



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS FLORIANÓPOLIS
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO
DEPARTAMENTO DE GESTÃO, MÍDIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ANIMAÇÃO

Tadeu Barreto Baumgärtel

**DESENVOLVIMENTO DE PERSONAGEM FOLCLÓRICO EM 3D PARA
JOGOS**

**FLORIANÓPOLIS
2024**

Tadeu Barreto Baumgärtel

DESENVOLVIMENTO DE PERSONAGEM FOLCLÓRICO EM 3D PARA JOGOS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Animação do Centro de Comunicação e Expressão da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Animação

Orientador: Prof. Dr. Flávio Andaló

Florianópolis

2024

Baumgärtel, Tadeu Barreto

DESENVOLVIMENTO DE PERSONAGEM FOLCLÓRICO EM 3D PARA JOGOS /Tadeu Barreto Baumgärtel ; orientador, Flávio Andaló, 2024.

48 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Graduação em Animação, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Animação. 2. Modelagem 3D. 3. Videogame. 4. Escultura Digital. I. Andaló, Flávio. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Animação. III. Título.

Tadeu Barreto Baumgärtel

DESENVOLVIMENTO DE PERSONAGEM FOLCLÓRICO EM 3D PARA JOGOS

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Animação e aprovado em sua forma final pelo Curso de Animação da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 15 de dezembro de 2024.

Prof. Flávio Andaló, Dr. Coordenador do Curso de Animação UFSC

Banca Examinadora:

Flávio Andaló, Dr.

Gabriel de Souza Prim, Dr.

Nicholas Bruggner Grassi, Dr.

Professor/a Orientador/a
Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 Objetivo.....	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
2.1 Pré-Produção.....	10
2.2 Produção.....	10
2.3 Pós-Produção.....	11
3 DESENVOLVIMENTO.....	11
3.1 Painel de referências.....	11
3.2 Blocagem e escultura.....	15
3.3 Retopologia.....	21
3.4 Mapeamento UV.....	28
3.5 Detalhamento <i>HighPoly</i>	30
3.6 Texturização.....	34
3.7 Animação e autorig mixamo.....	38
3.8 Unreal engine 5.....	40
4 RESULTADOS.....	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45

RESUMO

Este artigo documenta o processo da criação de um personagem tridimensional destinado a jogos, utilizando as técnicas e programas usados na indústria atualmente. O projeto tem o objetivo de demonstrar como utilizar essas ferramentas para produção de um personagem para jogos de alto orçamento, descrevendo todas as etapas do processo de produção e inserção no motor gráfico. Seguindo esta *pipeline* foram gerados renders e junto com o processo de produção que então foram compilados em um vídeo em formato *showreel* exibindo os resultados do trabalho.

ABSTRACT

This article documents the process of creating a three-dimensional character for games using the techniques and programs currently used in the industry. The aim of the project is to demonstrate how these tools can be used to create a character for high budget games, describing all the stages of the production process and insertion into the graphics engine. Following this pipeline, renders were generated and, together with the production process, that were then be compiled into a video in showreel format to demonstrate the results of the work.

1 INTRODUÇÃO

A criação de personagens 3D para videogames combina criatividade, técnica e uma profunda compreensão do universo narrativo desses personagens. Desde as referências iniciais até a modelagem final em software especializado, cada etapa do processo é crucial para trazer à vida figuras memoráveis que cativam os jogadores e enriquecem a experiência de jogo.

Apesar de existirem algumas representações de lendas brasileiras em outras mídias, como “Cidade Invisível” (*Netflix* 2023) além de HQs da Mauricio de Souza Produções, sinto falta de representações no universo dos videogames, por esse motivo o autor decidiu que iria desenvolver uma dessas lendas como personagem que poderia ser inserido em um jogo digital. Foi escolhido o personagem folclórico “*Curupira*”, lenda Indígena de um ser com os pés virados para trás e cabelos vermelhos ou de fogo, que protege as florestas de caçadores e garimpeiros.

Com o avanço das placas gráficas em computadores e videogames vemos cada vez mais um aumento nas qualidades gráficas em jogos digitais. Apesar de ainda existirem limitações, não é incomum vermos modelos com mais de cem ou duzentos mil polígonos em produções recentes. Deixando de possuir aquele aspecto simples geométrico, dando espaço para um detalhamento maior no modelo e texturas do personagem.

