiais baseados em produtos reais, visando um render final próximo a realidade;
- Cabelo e pele, pegando uma renderização totalmente realística;
- Remoção de ruído, diminuindo a renderização em até 50% do tempo;
- Cantos arredondados, com suavização perfeita sem a necessidade de modelos extras;
- Dentre outras.

Mais informações sobre o V-Ray podem ser encontrados diretamente em seu website bem como uma documentação completa para uso do mesmo disponível em (TEAM, 2017).

Abaixo um exemplo de render usando o V-Ray



- **Maxwell**

Um render da empresa (MAXWELL, 2017) que possui uma série de funcionalidades interessantes porém tem como seu ponto forte de marketing a redução do tempo de render assim como a redução de ruído na imagem.

Abaixo um exemplo de render usando o Maxwell



- **Corona Render**

Um render da empresa (CORONA, 2017) que apresenta uma série de funcionalidades, porém a que mais chamou a atenção foi a mesma prover um script que faz automaticamente a conversão de materiais, luzes e mapas de outros renders para os disponíveis neste render, tudo com um click, esse item é realmente muito útil uma vez que o cliente deseja migrar e não quer ter o trabalho de alterar todos os objetos em seu projeto.

Abaixo um exemplo de render usando o Corona



- **Final Render**

Um render da empresa (CEBAS, 2014) que apresenta uma listagem de features reduzidas se comparada com as demais até o momento.

Abaixo um exemplo de render usando o Final



Como é possível notar, existem diversos plugins de renderizadores disponíveis para serem instalados como plugin do 3ds Max, cada um com suas funcionalidades, uns mais completos, outros visando mais a velocidade de renderização, enfim, se faz necessário conhecer os existentes, verificar suas funcionalidades e se as mesmas serão necessárias para sua necessidade, a partir daí verificar qual seria a melhor opção para o seu projeto.

Um outro ponto ainda não citado mas que é de suma importância nesse momento é o termo **render farm**, onde é possível se criar um cluster e/ou conjunto de máquinas que serão utilizados para processarem as imagens (render), essa configuração permite ao artista concluir o projeto em um tempo reduzido, visto que várias máquinas irão processar em paralelo para renderizar as imagens, note que não serão as mesmas imagens em todas as máquinas ao mesmo tempo e sim um grupo de frames a serem processados por máquinas que compõem a render farm.

Uma pequena ideia sobre como seria um render farm, abaixo é apresentado três ambientes de render farms, sendo um mais simples e outros dois mais profissionais.

Neste cenário é possível ver um render farm constituído de equipamentos mais simples, com um recurso limitado para a renderização, todavia é melhor que apenas um desktop.

Abaixo podemos ver o render farm da DreamWorks (ROWE, 2007)



E na sequência o render farm da Pixar (SCIRETTA, 2010)



3.2 Qual foi o entregável do projeto

Como entregável deste projeto, foi preparado o capacete do personagem Marvin, onde a ideia inicial era realizar a modelagem, ter uma maior intimidade com o produto 3ds Max e testar também os materiais, iluminação, parâmetros de render, enfim, tudo o que foi abordado acima.

É notório que a prática auxilia bastante no desenvolvimento, tanto da modelagem

como da renderização, pois com a prática, o profissional passa a ter um conhecimento mais profundo da plataforma em uso bem como das opções disponíveis.



Outros modelos foram criados e testados, todavia a ideia era realmente a prática baseada em vários modelos, de forma a ampliar o conhecimento e portfólio da turma.

3.3 Processo de construção do projeto

Para essa etapa do bloco, foi intensamente discutido a ferramenta 3ds Max de forma a disseminar o conhecimento, testar as opções disponíveis do produto e assim conseguir gerar um entregável ao término do bloco. Conforme citado anteriormente, o 3ds Max é uma ferramenta bem completa e com uma lista de recurso inesgotável, onde o profissional pode alcançar muitas vezes o mesmo resultado final implementado de formas diferentes, além do que é possível implementar também a partir do 3ds Script, ou seja, várias opções ficando a gosto do animado / desenvolvedor.

3.4 Críticas quanto ao processo de criação do projeto e do entregável

Quanto a pontos de melhoria para esse bloco, uma plataforma operacional seguida de profissionais que possam auxiliar no quesito dúvidas é fundamental, atualmente existem diferentes formas de se pesquisar, ampliar o conhecimento e dar continuidade ao desenvolvimento de modelagem e renderização porém é sim muito necessário por parte do profissional uma dedicação diária mínima para que o profissional obtenha o conhecimento desejado para se ter um mínimo de diferencial.

Um outro ponto que acredito ser uma novidade para os novos profissionais desta área é uma visão / detalhamento mais técnico do que ocorre realmente no processo de render, como funciona o processamento, bem como a render farm, é comum ver profissionais que imaginam (renderizar é somente transformar o modelo para a forma mais bonita), todavia existe muito mais variáveis neste processo, logo um conhecimento, mesmo que macro sobre esse ponto é muito válido.

3.5 Lições aprendidas e melhores práticas

É fato que o conhecimento obtido neste bloco amplia largamente o leque de opções do profissional que atua na área de computação gráfica, atendendo a diferentes verticais, como por exemplo:

- Automobilístico
- Óleo & Gás
- Varejo em geral
- Cinema
- Entretenimento
- Saúde
- outros

Dando continuidade, abaixo está apresentado os processos do Bloco B



4. Projeto de Bloco C: Produção 3D / Animação de Personagens

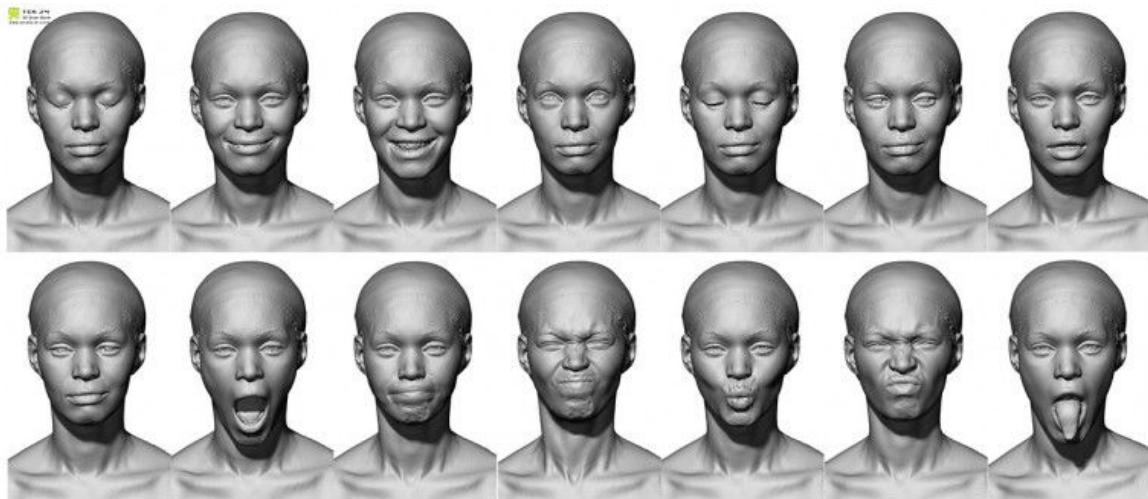
4.1 Contextualização do Projeto de Bloco

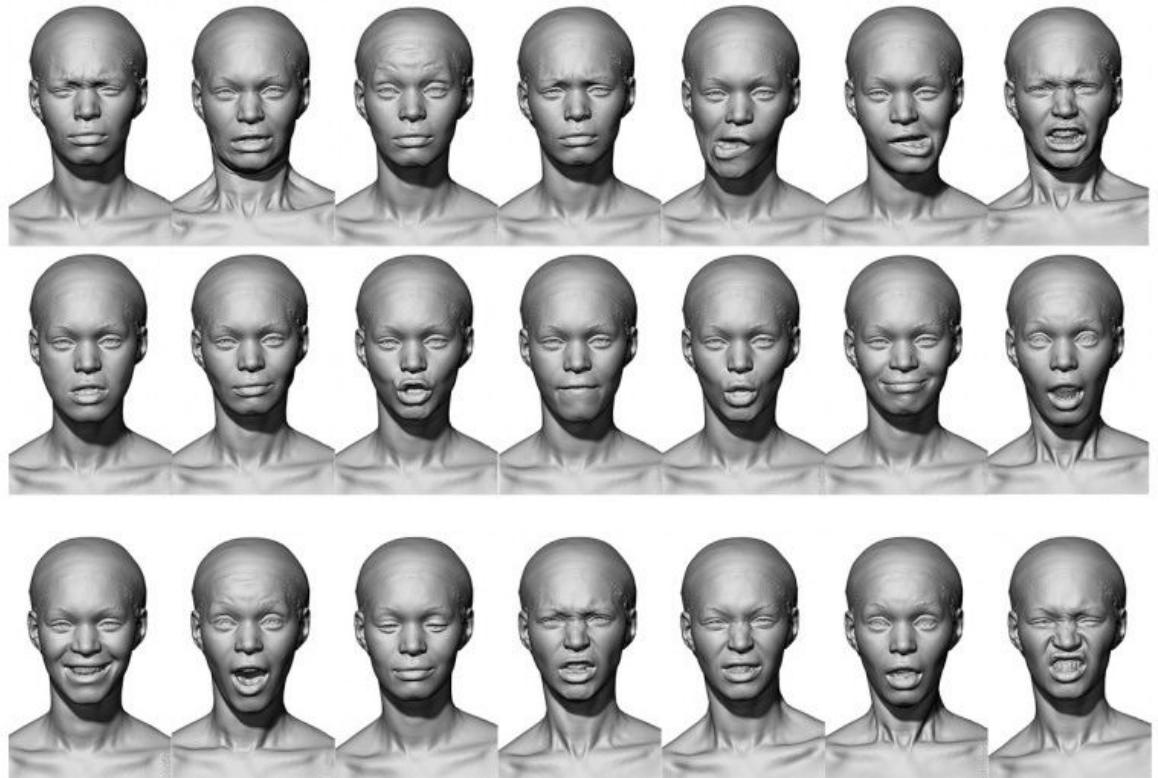
Neste bloco será apresentado o processo de **Rigging facial, Lipsync e animação de personagens 3D**. Essas técnicas são muito utilizadas uma vez que é necessário representar as expressões dos personagens para transparecer espanto, alegria, tristeza, assim como toda a movimentação do mesmo. Notem que a cada dia os profissionais dessa área buscam aprimorar as técnicas visando sempre alcançar a perfeição, ou seja, um movimento mais próximo da realidade, aquele momento onde o cliente fica realmente na dúvida se o que ele está vendo é apenas uma filmagem convencional ou se seria um completo trabalho de computação gráfica / rigging / animação.

Rigging Facial

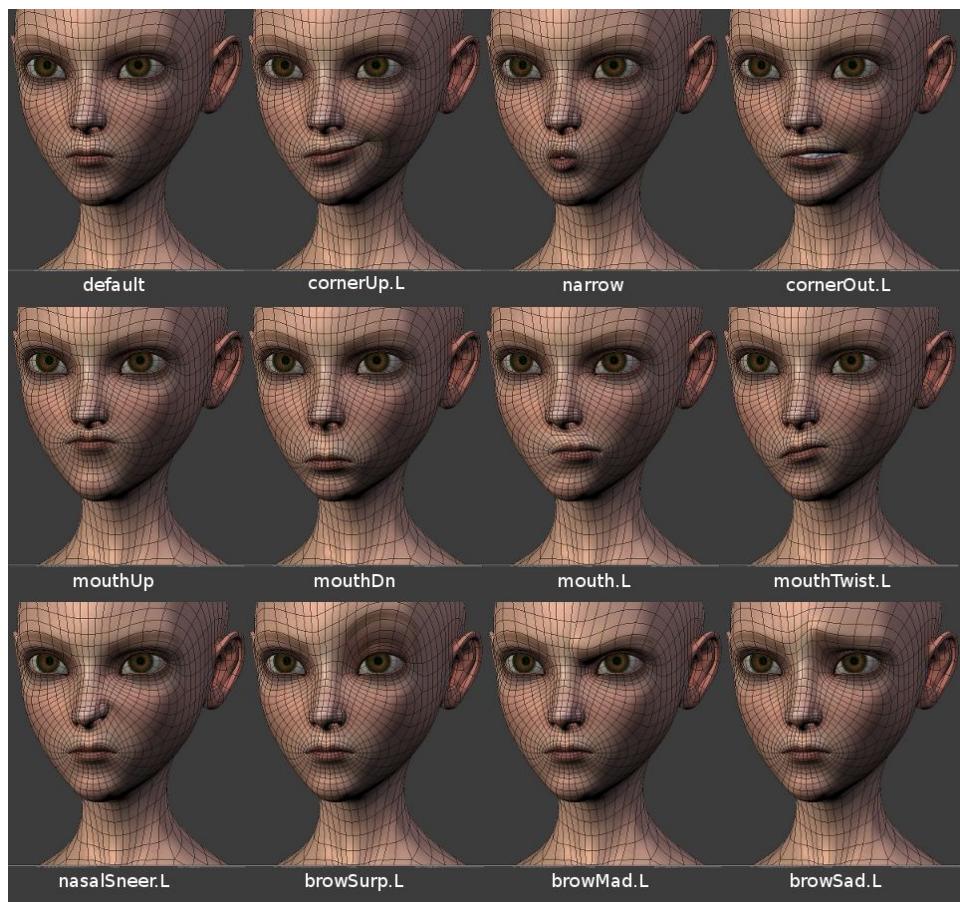
Iniciando pelo Rigging facial ou animação da face, após o modelo estar concluído, se faz necessário animar a face do personagem, para isso, é necessário criar as diferentes expressões faciais, por exemplo, olho aberto, olho fechado, boca aberta, sobrancelha para cima, testa enrugada, enfim, é mandatório que o profissional crie todas as possíveis variações que deseja utilizar antes de iniciar o Rigging facial, na sequência será apresentado algumas expressões, a título de exemplo.

Note uma série de expressões disponíveis neste modelo, quanto mais opções forem criadas, mais dinâmico ficará o personagem e melhor será o resultado final.