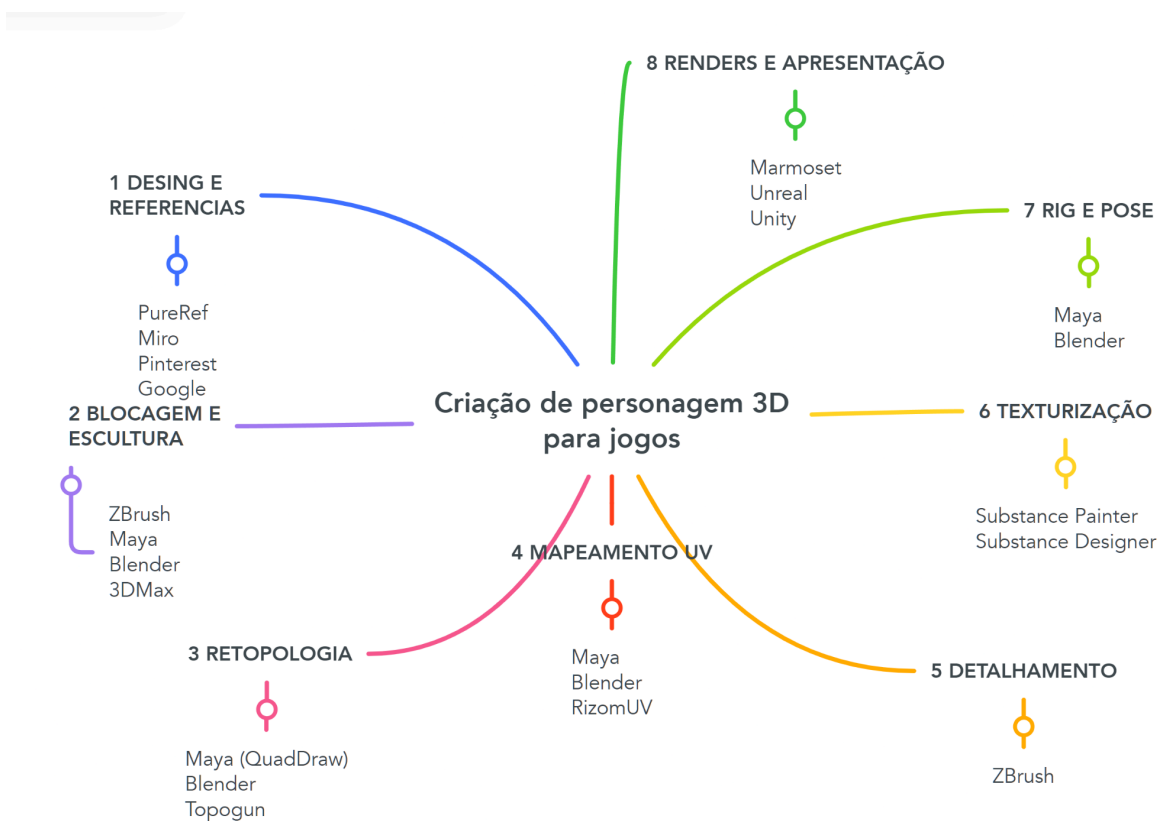
Para alcançar este resultado uma série de etapas criativas e técnicas são seguidas. O autor do texto teve a oportunidade de aprender essas técnicas no Canadá, aprendendo com profissionais que atuam na indústria dos videogames em grandes estúdios, como *ElectronicArts*, *Capcom*, e outros. Conseqüentemente a *pipeline* (série de etapas interdependentes utilizadas no projeto) e *softwares* utilizados e descritos neste projeto representam a mesma que os estúdios mencionados anteriormente.