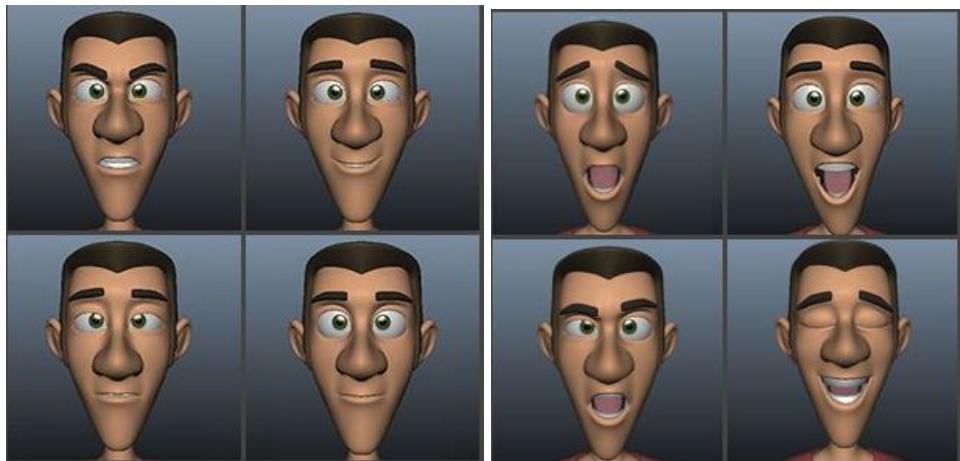




Abaixo outro interessante exemplo de expressões

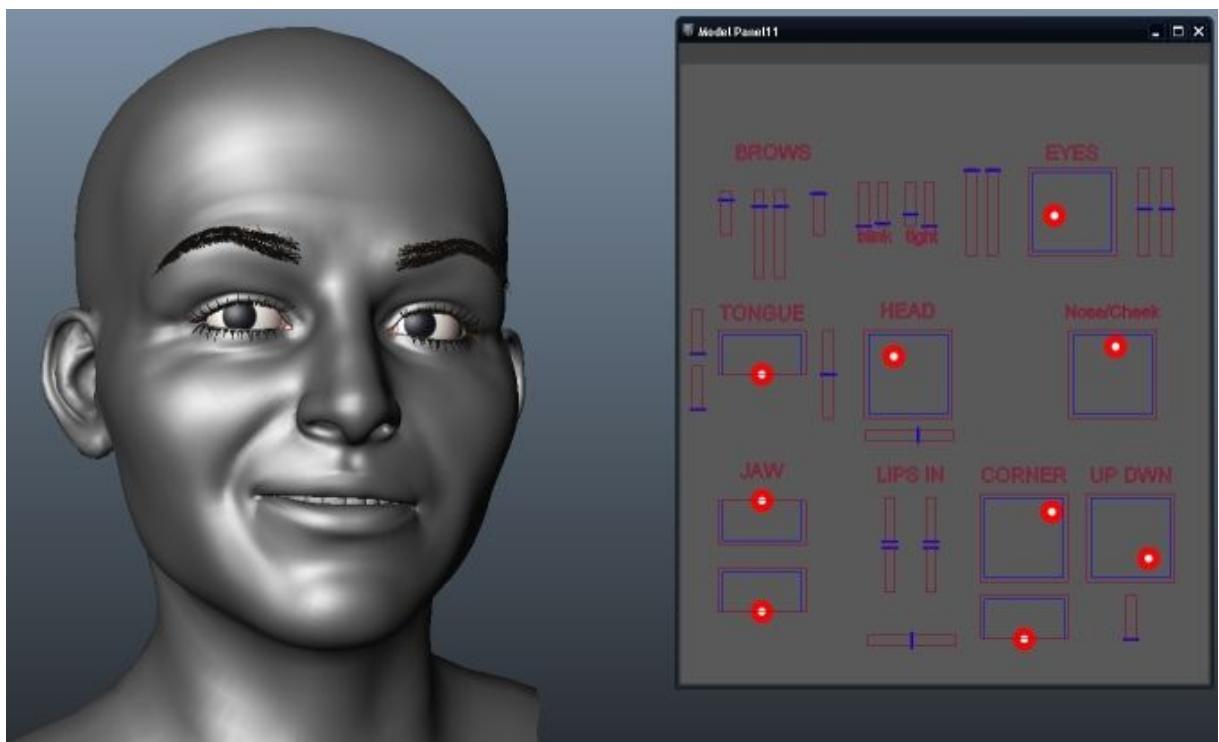


O mesmo ocorre para cartoon, onde o personagem pode ter uma gama de expressões faciais para auxiliar durante o rigging.



Ou seja, independente do tipo de modelo e/ou personagem, a ideia é que qualquer personagem possa ter suas expressões mapeadas e sim, possa ser realizado um rigging facial.

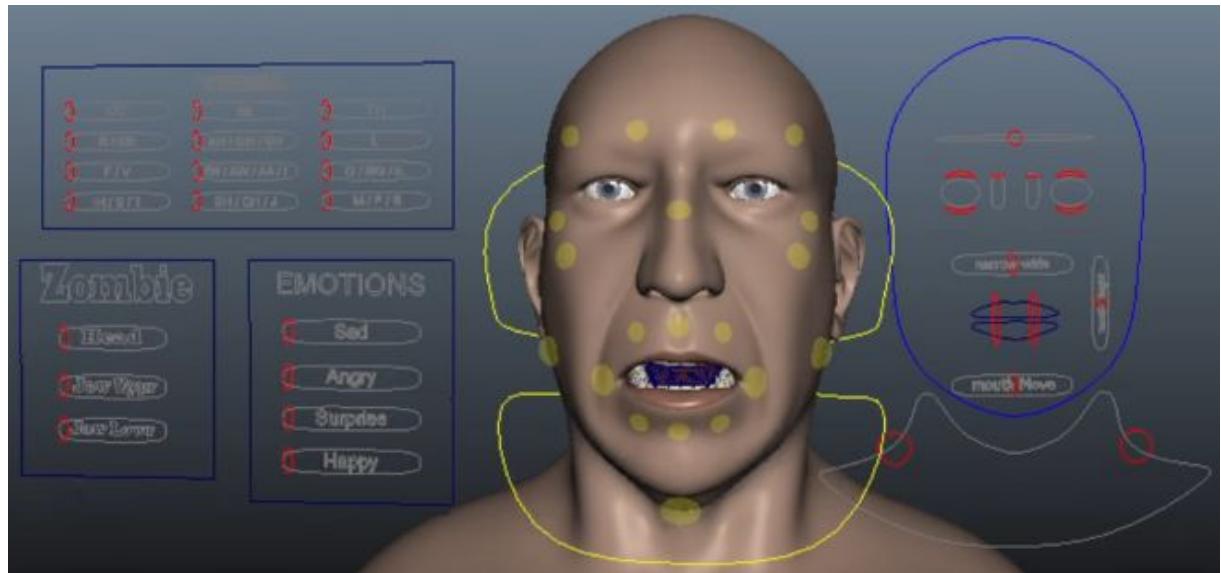
Após o processo de definição e criação das faces, é necessário criar um controle único de forma a ser possível alterar entre elas, para isso, são criados controladores. Esses controladores são apenas splines que formam um controle para os objetos da face onde o profissional poderá controlar o mesmo. Abaixo alguns exemplos



Como é possível notar, os controladores são relativamente simples e possuem

sliders, que de um extremo ao outro significa alternar entre o valor inicial e/ou posição inicial para a posição modificada com o valor máximo, por exemplo uma boca aberta ou uma sobrancelha acirrada.

É possível também nos controladores definir emoções, onde essa alteração significa alterar mais de um elemento ao mesmo tempo, por exemplo boca, olhos, testa e nariz.

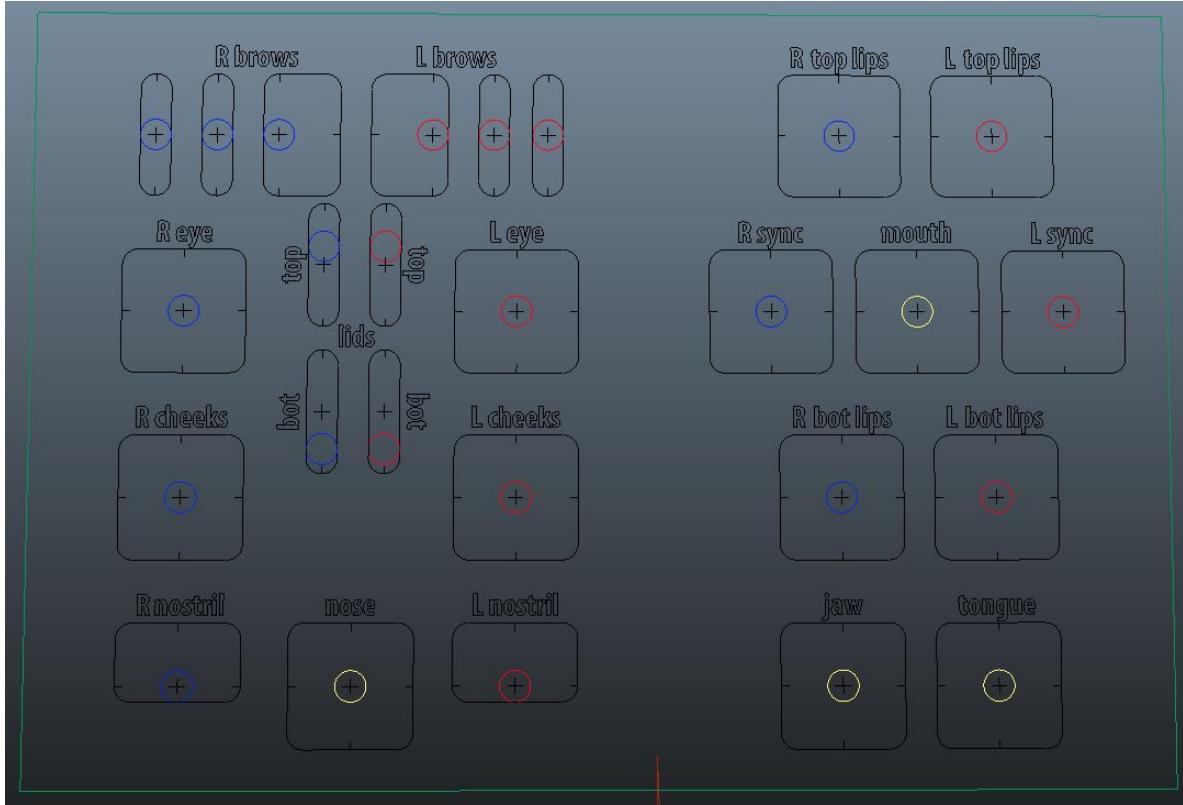


A seguir um recente e conhecido projeto, Moana, onde é possível ver o controlador padrão utilizado no Maui, perceba que em cada ponto selecionável no controlador, é possível alterar o ponto da face do Maui, tendo assim um maior controle e realismo da expressão do mesmo.



Abaixo podemos verificar um controlador padrão para Rigging facial, caso seja necessário uma ampliação de funcionalidades o profissional com certeza irá altera-lo

e expandi-lo todavia esse já é uma boa referência para início dos trabalhos.



Um ponto importante, há limites para um determinado movimento, por exemplo, uma boca aberta, no mundo real há um limite para tal e gostaríamos muito de termos esses limites reproduzidos ao utilizar o controlador, isso é sim possível de forma que um olho aberto ao máximo, não ficaria nada fora do normal e/ou bizarro, pois seria definido previamente onde o mesmo irá parar.

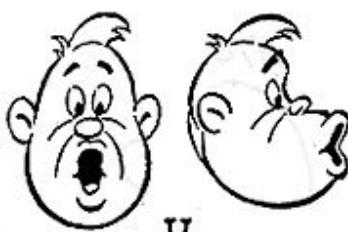
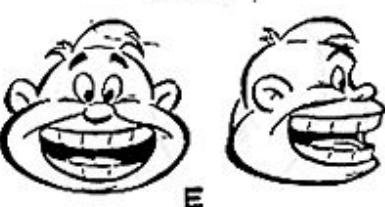
Lip sync

Após aprender como é feito o Rigging facial, o próximo passo seria entender como é feito o Lip sync, ou seja, o movimento da boca quando o personagem está falando. Essa é uma técnica muito interessante e fica muito bacana um trabalho onde ao você olhar a boca do personagem, ter a impressão que o mesmo está realmente falando o que está sendo reproduzido naquele momento. Basicamente o que vemos é um foco nas vogais e para grupos de consoante existem algumas posições específicas da boca.

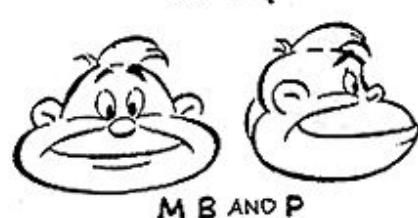
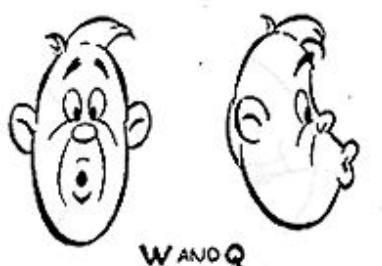
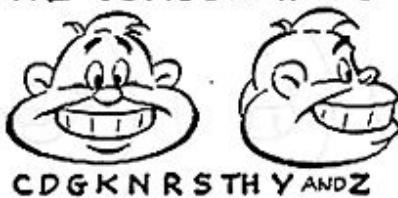
DIALOGUE

HERE ARE THE MAIN MOUTH EXPRESSIONS USED IN DIALOGUE.. FEEL THAT THE FACE IS AN ELASTIC MASS THAT CAN BE SQUASHED OR STRETCHED TO FIT THE MOUTH EXPRESSIONS... THIS GIVES A GOOD CONTRAST BETWEEN POSITIONS AND THAT HELPS YOUR ANIMATION.. STUDY YOURSELF IN A MIRROR AS YOU SPEAK THE WORDS YOU ARE ANIMATING.. PRONOUNCE THE WORDS VERY DISTINCTLY AND THE CORRECT POSITIONS WILL BE APPARENT.

THE VOWELS



THE CONSONANTS



NOW BELOW TO HELP YOU GET STARTED - I'VE COMBINED A FEW MOUTH POSITIONS TO MAKE WORDS

HELLO



PETE



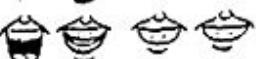
FINE



DAY



I S N'T



IT



HOW



ARE



YOU?



ANOTHER THING TO REMEMBER IN DIALOGUE--WHEN ANIMATING A GROUP OF WORDS, STUDY THE WAY THE WORDS MIGHT BE QUICKLY SPOKEN TOGETHER.. IT'S BETTER TO FOLLOW THIS OVER-ALL MOUTH PATTERN, AND HOLD DOWN OR MODIFY INDIVIDUAL SYLLABLES NOT IMPORTANT TO THE WHOLE

Animação de Personagem 3D

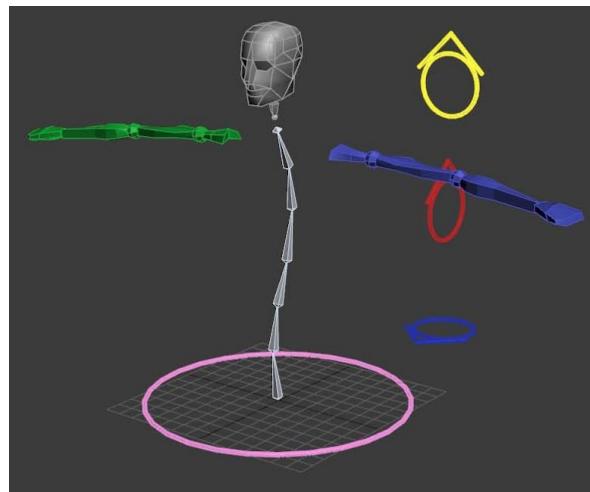
Neste ponto é adicionado o movimento ao personagem, a partir de agora o mesmo começa a andar, correr, deitar, pegar objetos, subir escadas, comer, enfim, todos os movimentos básicos e avançados serão definidos neste momento.

Inicialmente é necessário ter um personagem modelado, resultado do processo que vimos no bloco anterior e como exemplo abaixo.



Em seguida, será necessário adicionar uma estrutura ao personagem, essa estrutura será utilizada para realizar os movimentos e o personagem modelado somente seguirá os movimentos desta estrutura. Há duas formas de se fazer essa estrutura, a primeira seria manualmente, onde é necessário uma série de passos para se montar e configurar o mesmo ou utilizando um modelo pronto e já disponibilizado na aplicação 3D, como estamos utilizando como referência o 3ds Max, ele já disponibiliza alguns modelos conforme apresentado a seguir.

No modelo abaixo é possível ver uma estrutura sendo criada, por enquanto há somente a coluna e os braços, sem muito detalhes e controladores.



Todavia no mercado o que os profissionais buscam é praticidade e economia de tempo, normalmente os profissionais irão criar uma estrutura como acima somente quando o personagem fugir dos padrões já existentes.

Abaixo um modelo padrão de bípede disponibilizado pelo 3ds Max, onde o profissional pode rapidamente adequá-lo ao modelo previamente criado.

O 3ds Max provê também outros modelos prontos de animais conhecidos e que com certeza farão parte de uma animação, vejamos abaixo alguns exemplos.

Na imagem abaixo podemos ver a estrutura de um cachorro.

Na imagem abaixo a estrutura de um cavalo

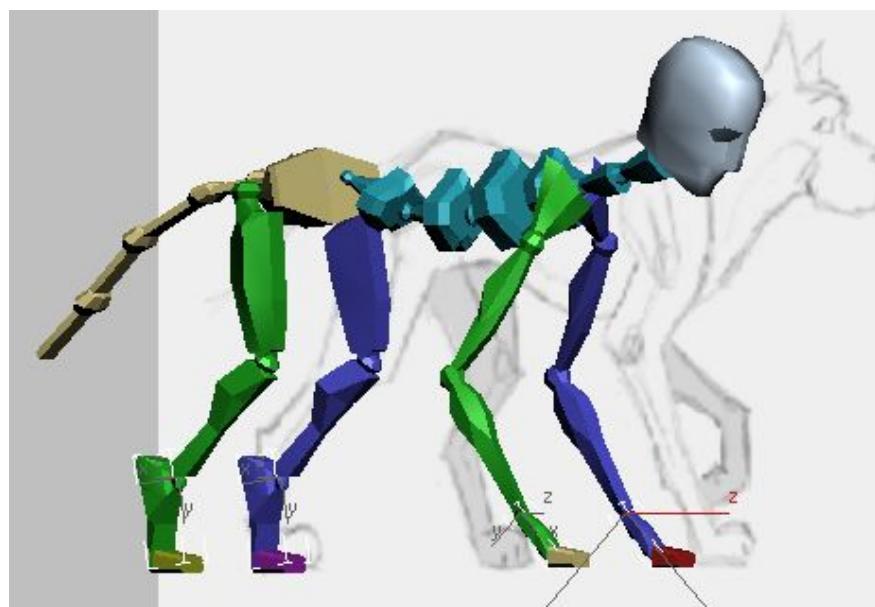


Na imagem abaixo a estrutura mais detalhada de um bípede / humano



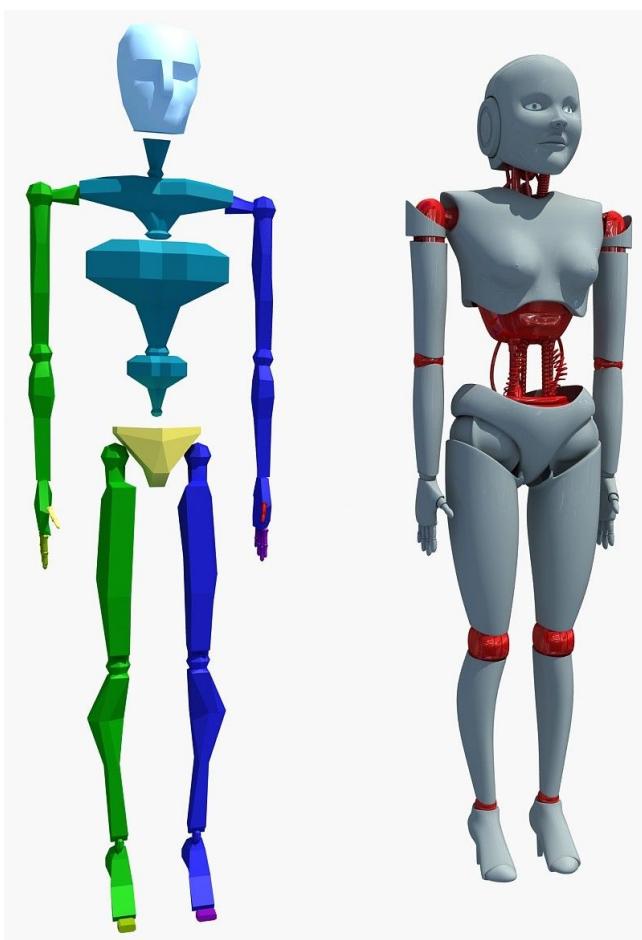
Com os modelos já existentes na ferramenta, fica muito mais prático e rápido a preparação do ambiente para que seja iniciado o processo de animação.

Uma vez que vimos os modelos, vejamos como ficariam as estruturas em seus personagens modelados. Abaixo uma estrutura humana que poderá ser utilizado em um personagem animal, como um cachorro por exemplo. Neste caso foi necessário somente a adição do rabo.



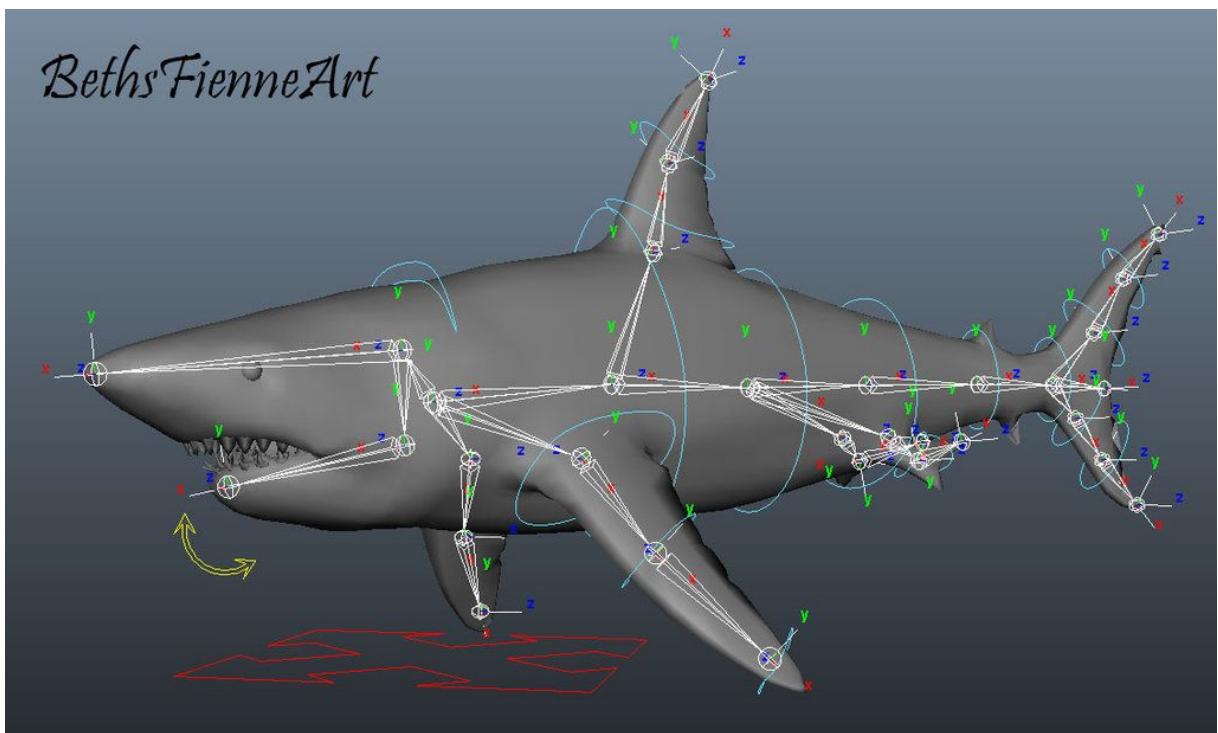
Mais uma estrutura de bípede já incorporada em um personagem.

No exemplo abaixo, uma estrutura ideal para o modelo ideal.



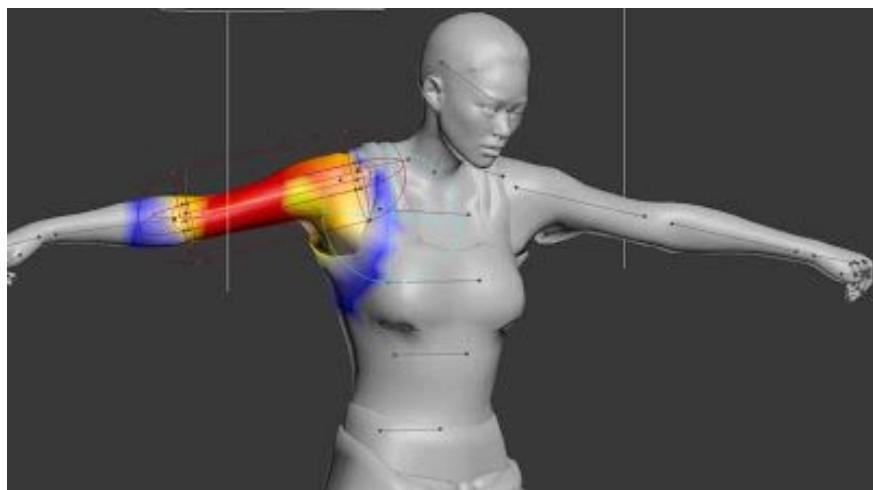
Abaixo um modelo e sua estrutura vista a partir do wireframe.

E para concluir, uma vez que estamos falando muito de modelos Humanos, vamos utilizar um personagem um pouco diferente, como é o caso do Tubarão, veja como ficaria a estrutura do mesmo para que seja possível animá-lo e ter os movimentos mais próximos da realidade.

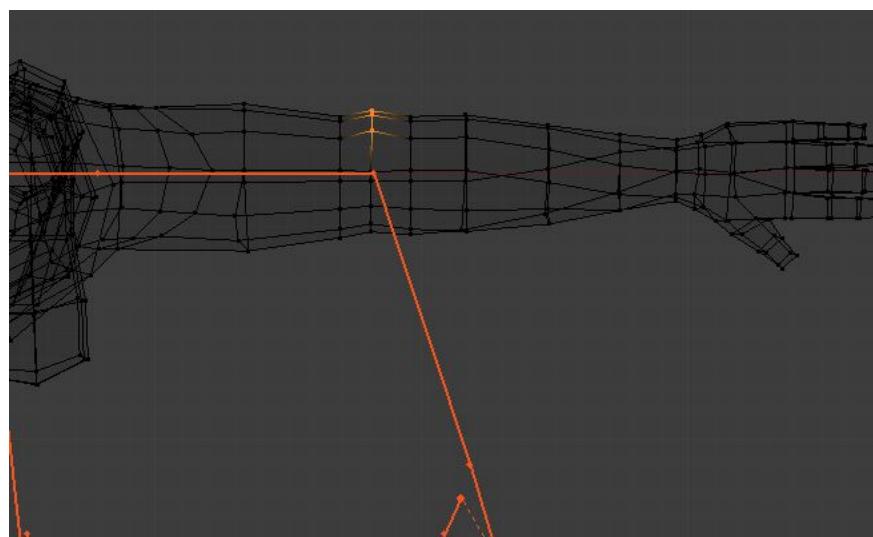


Agora que já é conhecido um dos pré-requisito para se animar (**a estrutura**) se faz necessário relacionar o modelo ou personagem a estrutura e na sequência realmente realizar a animação utilizando keyframes. Um ponto importante na associação da estrutura ao modelo é o peso de influência ou Weight Paint, ou seja, será definido em cada bone / osso onde o modelo pode ou não ter sua estrutura modificada. Por exemplo, não é esperado que o seu antebraço dobre ao meio, mas é sim esperado que seu pulso seja articulado.

Na imagem abaixo podemos ter uma ideia de como seria a influência da estrutura no modelo, essa informação de influência, afim de se aumentar e/ou diminuir pode ser alterada facilmente e o objetivo é chegar o mais próximo da realidade.

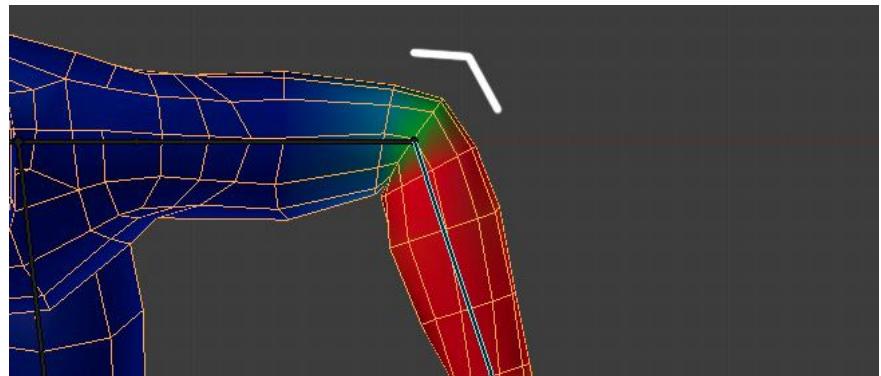


Na imagem abaixo, é possível ver o modelo em wireframe e a estrutura representada pela linha laranja.



Note que ao selecionar o antebraço e visualizar o modelo, é possível se ter uma

noção prévia de qual parte do modelo será deformado com o movimento e qual não será deformada com o movimento. A título de informação, quanto mais vermelho, mais rígido será o modelo.



E para concluir esse bloco, falaremos de Frames, um vídeo pode ser criado em 24 fps (frames por segundo) ou 29 fps, ou seja, temos 24 imagens a cada segundo, e neste mesmo segundo, caso uma bola seja lançada ou o personagem levante, é necessário fazer essa movimentação com o mesmo. Incluiremos mais a frente o conceito de keyframe, ou seja, frames chaves para um melhor entendimento.

Imagine que temos uma animação onde em um determinado tempo o personagem precisaria caminhar de um ponto a outro, esse processo poderia ser feito frame a frame, ou seja, a cada quadro eu teria uma imagem representando a mudança do personagem, todavia isso seria muito trabalhoso.

Uma forma muito comum de se animar é utilizando-se do recurso chamado keyframe, onde você define algumas poses chaves e o software fará a transição de um ponto ao outro, animando o personagem para você.

Na imagem abaixo é possível verificar os pontos chaves e as posições variadas do

personagem, logo, quando o mesmo estiver animado, o aplicativo irá fazer a transição de forma automática e mais suavizada de um ponto para o outro.



Com isso é possível economizar tempo durante a animação, visto que muitos dos movimentos poderão ser realizados de uma forma satisfatória utilizando esse recurso.

Relembrando os Princípios da animação, um dos princípios seria referente a "*Animação direta e pose a pose (Straight Ahead Action and Pose to Pose)*", ou seja, estamos tratando exatamente disso, animação direta seria o primeiro ponto, todavia seria muito mais trabalhoso e consumiria muito mais tempo, visto 1 segundo ter aproximadamente 24 frames e/ou 24 imagens, e a animação pose a pose seria onde é definido pontos chaves, ou seja, o personagem é modificado para uma nova posição mas agora, o intervalador (profissional responsável para criar as imagens entre as poses) não seria mais uma pessoa e sim um recurso computacional.