Essas etapas consistem em: Criação de um “*RefBoard*”, um painel onde juntamos o *concept* ou ideias iniciais do personagem, e referências que serão utilizadas como guia para os elementos do personagem, como anatomia, objetos, texturas entre outros. Então é iniciada a etapa de blocagem do personagem criando uma malha simples para se ter um resultado rápido próximo ao que se espera da silhueta final, neste projeto foi utilizada uma *Base Mesh* (modelo pré-pronto utilizado como base para modelagem) de um humano masculino para acelerar o processo. Após uma blocagem bem feita, pode-se iniciar o processo de detalhamento do modelo que pode também ser chamado de escultura *HighPoly* utilizando o *software ZBrush*. Como o modelo *HighPoly* possui milhões de polígonos ele é muito custoso para ser utilizado em um motor gráfico o qual irá renderizar o modelo em tempo real, com isso é necessário fazer a retopologia do modelo, que consiste em reduzir a quantidade de polígonos do modelo. Para isso, este projeto utiliza o *software Autodesk Maya*.

Com a etapa de modelagem finalizada, é iniciado o processo de texturização do modelo, na qual utiliza-se de uma representação do modelo 3D em um plano 2D, fazendo a abertura dos mapas UV's, assim podendo ser exportado para o *software* de texturização *Adobe SubstancePainter*. Por fim as texturas foram exportadas e o modelo junto com as texturas são importados para o motor gráfico *Unreal Engine 5* onde são montados as cenas e materiais para renderização e construção da *DemoReel* final.

Em uma produção de personagem ainda existiria a etapa de *rigging* e animação do personagem, que por não ser o foco deste trabalho foi utilizada a ferramenta de *rigging* e animação automática *Mixamo*. Representados também na figura a seguir (Figura 1)

Figura 1: Representação da *Pipeline* da criação de personagem 3D para jogos



Fonte: Autor

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho consiste em documentar o processo de produção de um personagem tridimensional para jogos digitais seguindo uma “*pipeline*” de produção de um jogo em estilo realista, explorando e apresentando as técnicas e *softwares* utilizados no processo.

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para embasar o trabalho, foi realizada uma pesquisa revisando outros artigos e literatura que abrangem a produção de personagens 3D para jogos, analisando o processo de cada etapa da mesma.

2.1 Pré-produção

A pré-produção na criação de personagens 3D para jogos é uma etapa crucial, pois envolve o planejamento e a definição detalhada de todos os aspectos do personagem antes de sua modelagem. Nesse processo, designers de personagens e *concept artists* colaboram estreitamente para desenvolver o conceito final do personagem. Isso inclui a definição de sua personalidade, suas características físicas, a paleta de cores, além de como o personagem interage e se comporta no ambiente do jogo (SCHELL, 2008). A construção do personagem também considera sua função dentro da narrativa e a experiência do jogador, sendo fundamental que o design do personagem esteja alinhado com os objetivos do jogo e seu enredo, um bom desenvolvimento do personagem, não necessariamente deixa seu jogo melhor, mas cria uma experiência mais satisfatória (CHANDLER, 2005).

Referências e influências externas, como filmes, HQs, e outros jogos, são muito utilizados para inspiração e enriquecimento do design Segundo Schell (2008), a inspiração proveniente de outras mídias pode adicionar uma camada emocional ao design, criando personagens que geram uma conexão mais forte com os jogadores.

2.2 Produção

Durante a produção do personagem é onde ele toma forma, na modelagem 3D os conceitos 2D são transformados em uma malha tridimensional, utilizando *softwares* especializados como *Blender*, *Maya*, *3DsMax* e *ZBrush*. A ideia é que o personagem fique o mais parecido possível com o conceito original, embora ele possa sofrer alterações durante essa etapa, visando melhorar a funcionalidade ou estética. Seguida pela texturização, são aplicados os detalhes, adicionando realismo e personalidade ao modelo, definindo o comportamento em relação a luz, desgaste de materiais, tornando o modelo visualmente mais imersivo (KUMAR,2020; LAPPA 2017).

O processo de rigging e animação finalizam o personagem, dando a ele vida e movimentos, no caso de jogos um personagem pode ter movimentos básicos,

como uma animação *Idle* (movimentos sutis feitos enquanto o personagem está parado para evitar rigidez), além de animações mais complexas, de salto, corrida, e ataques. Movimentos são essenciais em jogos para a dinâmica e interação do personagem com o ambiente (COOPER,2021).

Cada etapa do processo é interdependente, e o trabalho entre as diferentes equipes de desenvolvimento é fundamental durante a produção (MAKOVSKY, 2023), para que o personagem seja não apenas impactante visualmente, mas também funcione de maneira coesa com o mundo e ambientação do jogo, tornando a experiência do jogador mais imersiva.

2.3 Pós-Produção

A pós-produção de um personagem 3D para jogos envolve os ajustes finais e a otimização do modelo para garantir seu desempenho ideal dentro do ambiente de jogo. Durante essa fase, são realizadas verificações de qualidade, como a correção de erros na malha, refinamento das animações e otimização das texturas, com o objetivo de melhorar o desempenho, especialmente em dispositivos com limitações de *hardware*. Além disso, é essencial a integração do personagem com a *engine* do jogo, garantindo que ele interaja corretamente com os ambientes e outros elementos, como colisões e iluminação dinâmica como cita Makovsky(2023). A pós-produção também inclui testes de desempenho e de compatibilidade, assegurando que o personagem tenha uma aparência consistente e fluída em diferentes condições de jogo, sem comprometer a taxa de quadros.

3 - DESENVOLVIMENTO

3.1 Painel de referências

Antes da modelagem ser iniciada, é de extrema importância montar um painel de referências, organizando assim as principais ideias para o desenvolvimento do personagem. Como não existia um conceito definido para o personagem, foi montado um painel com diversas ilustrações do Curupira, para servirem de base para o design do personagem durante a blocagem.

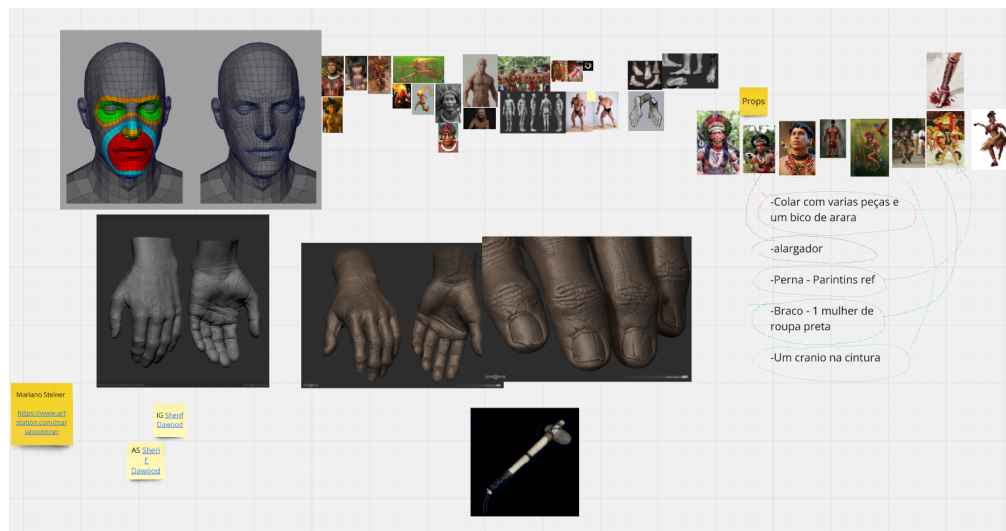
As imagens foram encontradas em plataformas de busca de imagens como *Pinterest* e *Google Imagens*, e organizadas no *Software PureRef* (Figura 2), um software gratuito para montagem de painéis de referências. Assim como em um *board* na plataforma *Miro* (Figura 3), usada para gestão de projetos.