Mais um exemplo de poses chaves



4.2 Qual foi o entregável do projeto

Foram criados alguns projetos como entregáveis deste bloco, um deles foi um personagem caminhando, pegando uma bola e arremessando, visando implementar todo o conhecimento adquirido sobre animação de personagens, o outro foi referente a Rigging facial, onde foram confeccionadas uma gama de possibilidades faciais e a partir daí cada um criou uma sequência/animação visando fixar e demonstrar o conhecimento obtido sobre esse tema.

4.3 Processo de construção do projeto

Foi possível utilizar o modelo criado no bloco anterior ou cada um poderia criar um novo modelo para que fosse feito a animação, tanto facial como de movimento, em seguida, foram implementadas as técnicas para que o personagem ficasse realmente animado, com movimentação facial e corporal. É realmente gratificante quando um personagem fica animado e obediente, conforme a sua necessidade e/ou interesse.

4.4 Críticas quanto ao processo de criação do projeto e do entregável

Posso afirmar que esse bloco foi um pouco mais complexo visto a prática nesta atividade (e não estamos falando de prática mínima) ser praticamente mandatório, pois somente assim seria possível obter o resultado esperado e/ou satisfatório.

4.5 Lições aprendidas e melhores práticas

É possível afirmar que esse bloco contribui bastante para o entendimento básico de uma animação, pois esse ainda é um grande mistério para muitos que estão iniciando na computação gráfica e/ou para os que somente pensam em entrar nesta área. Conhecendo o trabalho de outros profissionais da área é possível notar algumas recomendações e/ou boas práticas, tanto de trabalho como de aprendizagem / estudo, por exemplo, para se melhorar a animação de um personagem realizando um determinado movimento, alguns profissionais pegam gravações de pessoas, modelam um personagem similar ao da filmagem e fazem a animação seguindo os mesmos passos da filmagem, no fim do dia o profissional trabalhou:

- Modelagem de personagem
- Animação
- Rigging facial (quando há interação do personagem)

Enfim, não há mistério, o segredo está em conhecer bem a ferramenta que você utiliza para a tarefa, praticar incessantemente a modelagem de personagem para que possa evoluir sua técnica, praticar tanto o Rigging facial como o de personagem, pois novamente, quanto maior a prática, mais crítico e sensível fica o profissional.

5. Projeto do Bloco D: Pós-Produção

5.1 Contextualização do Projeto de Bloco

Neste bloco será apresentado dois pontos importantes para a conclusão do projeto, a **Composição** e a **Edição**, o que é fundamental para o projeto e funciona como um ajuste fino no trabalho que está sendo realizado.

Basicamente a Composição lhe permite modificar o que for necessário na cena, por exemplo, cenários que podem ser adicionados e/ou modificados via Composição, uma outra funcionalidade bem útil é a limpeza / remoção de algumas partes da cena que não são mais interessantes e/ou necessárias, podendo essa ser um adesivo por exemplo, ou até mesmo partes do corpo humano como apresentado por (CACIQUE, 2014).

Abaixo tipos de composição variados que dará um melhor entendimento do mesmo.

Composição com Movimento

É a composição dinâmica típica do cinema, quando o movimento captura a atenção do espectador. Mesmo que o movimento esteja em uma zona secundária, ele captura a atenção do público.

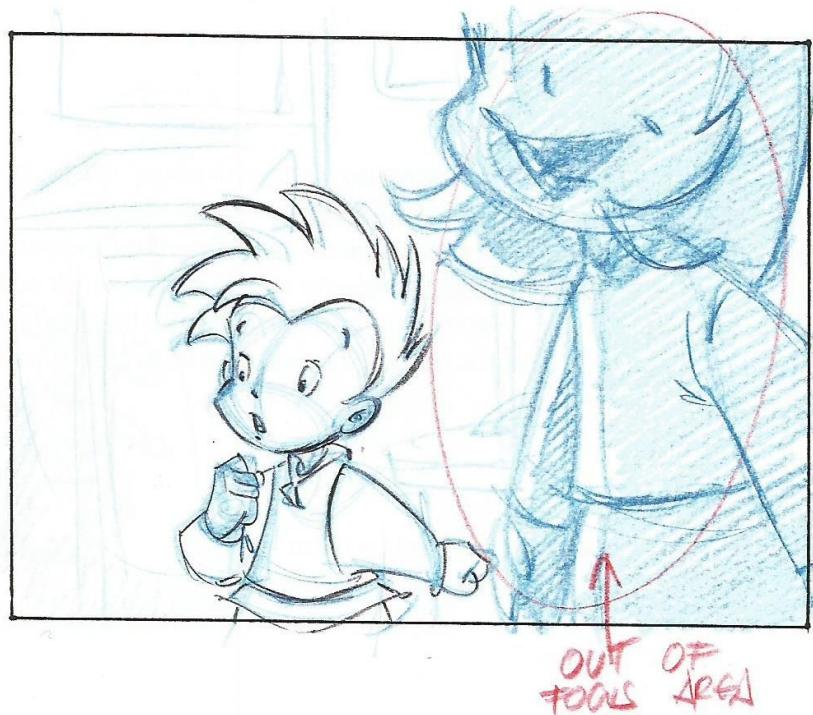
Composição com Iluminação

Colocar um objeto no centro de um feixe de luz, ou iluminá-lo em um ambiente escuro, é uma maneira de colocá-lo no centro da atenção. O mesmo vale para o contrário, quando deixamos um objeto mais escuro, com intenção de misturá-lo ao ambiente.



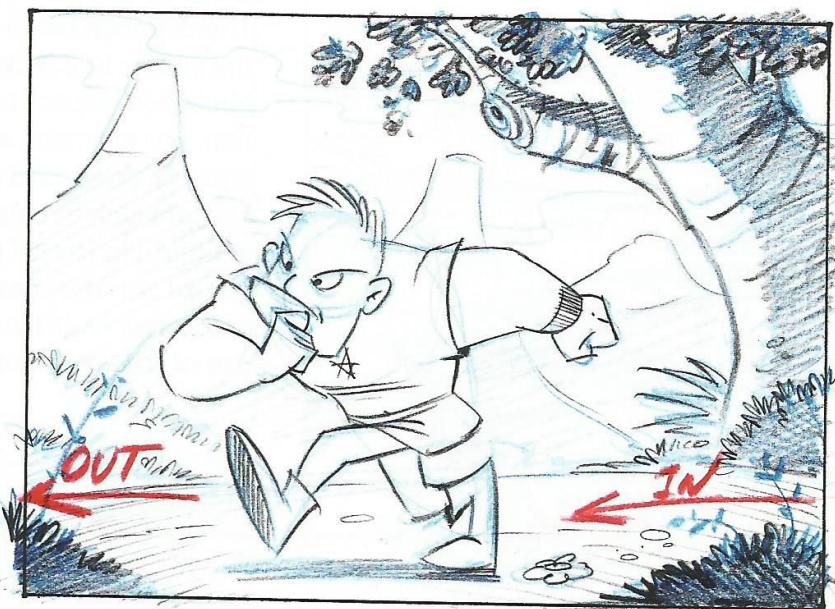
Composição com Seleção de Foco

Pode-se focar na área de maior importância deixando as demais desfocadas. Desta forma, utilizam-se os recursos de câmera para composição.



Composição em Superfície

É a típica composição cênica onde os elementos são animados de um lado a outro. Tem-se um resultado bem teatral, pois os personagens e elementos de cenário entram e saem de cena.



Composição com Profundidade

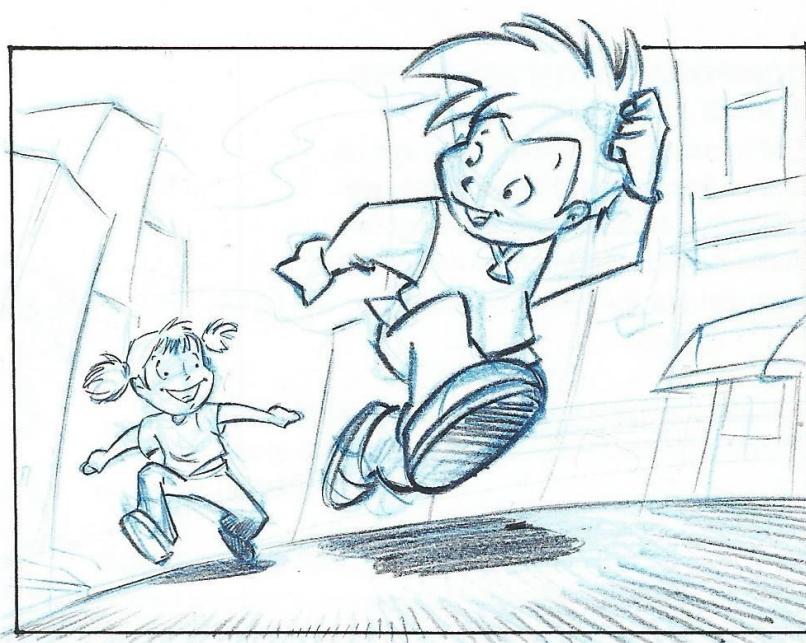
Utiliza-se o plano perpendicular à câmera para gerar uma distorção dos elementos, aproximando-os ou afastando-os da câmera, o que gera a imposição de um personagem sobre outro. Cria-se o volume da cena e um efeito bem cinematográfico.



Composição em Forma Assimétrica

Distorção da cena, causando impacto e acentuando o movimento forte da ação.

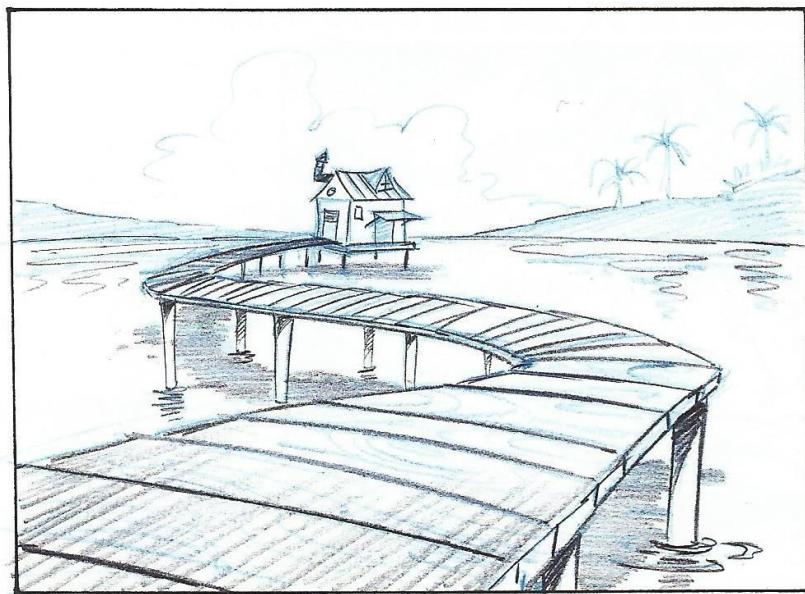
Usado em cenas que buscam o maior dinamismo, como cenas de corrida.



Composição em Linha

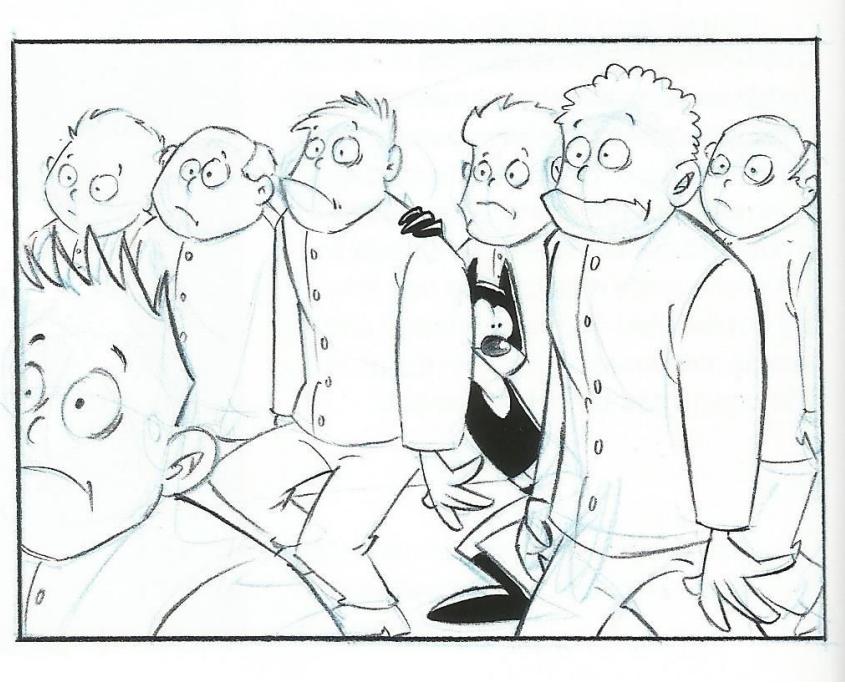
Quando as linhas do cenário direciona o espectador ao ponto de interesse. Linhas

verticais causam efeito de retidão, estabilidade, ordem e controle, enquanto linhas horizontais causam efeito ou exaustão. Linhas diagonais geram um efeito de desequilíbrio enquanto linhas curvas comunicam sensualidade.



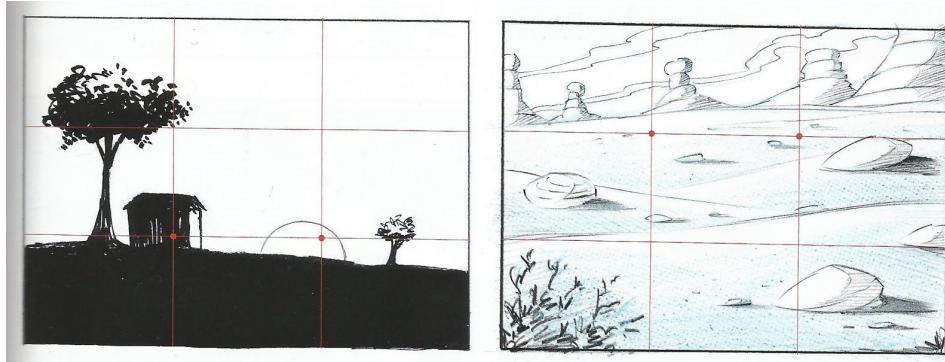
Composição em Cores

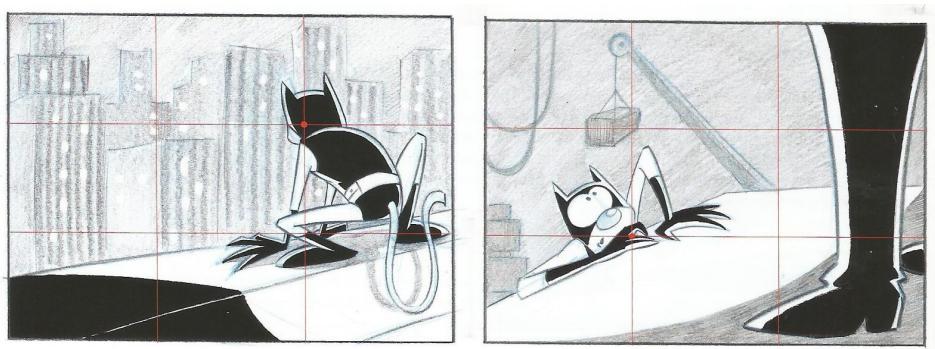
O uso de cores complementares e contrastantes. Objetos do mesmo tamanho podem parecer maiores de acordo com a cor utilizada, ou serem menos notados quando comparados ao background.