Figura 2: Painel de referências PureRef



Fonte: autor

Figura 3: Painel de referências Miro



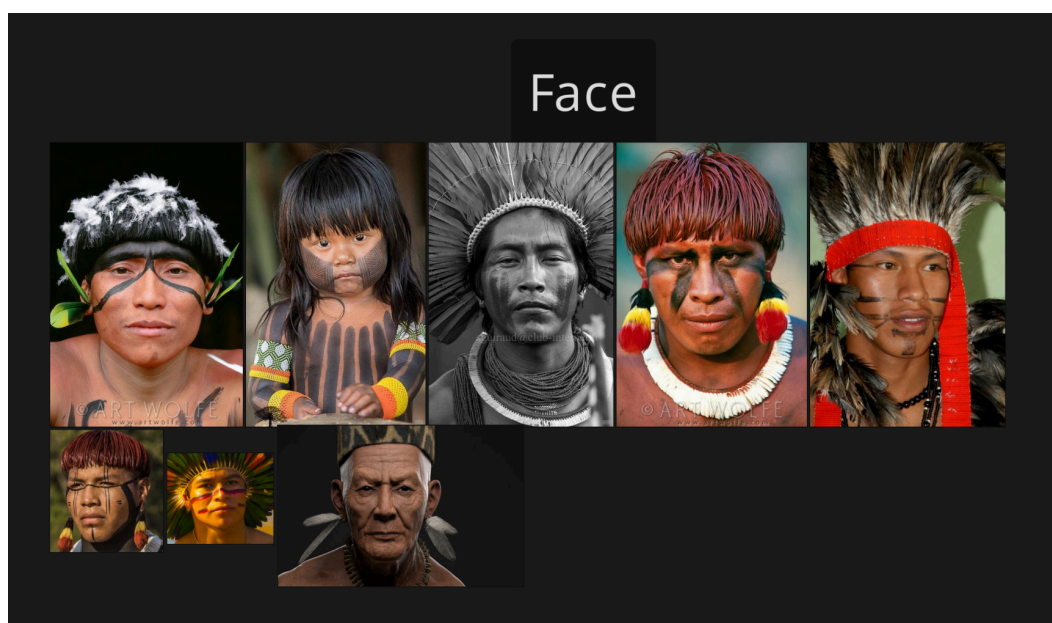
Fonte: autor

Observando os painéis acima, vemos que é interessante separar as referências por categorias, como anatomia do corpo, do rosto, e para os objetos e roupas do personagem. Como o personagem *Curupira* é uma lenda dos povos originários brasileiros, o autor quis desenvolver ele com feições e características faciais que lembrassem esses povos, assim como os objetos de adorno.

Por se tratar de um personagem mitológico, que afugenta os caçadores e lenhadores da floresta, foi decidido que ele teria uma anatomia mais musculosa e forte. Então para referências de corpo foram procuradas imagens de *Bodybuilders*, referências anatômicas em livros como “*Anatomy for Sculptors*” Zarnis e Kondrats (2019), além de outros modelos 3D já finalizados encontrados em buscadores.

Para os objetos e vestimentas além dos encontrados em fotos de povos indígenas, foi utilizado o acervo online do MAI, Museu de Arte Indígena para encontrar fotos mais destacadas de adornos e ferramentas de combate como o machado de pedra.

Figura 4: Referências de face



Fonte: Montagem desenvolvida pelo autor. Fonte: Fotografias encontradas em buscadores

Figura 5: Referências de objetos e vestimentas



Fonte: Autor

3.2 - Blocagem e escultura

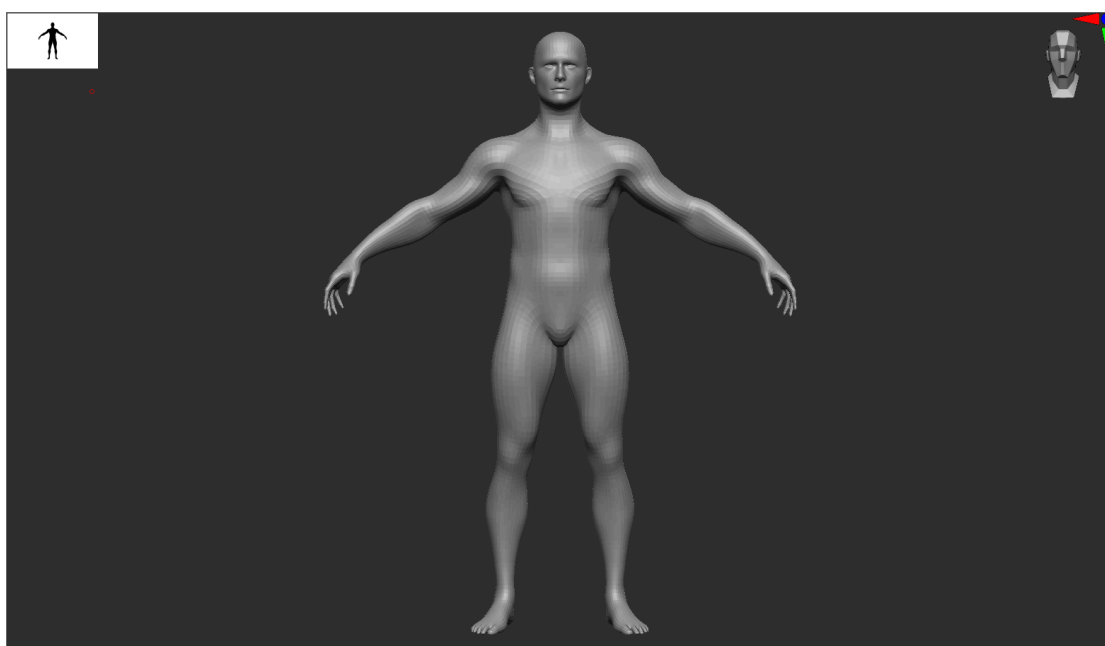
A etapa de blocagem é uma das mais importantes do processo, nela criamos uma base para o modelo final, iniciado com poucos polígonos e adicionando detalhes aos poucos, para acelerar o processo, é interessante começar com uma *base mesh*. Como o personagem é um humanoide, é fácil encontrar uma *base mesh*, já que muitos programas de modelagem possuem alguma integrada para importar. Além disso, uma *base mesh* humana é facilmente encontrada em plataformas de compartilhamento de modelos como o site *Sketchfab*, muitas vezes até gratuitamente.

A partir da *base mesh* podemos ir testando formas e volumes da escultura, aos poucos, ir aumentando a quantidade de polígonos. No *ZBrush* (*software* de escultura 3D que se assemelha a criar uma escultura em argila ou massa de

modelar digitalmente), temos duas formas de acrescentar resolução a malha, a ferramenta de *DynaMesh* e a de subdivisão. Na ferramenta de *DynaMesh* podemos aumentar a resolução de forma que ela seja distribuída de maneira uniforme por toda malha do modelo, o que é ideal para esta etapa inicial da blocagem, em que adicionamos e retiramos a “massa” da escultura o tempo todo, principalmente se estamos criando o modelo a partir de uma esfera ou outra primitiva pois vamos redistribuindo gradativamente os polígonos pelo modelo. Já a subdivisão funciona de forma semelhante a outros softwares 3D onde cada polígono é dividido em 4 a cada nível de subdivisão, ideal para o detalhamento final da escultura.

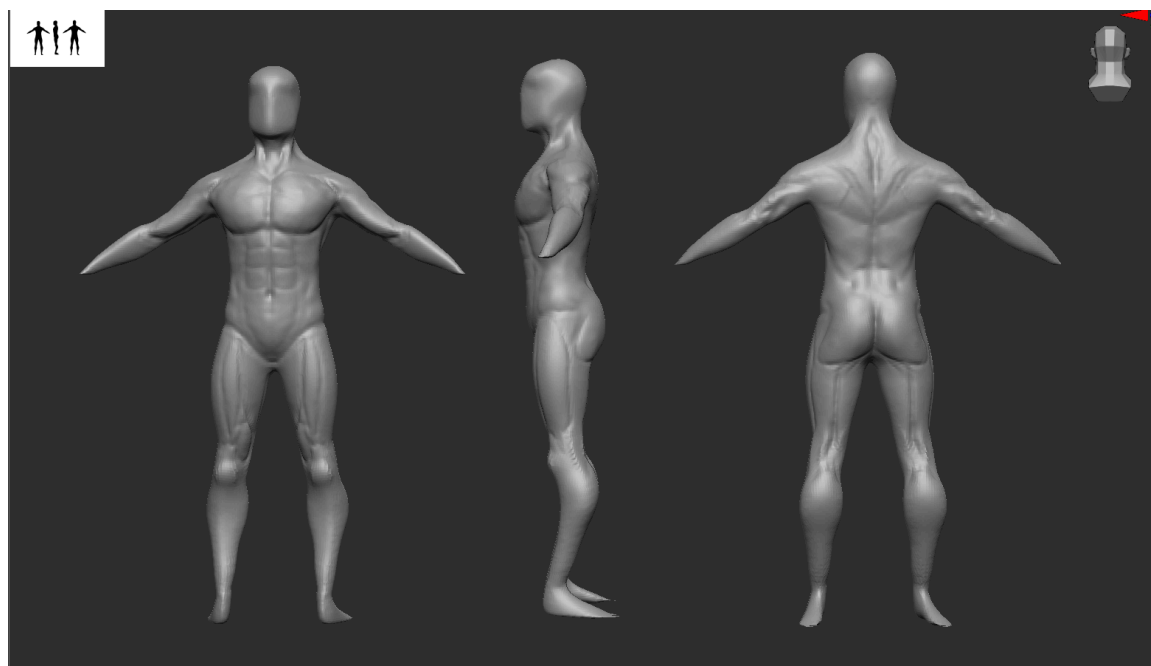
Então como mencionado anteriormente neste projeto para um processo mais rápido, foi utilizada a *Base Mesh* que já está integrada ao *ZBrush*. Abrindo a *LightBox*, em “*Project*” encontramos o projeto “*Male.ZPR*” ou “*Female.ZPR*”, a partir dessa malha inicial, com as ferramentas de escultura e *DynaMesh* podemos ir editando o modelo dando as formas iniciais para nosso personagem. No caso do *Curupira*, a anatomia inicial, marcando os cortes dos músculos para adicionar massa no futuro (figura 7), girar os pés para trás, a principal característica do personagem. Inicialmente apenas são criadas as formas básicas, sem muitos detalhes no rosto, mãos e pés, quase como um esboço se comparado com um desenho 2D.