Regra dos Terços

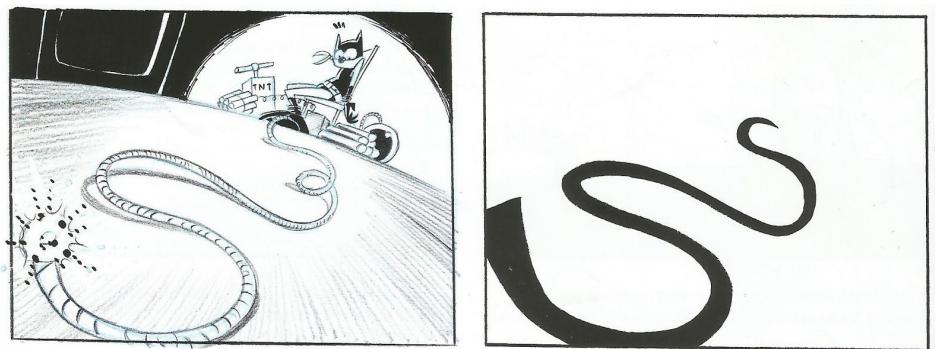
Regra clássica da composição que recomenda dividir a cena em três partes iguais na horizontal e na vertical. Não é recomendado posicionar nenhum elemento no centro da cena, mas em qualquer linha da grade. O elemento se torna ainda mais sólido quando localizado nos pontos de intersecção.

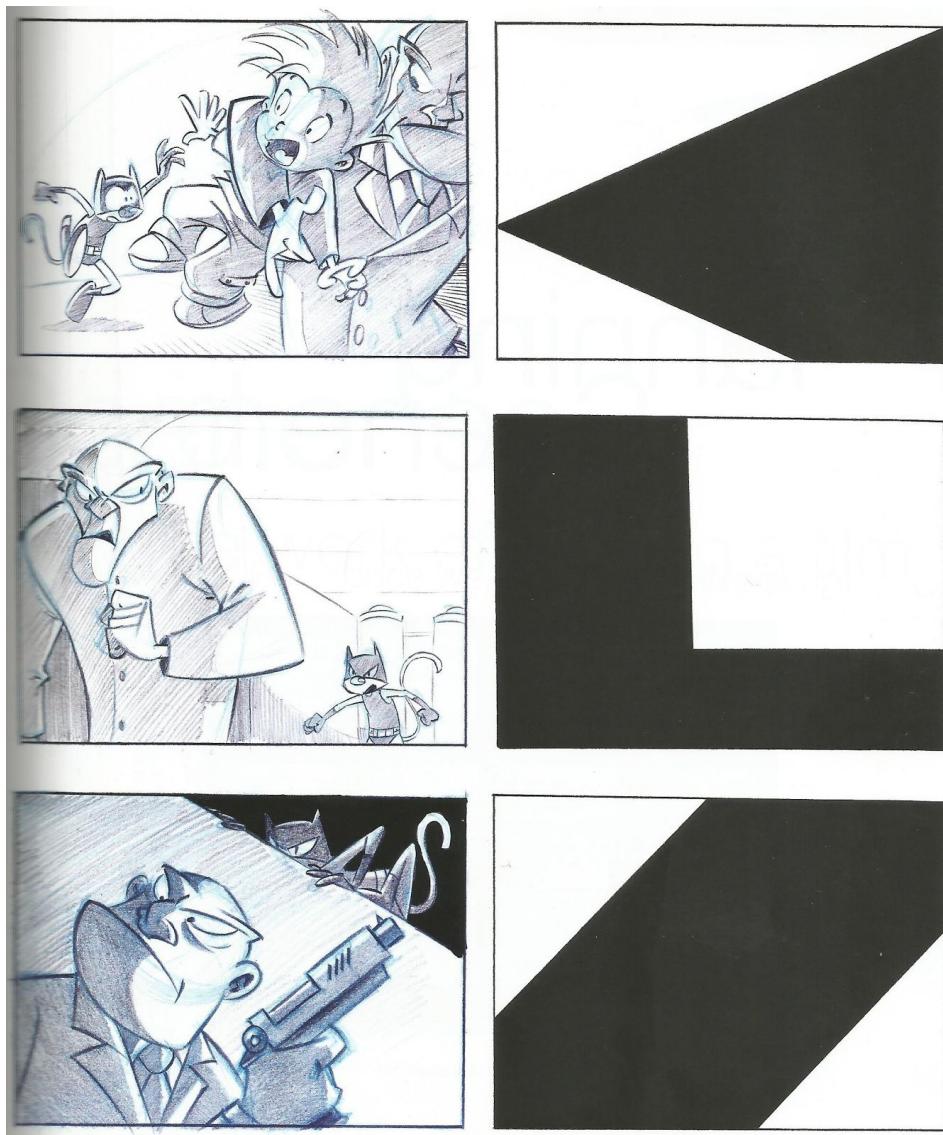




Usando Formas Geométricas

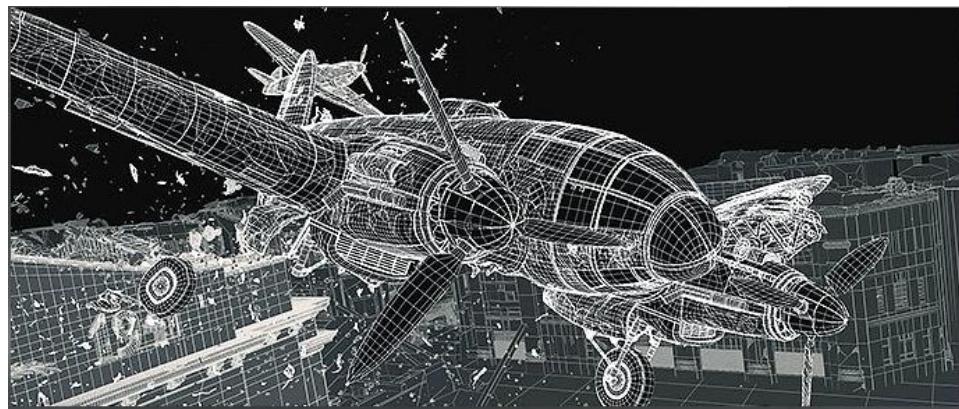
Usar formas geométricas simples, ou mesmo os formatos das letras C, D, Z, S fazem a cena ser compreendida mais facilmente.





A seguir será apresentado alguns exemplos de trabalhos profissionais onde fica muito claro a aplicabilidade de Composição e Edição, será percebido trabalhos como a inclusão de objetos modelados em filmagens de ambientes reais, modificação de cor e iluminação (clareamento, escurecimento), intensificação de ambiente, modificação de cenário, dentre outros pontos.

Ambiente totalmente computacional.



Ambiente, fundo, limpeza e inclusão de novos barcos com soldados.



Ambiente, fumaça, inclusão de tanques e limpeza.



Ambiente, intensificação da explosão, soldados adicionados a cena na parte abaixo da explosão.



Intensificação da explosão, iluminação do ambiente, adição de fumaça.



Basicamente intensificação do fogo e iluminação.

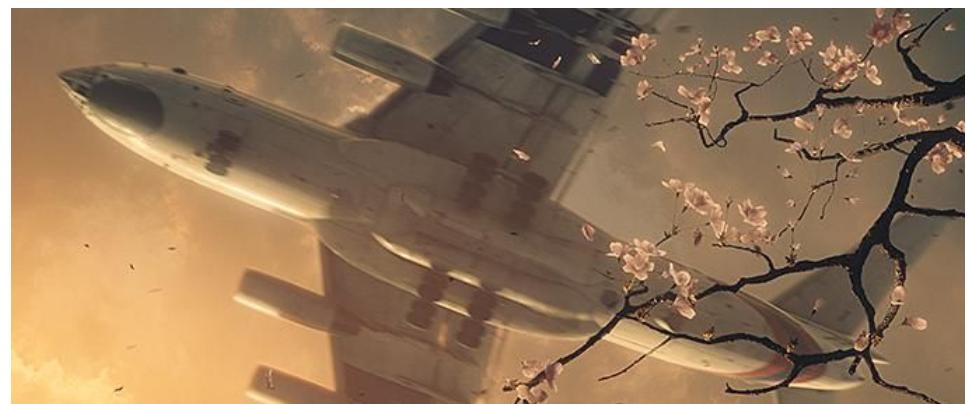
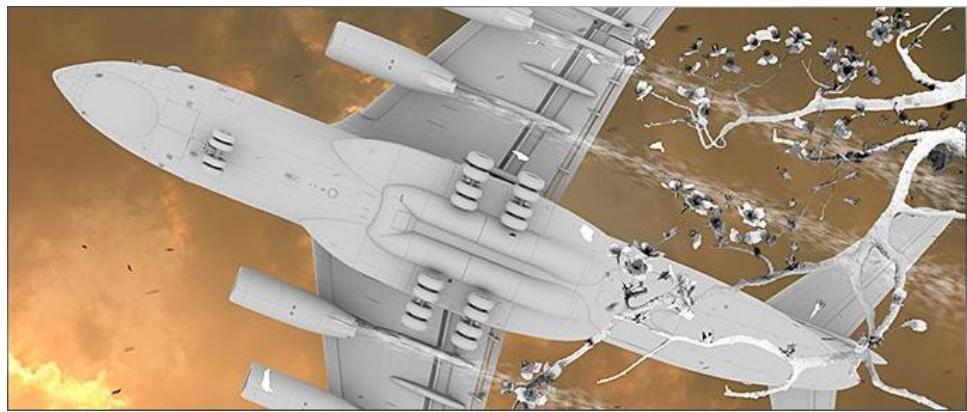




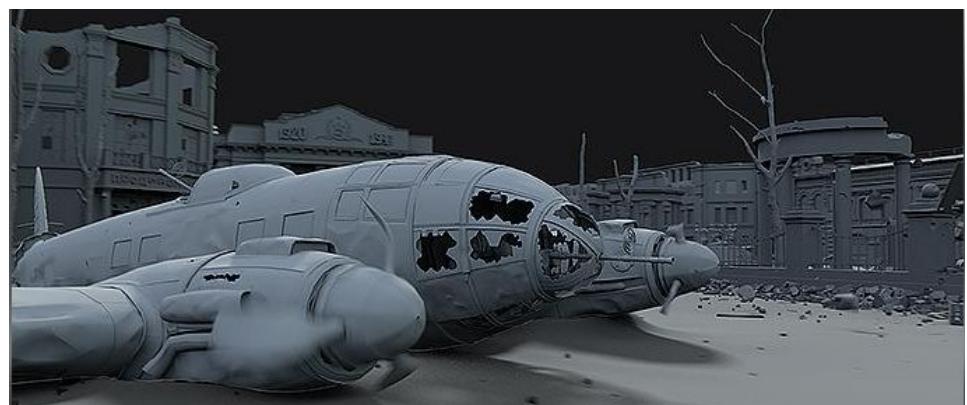
Intensificação da explosão, limpeza, iluminação, modificação do Rio na parte inferior da imagem.



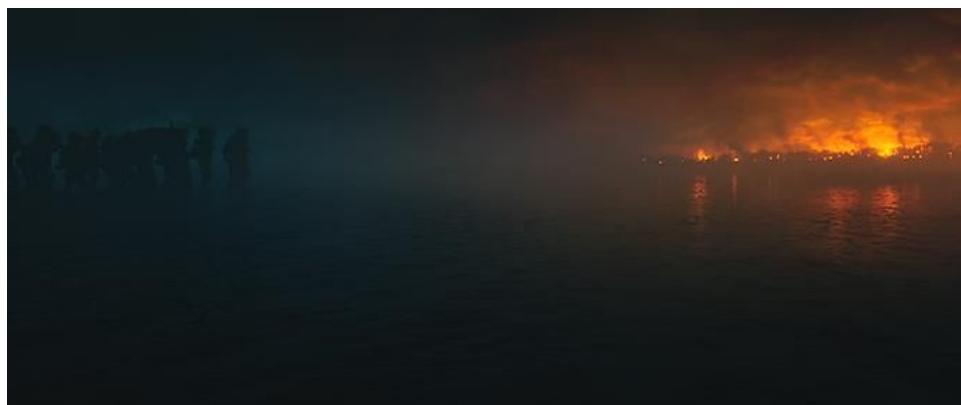
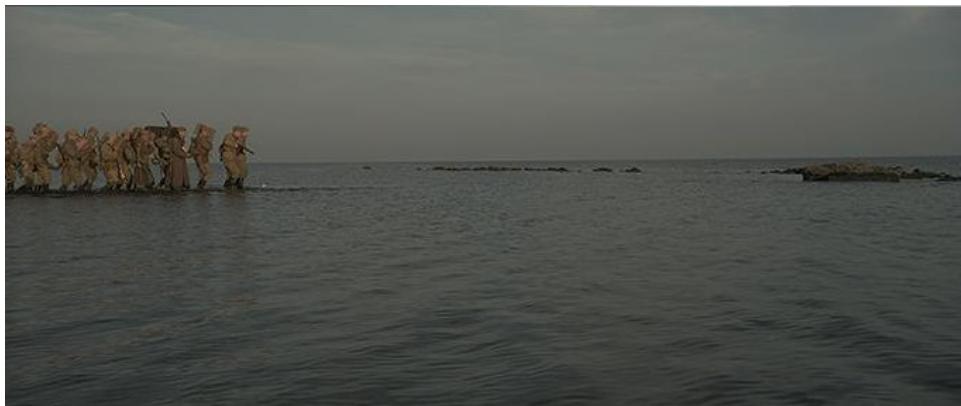
Aeronave modelada, bem como a árvore, ajuste de iluminação.



Ambiente totalmente modelado, iluminação, efeitos, nuvem, fumaça.



Iluminação, limpeza, adição de ambiente e névoa.



Trabalho bem completo, limpeza, iluminação, adição de personagens, modificação de fundo, fogo, fumaça, etc.





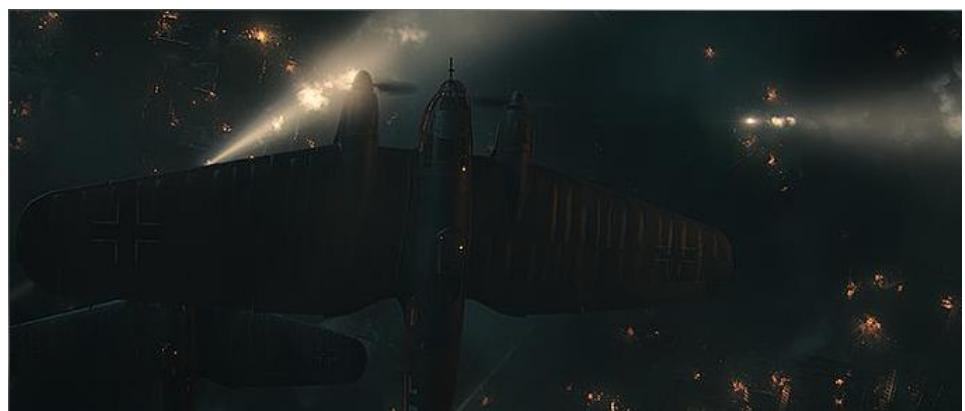
Iluminação, modificação de cenário (prédios, árvores, remoção de poste), modificação de fundo, inclusão de aeronaves.