Figura 6 - Base Mesh masculina



Fonte: Autor

Figura 7: Blocagem inicial a partir da base mesh



Fonte: Autor

Com a blocagem inicial do corpo pronta, podemos partir para outras partes do corpo, como cabeça (figura 8), mãos e pés (figura 9), sempre seguindo a mesma ideia, sem muitos detalhes, e buscando encontrar as formas iniciais do modelo.

Figura 8: Blocagem inicial do rosto

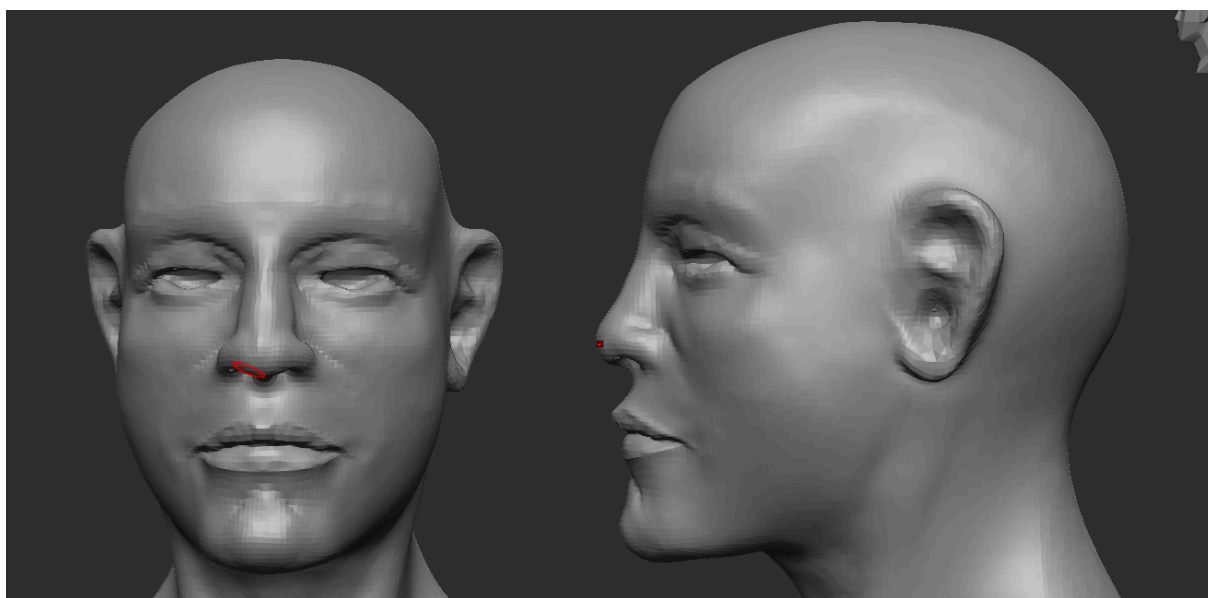
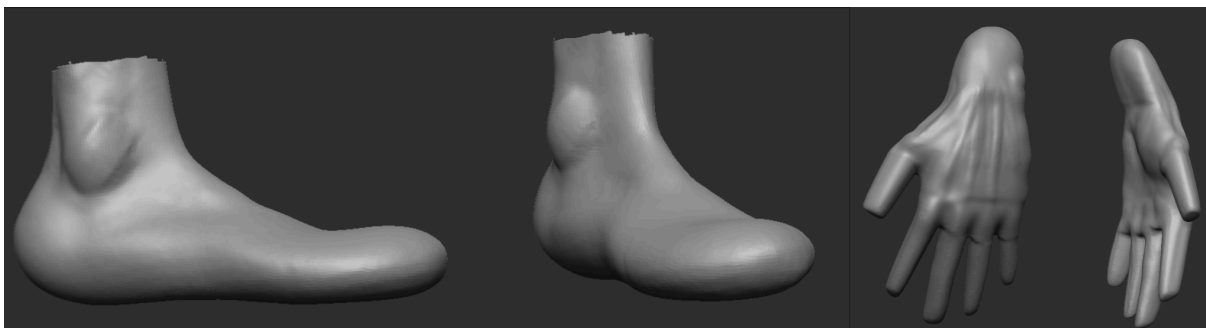