Ambiente completamente modelado, fumaça, iluminação, adição de novos objetos.



Illuminação, aeronave modelada.



A seguir cenas de antes e depois de filmes conhecidos e populares, o que auxilia a entender em quais situações podem ser utilizadas as técnicas de composição e edição.

Avengers



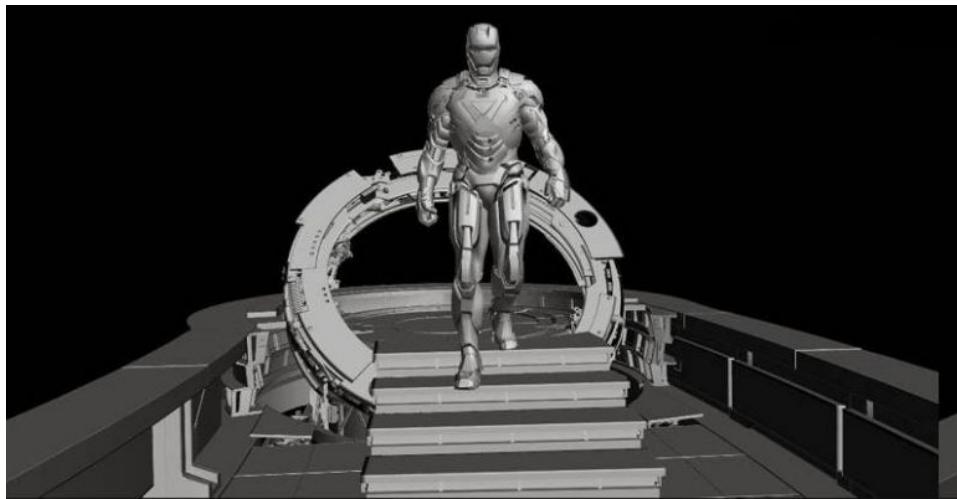
A lenda de PI



Game of Thrones 2



Homem de Ferro



© Reprodução

300: A Ascensão do Império





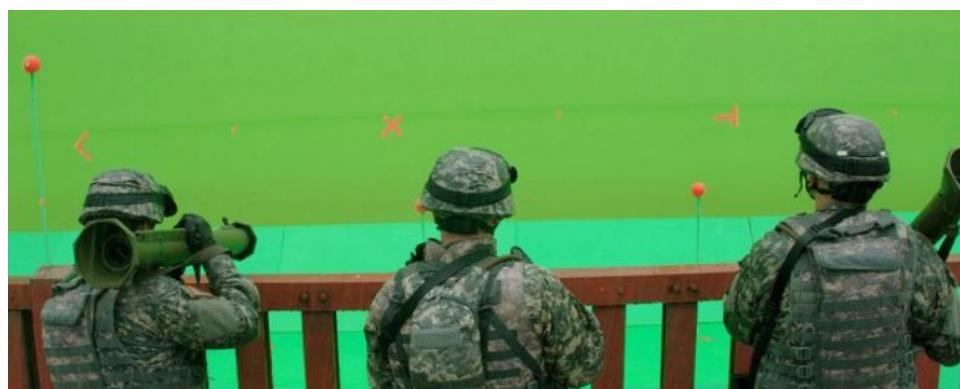
Alice no país das maravilhas



Perdido em Marte



Godzilla





Crepúsculo



Malévola



As Crônicas de Nárnia



Algumas plataformas já lhe permite realizar a Composição e Edição, outras realizam cada uma sua função específica, logo, teríamos o resultado da Composição sendo importado em um aplicativo de Edição e este faria todo o arranjo da gravação na sua timeline, incluindo áudios, imagens, efeitos, enfim, é na Edição que teremos um produto final sequencial e com todos os elementos adicionados.

5.2 Qual foi o entregável do projeto

Neste projeto de bloco foi utilizado um objeto modelado, onde foi também realizado uma composição e edição, incluindo áudio, efeitos de transição e imagem. A proposta é simples, somente para apresentar o resultado final unificado, ou seja, resultado de renderização, áudio externo e imagem externa.

5.3 Processo de construção do projeto

Este processo é bem interessante e muito amplo, pois a Composição é um mundo à parte, bem como a Edição, pois existem muitos produtos com diferentes funcionalidades, logo, um profissional para realizar um bom trabalho, precisa de conhecimento prévio para propor diferentes abordagens ao cliente final, prática na ferramenta para usufruir ao máximo de todos os recursos disponíveis e tempo de recurso computacional, uma vez que possamos trabalhar com imagens, processá-las e de alguma forma renderizar.

5.4 Críticas quanto ao processo de criação do projeto e do entregável

Como é conhecido, existem diferentes produtos com uma proposta similar de trabalho, todavia para se ter a real ideia de qual seria o melhor e/ou o pior, somente tempo utilizando o mesmo, assim como experiência na área. O grande ponto aqui é que o bloco tem um tempo reduzido (e isso é esperado / normal) para que o aluno possa conhecer toda a plataforma e funcionalidades, mas o que vejo como ponto mais importante é a ideia e o conceito, pois tendo uma boa base neste dois quesitos, o aplicativo é somente uma forma de se alcançar o resultado final, e nada melhor como o manual do produto e/ou Youtube para auxiliar um profissional nos dias atuais.

5.5 Lições aprendidas e melhores práticas

Este bloco apresenta como a tecnologia auxilia em diferentes processos na atualidade no quesito Composição e Edição, seja no Cinema, seja em Marketing, seja em Novelas, seja em Animação em Geral, bem, atualmente é possível fazer uma gravação com cara de Tóquio estando no Rio de Janeiro, ou fazer uma gravação com ambiente do Vaticano estando no interior de São Paulo, não há mais limites de ambiente ou de efeitos que possam ocorrer, quando na verdade muito do que vemos em cena (e a maioria das vezes sem saber) é irreal, é computação gráfica e/ou uma Composição de primeira, que geralmente deixa o cliente final e/ou telespectador com uma dúvida gigante se aquela informação que está sendo repassada realmente ocorreu ou se foi tudo resultado de uma gama de processos que são abordados neste trabalho.



6. Conclusão

Após conhecer todos os processos envolvidos na produção de uma animação 3D, chega o momento onde é descrito todo o processo utilizado para desenvolver o projeto desta obra, conforme o documento, há 4 pontos principais (blocos) que descreveremos detalhadamente porém com foco no projeto final desta obra.

Roteiro, Princípio da Animação, Storyboard e Animatic

A princípio nasceu a ideia da obra, na sequência o roteiro passando uma ideia geral do que seria realizado, uma noção de tempo e também a visibilidade dos personagens, fica claro como será o semblante e visual de cada personagem, na sequência o Animatic, dando ao Storyboard uma vida até então desconhecida e muito interessante, com suas diversas formas de transição.

Exemplo do Roteiro Literário

EXT. PONTO DE ÔNIBUS - TARDE

PEDRO sai da escola com seu walkman, atravessa a rua e vai sentido ao ponto de ônibus para aguardar o ônibus.

EXT. PONTO DE ÔNIBUS - TARDE

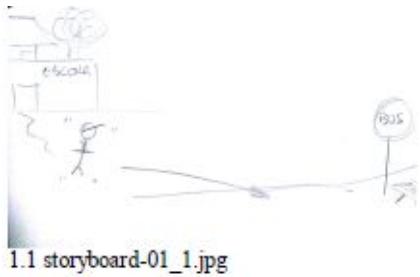
Está frio e ventando, PEDRO se senta no banco do ponto e fica escutando sua música, é um rock. PEDRO pensa em um chocolate quente que lhe espera assim que chegar em casa.

EXT. PONTO DE ÔNIBUS - TARDE

PEDRO se recorda do motorista que é muito rabugento e sempre que chega no ponto da escola, fica apressando o pessoal, pois ele não gosta de ficar parado.

(Ele pensa por que o motorista
é sempre assim)

Storyboard criado



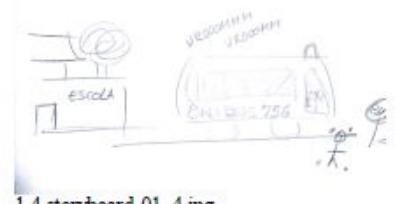
1.1 storyboard-01_1.jpg



1.2 storyboard-01_2.jpg



1.3 storyboard-01_3.jpg



1.4 storyboard-01_4.jpg



1.5 storyboard-01_5.jpg



1.6 storyboard-01_6.jpg

Animatic

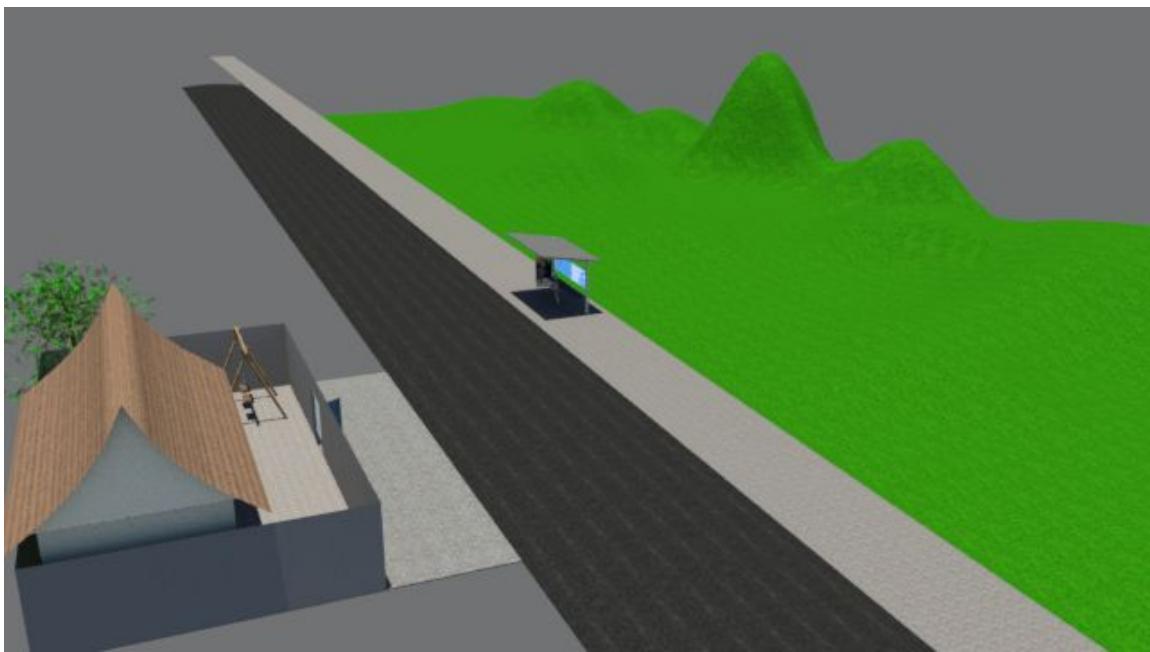
O mesmo pode ser acessado em <https://vimeo.com/199993101>

Concept Art, Modelagem 3D e Render de Objeto e/ou Personagem

Neste momento alguns desenhos mais detalhados do ambiente, personagens, a modelagem dos mesmos e a renderização para análise final. Basicamente nesta obra temos como personagens principais o menino e o pássaro, como adicionais temos o ônibus, a escola, ponto de ônibus e o quintal do menino.

Abaixo alguns elementos que compõem o cenário, como segue:

Visão ampla do cenário

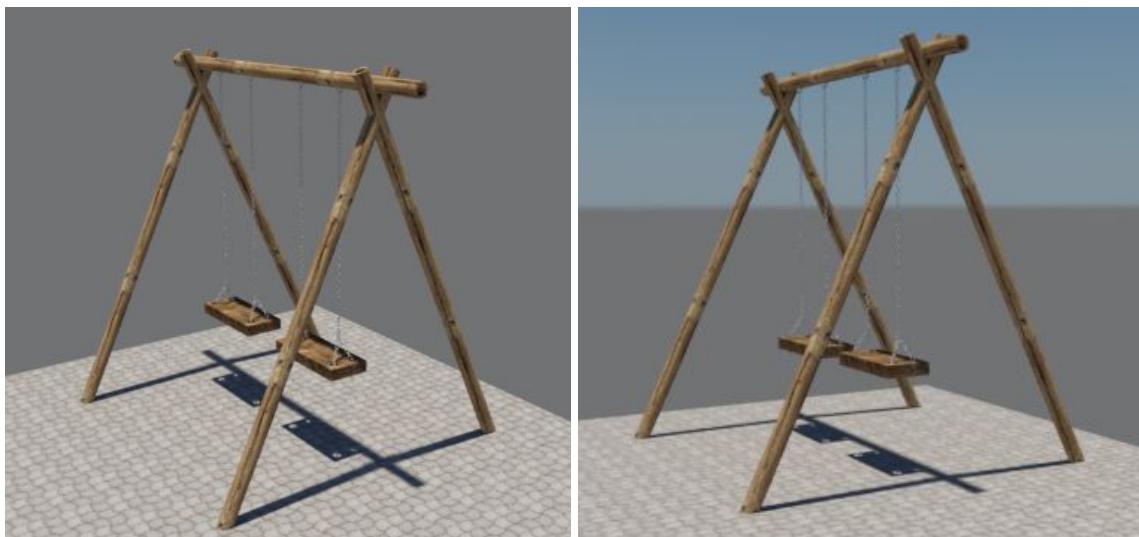


Escola



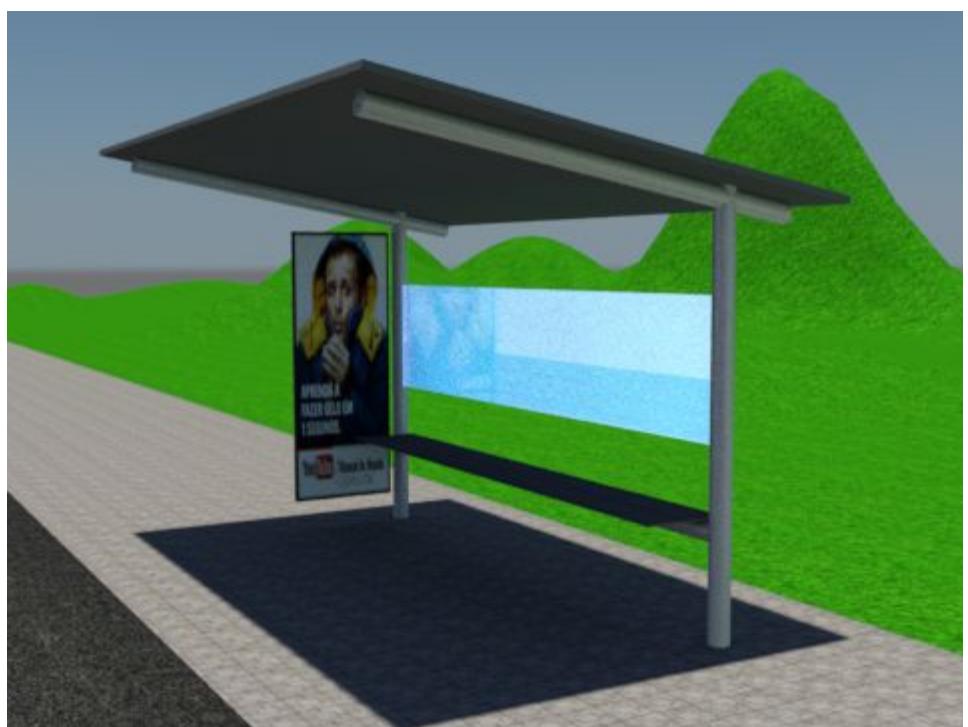


Balanço





Ponto de ônibus





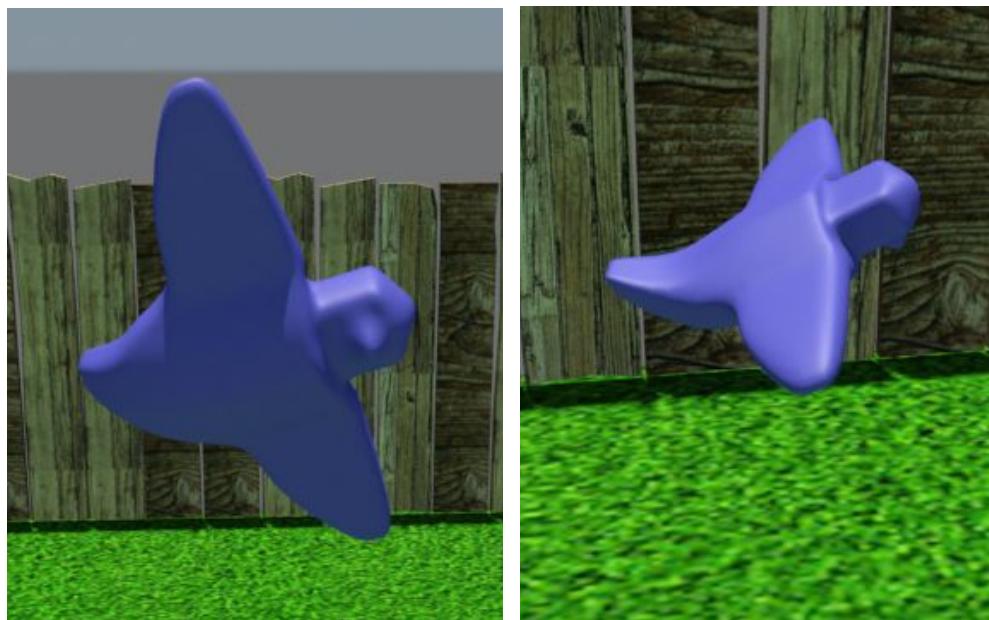
Ônibus



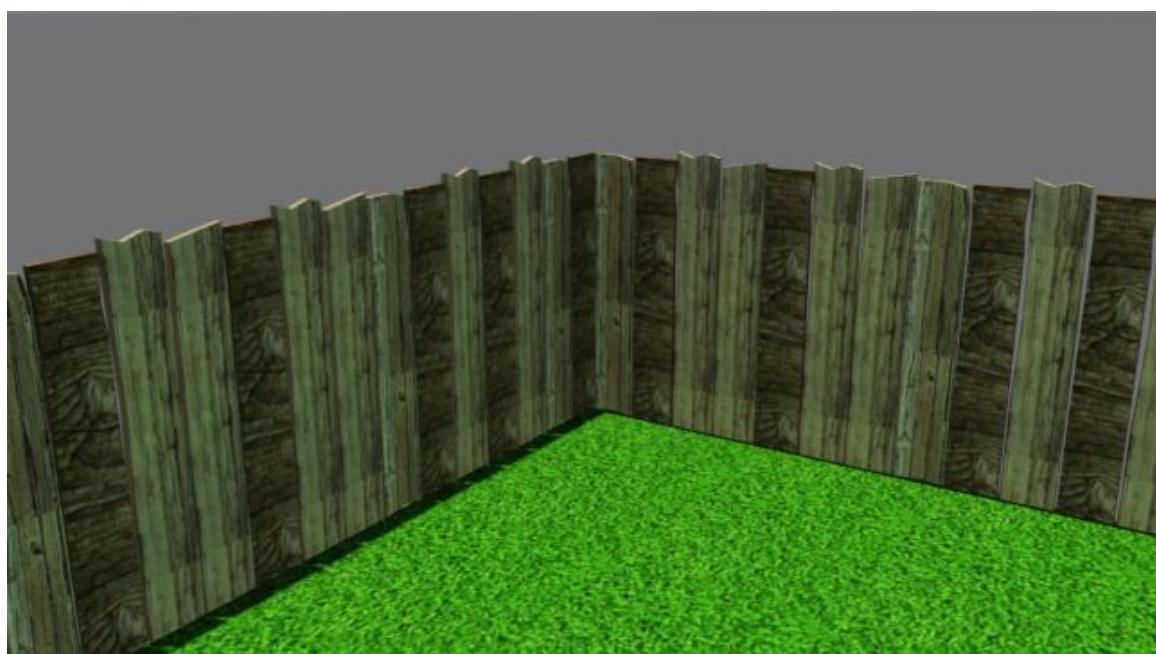
Personagem



Pássaro



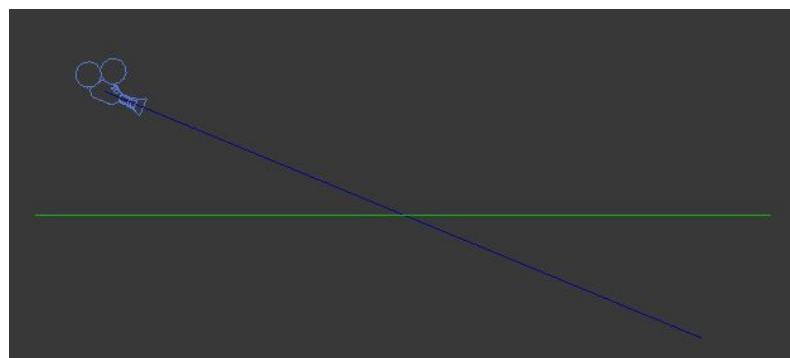
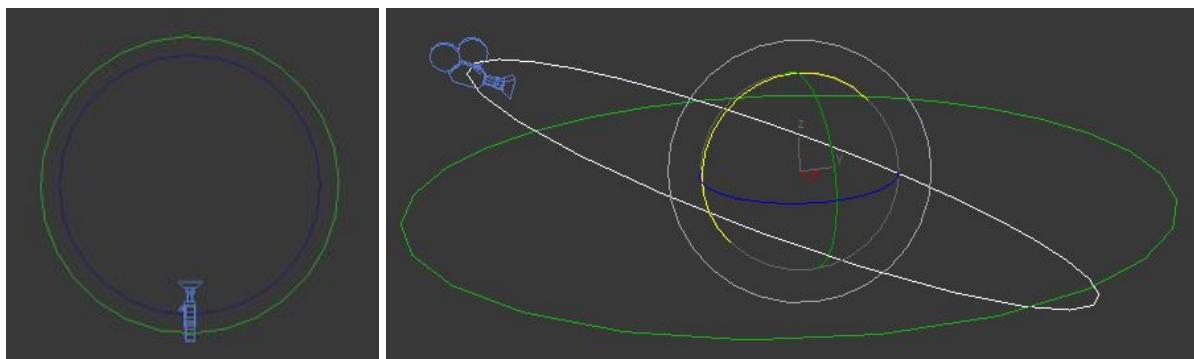
Quintal da casa



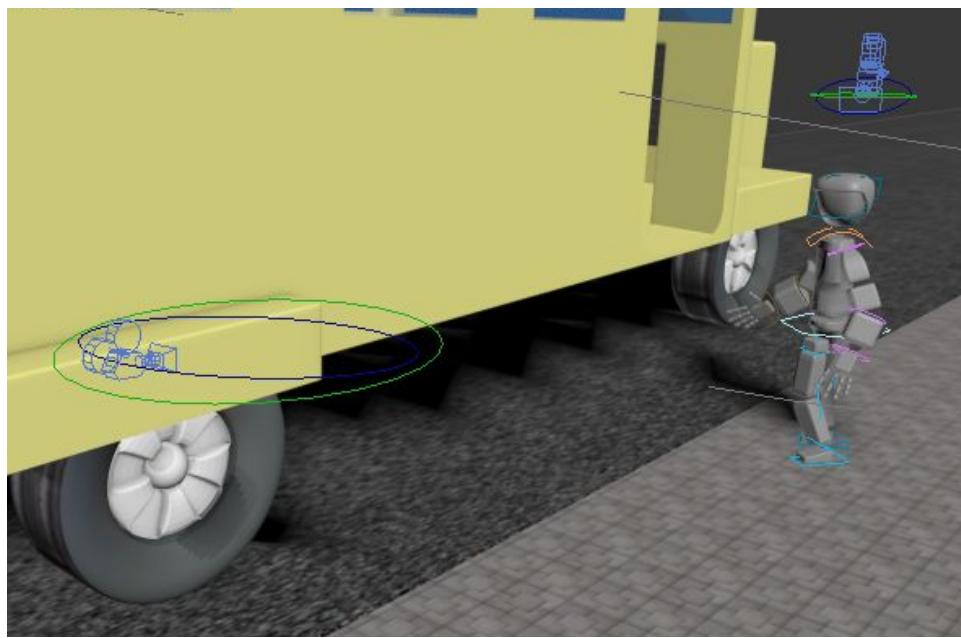


Câmeras utilizadas

Foram utilizadas camera 35mm, para um melhor controle e gerenciamento da mesma, foi criado um arranjo conforme imagens abaixo, tornando assim o manuseio mais fácil e controlado.



Abaixo um exemplo da câmera posicionada.



Um item muito importante neste bloco foi a questão de **RENDER**, o que consome um tempo considerável e processamento, ou seja, caso o render seja feito na máquina de trabalho, esse período de processamento torna-se ocioso para o profissional “*pelo menos neste equipamento*”, dito isso e ciente que possuía alguns notes parados durante a criação desse projeto, foi criada uma Render Farm para otimizar o processo.

PS: Foi utilizado o próprio Backburner “Aplicativo que vem por padrão no 3ds Max” para gerenciar os jobs.

Servidores disponíveis para Render

Show All			
All Servers			
Server	Status	Current Job	Last Message
dskrender01	Busy	GarotoRua	None
dskrender02	Busy	GarotoRua	None
dvrender01	Busy	GarotoRua	None
dvrender02	Busy	GarotoRua	None
marie	Busy	GarotoRua	None
render02	Busy	GarotoRua	None
render08	Busy	GarotoRua	None
render10	Busy	GarotoRua	None
spock	Busy	GarotoRua	None

Listagem de jobs em processo de Render

Backburner Queue Monitor - manager

Manager Jobs Servers View Help

Show All						
Job	Or...	Pri...	State	Progress	Owner	
ProjetoV1_Shared_check	1	Critical	Complete	(100%) Single	waldirio.pin...	
ProjetoV1_Shared	2	Critical	Complete	(100%) Single	waldirio.pin...	
ChegadaBusMenino2	3	Critical	Complete	(100%) 0061/0061	waldirio.pin...	
IndoParaCasa	4	Critical	Complete	(100%) Single	waldirio.pin...	
teste001	5	Critical	Complete	(100%) Single	waldirio.pin...	
IndoParaCasaUP	6	Critical	Complete	(100%) 0371/0371	waldirio.pin...	
GarotoRua	7	40	Active	(011%) 0060/0510	waldirio.pin...	
GarotolindoParaPonto	8	40	Waiting	(031%) 0109/0343	waldirio.pin...	
NovoParceiro	9	40	Suspended	(003%) 0005/0164	waldirio.pin...	
Intro	10	50	Waiting	(059%) 1004/1701	waldirio.pin...	
VisaoPontoPeloMenino	11	50	Not Started	(000%) 0000/0179	waldirio.pin...	
AjudaPassaro	12	50	Not Started	(000%) 0000/0461	waldirio.pin...	
NovoBus	13	50	Suspended	(000%) 0000/0451	waldirio.pin...	
vooFinal	14	50	Not Started	(000%) 0000/0341	waldirio.pin...	
EncerramentoPordoSol	15	50	Not Started	(000%) 0000/0239	waldirio.pin...	

15 Jobs in Queue. Displaying All.

GarotoRua						
Task ID	Status	Tries	Elapsed	Server		
Frame 1711	Complete	00:07:59		dvrender01		
Frame 1712	Complete	04:53:55		render10		
Frame 1713	Complete	00:05:51		dskrender01		
Frame 1714	Complete	00:04:53		dskrender02		
Frame 1715	Complete	00:01:23		marie		
Frame 1716	Complete	00:02:57		spock		
Frame 1717	Complete	00:05:11		dvrender02		
Frame 1718	Complete	49.031		marie		
Frame 1719	Complete	00:11:24		dvrender01		
Frame 1720	Complete	00:03:11		render08		
Frame 1721	Complete	49.531		marie		
Frame 1722	Complete	00:08:56		dskrender01		
Frame 1723	Complete	49.438		marie		
Frame 1724	Complete	49.625		marie		

17:49:47

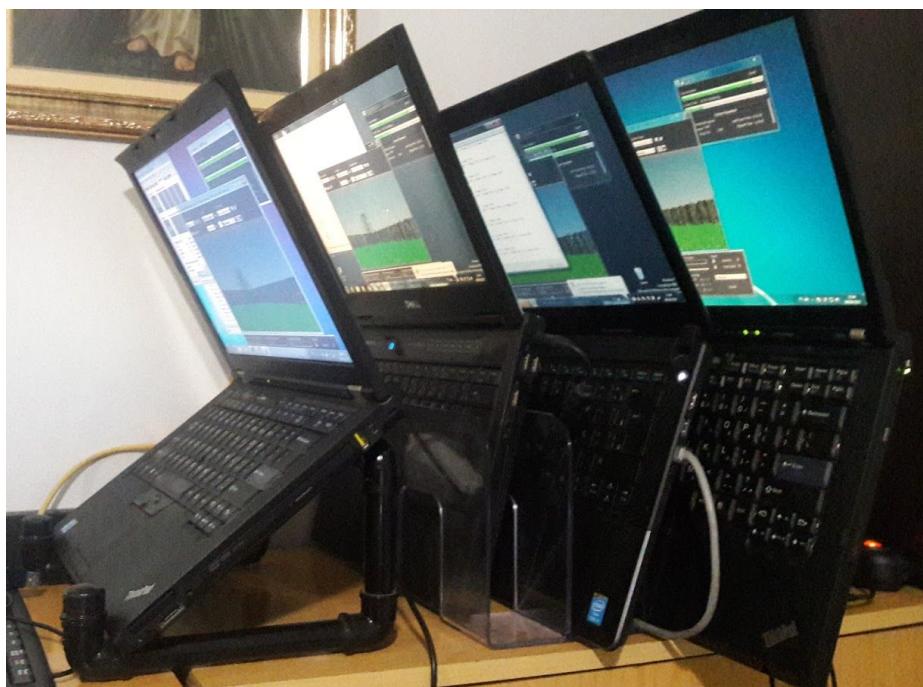
Visão do fluxo de renderização

Show All						
Job	Or...	Pri...	State	Progress	Owner	
ProjetoV1_Shared_check	1	Critical	Complete	(100%) Single	waldirio.pin...	
ProjetoV1_Shared	2	Critical	Complete	(100%) Single	waldirio.pin...	
ChegadaBusMenino2	3	Critical	Complete	(100%) 0061/0061	waldirio.pin...	
IndoParaCasa	4	Critical	Complete	(100%) Single	waldirio.pin...	
teste001	5	Critical	Complete	(100%) Single	waldirio.pin...	
IndoParaCasaUP	6	Critical	Complete	(100%) 0371/0371	waldirio.pin...	
GarotoRua	7	40	Active	(011%) 0060/0510	waldirio.pin...	
GarotolindoParaPonto	8	40	Waiting	(031%) 0109/0343	waldirio.pin...	
NovoParceiro	9	40	Suspended	(003%) 0005/0164	waldirio.pin...	
Intro	10	50	Waiting	(059%) 1004/1701	waldirio.pin...	
VisaoPontoPeloMenino	11	50	Not Started	(000%) 0000/0179	waldirio.pin...	
AjudaPassaro	12	50	Not Started	(000%) 0000/0461	waldirio.pin...	
NovoBus	13	50	Suspended	(000%) 0000/0451	waldirio.pin...	
vooFinal	14	50	Not Started	(000%) 0000/0341	waldirio.pin...	
EncerramentoPordoSol	15	50	Not Started	(000%) 0000/0239	waldirio.pin...	

Para que esse fluxo funcione corretamente, algumas boas práticas são necessárias, tais como:

- Ter uma área de rede compartilhada, de forma que todas as máquinas que realizarão o render tenham acesso a mesma área de disco do projeto para ler os dados “arquivo de projeto, materiais, etc” assim como salvar os arquivos de saída na respectiva estrutura.
- Não fazer referência a arquivos locais, pois quando o render for remoto, a máquina que realizará o render em questão não encontrará o arquivo utilizado, logo o resultado final não será como esperado.

Uma ideia do Render Farm utilizado para a finalização deste projeto.



Além desses 4 notebooks foram utilizados outros 3 e algumas máquinas virtuais, porém o tempo de processamento foi relativamente alto devido aos recursos aplicados no projeto. É possível notar que **Hair and Fur** e **Foliage** “árvores” consomem bastante tempo de processamento.

Rigging facial, Lipsync e animação de personagens 3D

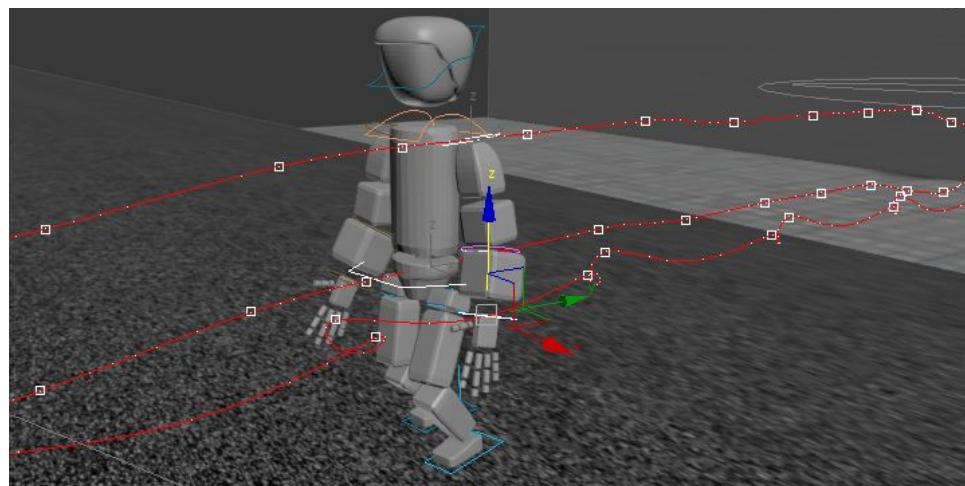
Como o objetivo deste projeto não tem como foco Rigging facial e/ou Lipsync, o foco

realmente foi na animação de todos os personagens e objetos em cena, como o ônibus, elementos das cenas, diferentes câmeras.

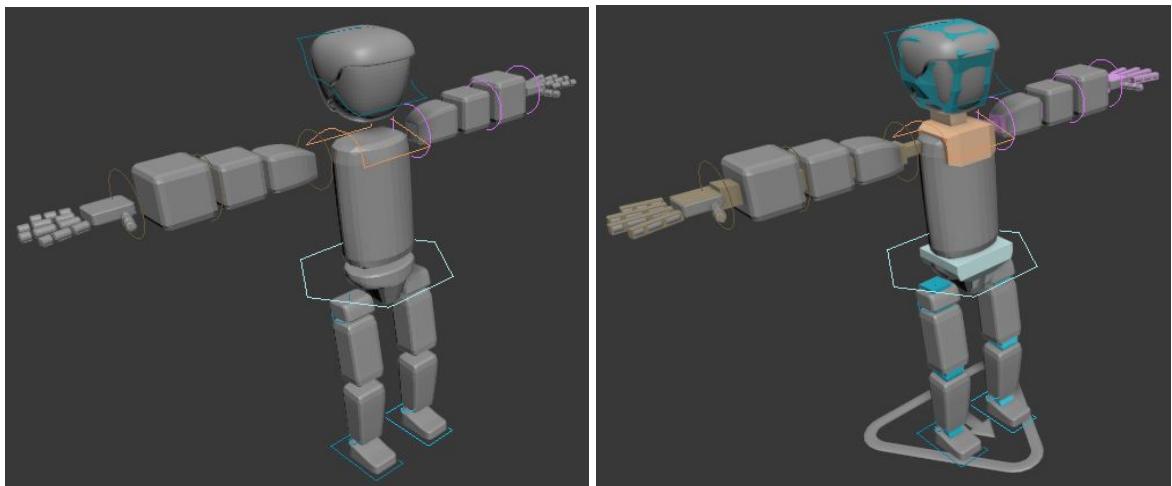
Um ponto chave neste quesito seria a atenção e carinho com as “chaves”, bem como definir todas as chaves de um determinado objeto antes de continuar a animação. É muito comum deixar alguns pontos sem a chave e quando definir o próximo movimento, voilá, a trajetória não fica conforme esperado, e quanto maior o projeto, maior o problema.

Abaixo um exemplo de trajetória somente do controlador de Pelvis

Abaixo podemos ver mais de uma trajetória ao mesmo tempo.



Note que o Rigg é fundamental, pois será ele o responsável por fazer nosso personagem se movimentar. Abaixo o Modelo, O modelo com o Rigg devidamente posicionado e somente a estrutura.



Composição e a Edição

Após os passos anteriores finalizados, é chegado o momento de juntar todas as partes e gerar o trabalho final, onde teremos os ajustes finos, algumas possíveis correções (imagem e/ou cor), inclusão de áudio, tendo como saída um arquivo de vídeo conforme recomendação da instituição.

Concluindo, esse foi todo o processo utilizado para a finalização deste projeto de pós graduação de animação e 3D.

7. Bibliografia

- BLAIR, Preston. **Cartoon Animation**. Laguna Hills, Ca: Walter Foster Publishing, 1994. 224 p. Disponível em:
<https://www.amazon.com/Cartoon-Animation-Collectors-Preston-Blair/dp/1560100842>. Acesso em: 05 jul. 2017.
- WILLIAMS, Richard. **The Animator's Survival Kit: A Manual of Methods, Principles and Formulas for Classical, Computer, Games, Stop Motion and Internet Animators**. 4. ed. United States: Farrar, Straus And Giroux, 2012. 392 p. Disponível em:
https://www.amazon.com/Animators-Survival-Kit-Principles-Classical/dp/086547897X/ref=pd_bxgy_14_img_2?_encoding=UTF8&pd_rd_i=086547897X&pd_rd_r=GG2PMFZVPWNVM0EC0KA6&pd_rd_w=bnCOZ&pd_rd_wg=4otaZ&psc=1&refRID=GG2PMFZVPWNVM0EC0KA6. Acesso em: 05 jul. 2017.
- JOHNSTON, Ollie; THOMAS, Frank. **The Illusion of Life: Disney Animation**. United States: Disney Editions, 1995. 576 p. Disponível em:
https://www.amazon.com/Illusion-Life-Disney-Animation/dp/0786860707/ref=pd_bxgy_14_img_3?_encoding=UTF8&pd_rd_i=0786860707&pd_rd_r=GG2PMFZVPWNVM0EC0KA6&pd_rd_w=bnCOZ&pd_rd_wg=4otaZ&psc=1&refRID=GG2PMFZVPWNVM0EC0KA6. Acesso em: 05 jul. 2017.
- PROENÇA, Rene. **Os 12 Princípios Fundamentais da Animação**. 2015. Disponível em:
<https://chocoladesign.com/os-12-principios-fundamentais-da-animação-ca94b4f04e34>. Acesso em: 05 jul. 2017.
- REMONTTI, Flavio. **Processo de Produção de um Filme de Animação Digital**. 2015. Disponível em:
<http://www.theconceptartblog.com/2015/10/21/processo-de-producao-de-um-filme-de-e-animacao-digital/>. Acesso em: 05 jul. 2017.
- TORRES, Marcos. **Os 12 Princípios da Animação**. 2017. Disponível em:
<http://designculture.com.br/os-12-principios-da-animacao/>. Acesso em: 05 jul. 2017.
- CELESTINO, Luiz. **O que é Concept Art?** 2016. Disponível em:
<http://brushworkatelier.com/blog/2016/2/3/o-que-concept-art>. Acesso em: 05 jul. 2017.

ZHU, Feng. **FZD School of Design**. 2017. Disponível em:
<<http://fengzhudesign.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

HUSTON, Jeff. **MOANA Concept Art Reveals Stages Of Disney Design**. 2016. Disponível em:
<<https://icantunseethatmovie.com/2016/09/12/moana-concept-art-reveals-stages-of-disney-design-images/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

HARRIS, Matthew. **Project Paladin**. 2015. Disponível em:
<<https://www.artstation.com/artwork/hero-healing-concepts-personal-project>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

ALLEN, Toby. **ZestyDoesThings**. 2017. Disponível em:
<<https://br.pinterest.com/source/zestydoesthings.tumblr.com/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

MEDIA, Cultists. **Loads of ‘Toy Story 3’ Concept Art**. 2010. Disponível em:
<<http://moviecultists.com/2010/03/03/loads-of-toy-story-3-concept-art/toy-story-3-concept-art-6/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

DESCONHECIDO. **Concept Art / Devanion2**. 2009. Disponível em:
<<http://chaoticsignal.com/image/default.php?sfpq=aion/concept%20art/1>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

RIBEIRO, Carlos. **O que é ilustração, concept e modelagem 3D?** 2015. Disponível em: <<https://prezi.com/8bnnjvatanzo/o-que-e-ilustracao-concept-e-modelagem-3d/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

VANUCCI, Darsi. **Carro de Fórmula 1 - 3D**. 2009. Disponível em:
<<http://darcivanucci.blogspot.com.br/2009/12/f1-cinema-4d.html>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

DESCONHECIDO. **20 Beautiful 3D Models and Character designs for your inspiration**. 2017. Disponível em:
<<http://webneel.com/webneel/blog/20-beautiful-3d-character-model-designs-your-inspiration>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

DUESING, Brett. **Pushing Visual Limits of 3D**. 2017. Disponível em:
<<http://www.cadalyst.com/design-visualization/qampa-pushing-visual-limits-3d-5693>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

BEKERMAN, Ronen. **Architectural Visualization**. 2009. Disponível em: <<https://www.ronenbekerman.com/making-of-ms-house-at-dusk-part-2/making-of-ms-house-render-final/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

CARRÃO, Juliano. **Carro no Banheiro - Render**. 2010. Disponível em: <<https://sansherif.wordpress.com/tag/render-3d/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

ZBRUSHCENTRAL. **Morgan freeman for Dark knight rises**. 2009. Disponível em: <[http://www.zbrushcentral.com/showthread.php?170019-Morgan-freeman-for-Dark-knight-rises\(Mobile-game\)](http://www.zbrushcentral.com/showthread.php?170019-Morgan-freeman-for-Dark-knight-rises(Mobile-game))>. Acesso em: 05 jul. 2017.

HATTON, Paul. **Top ten plugins for creating your works of art**. 2015. Disponível em: <<https://www.3dtotal.com/interview/719-top-10-plugins-for-3ds-max-by-paul-hatton>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

TEAM, Chaosgroup Doc. **Help Portal**. 2017. Disponível em: <<https://docs.chaosgroup.com/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

MOITA, Diogo. **Vray vs Mentalray**. 2012. Disponível em: <<https://blog.3dm.com.br/vray-vs-mentalray>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

BRITO, Allan. **Render com IRAY**. 2012. Disponível em: <<https://www.allanbrito.com/2012/04/27/tutorial-sobre-render-com-iray-no-3ds-max>> . Acesso em: 05 jul. 2017.

CHAOSGROUP. **V-Ray Render**. 2017. Disponível em: <<https://www.chaosgroup.com/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

MAXWELL. **Maxwell Render**. 2017. Disponível em: <<https://www.maxwellrender.com/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

CORONA. **Corona Render**. 2017. Disponível em: <<https://corona-renderer.com/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

CEBAS. **Final Render**. 2014. Disponível em: <<https://www.cebas.com>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

SOARES, Leonardo. **In love with a maionnese**. 2011. Disponível em: <<http://leocomix.blogspot.com.br/2011/09/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

DESCONHECIDO. **DreamWorks Animation "Shrek the Third": Linux Feeds an Ogre.** 2017. Disponível em: <<http://asvlabs.at.ua/publ/17-1-0-25>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

SCIRETTA, Peter. **A Look at Pixar and LucasFilm's Renderfarms.** 2010. Disponível em:
<<http://www.slashfilm.com/cool-stuff-a-look-at-pixar-and-lucasfilms-renderfarms/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

CACIQUE, Pedro. **Animação Digital II.** 2014. Disponível em:
<<https://pt.slideshare.net/phcacique/composio-de-cena-cores-e-planos-na-animao>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

Imagens obtidas na Internet.

8. Anexos

Insira aqui, preferencialmente criando subtítulos, anexos que ajudem a fortalecer a argumentação do seu trabalho. Roteiros de entrevistas, questionários aplicados, documentos coletados, especificações técnicas que sejam relevantes, códigos, etc.

9. Conceito Final e Feedback

9.1 Conceito Final

Nome do Bloco	Conceito	Validado no TCC
A: Nome do Projeto de Bloco: “Bloco A”		() Sim () Não
B: Nome do Projeto de Bloco: “Bloco B”		() Sim () Não
C: Nome do Projeto de Bloco: “Bloco C”		() Sim () Não
C: Nome do Projeto de Bloco: “Bloco D”		() Sim () Não

Conceito Final do TCC		
-----------------------	--	--

9.2 Feedback do TCC

(Espaço destinado ao feedback do orientador, a respeito do TCC)