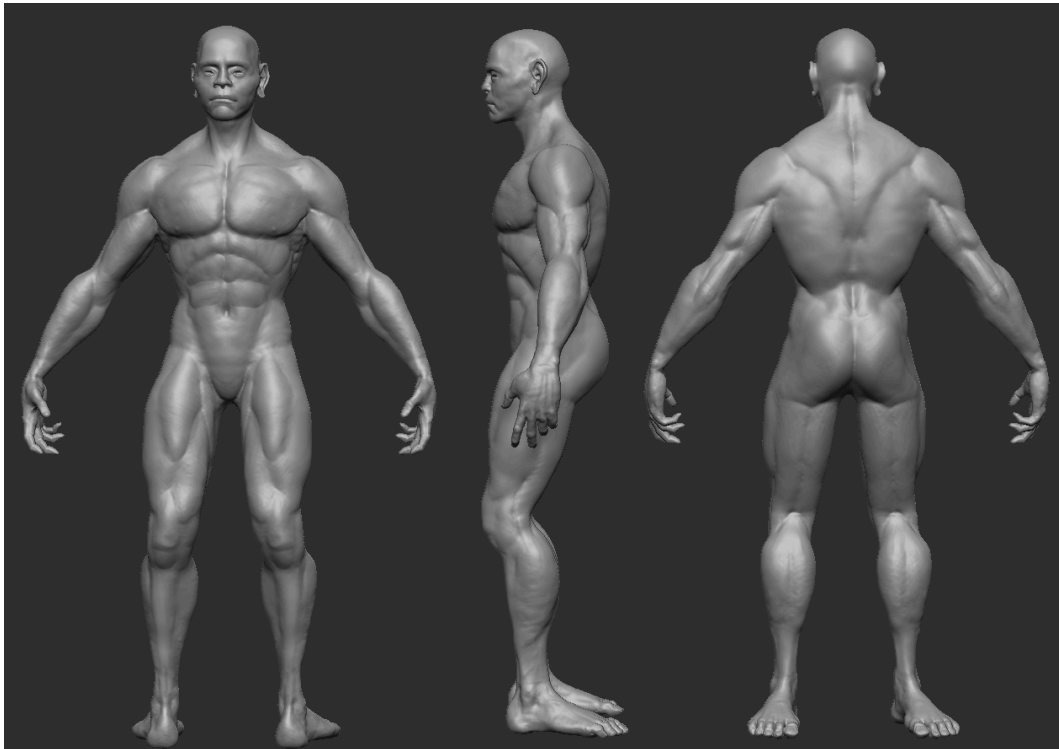
Figura 9: Blocação inicial das mãos e pés



Fonte: Autor

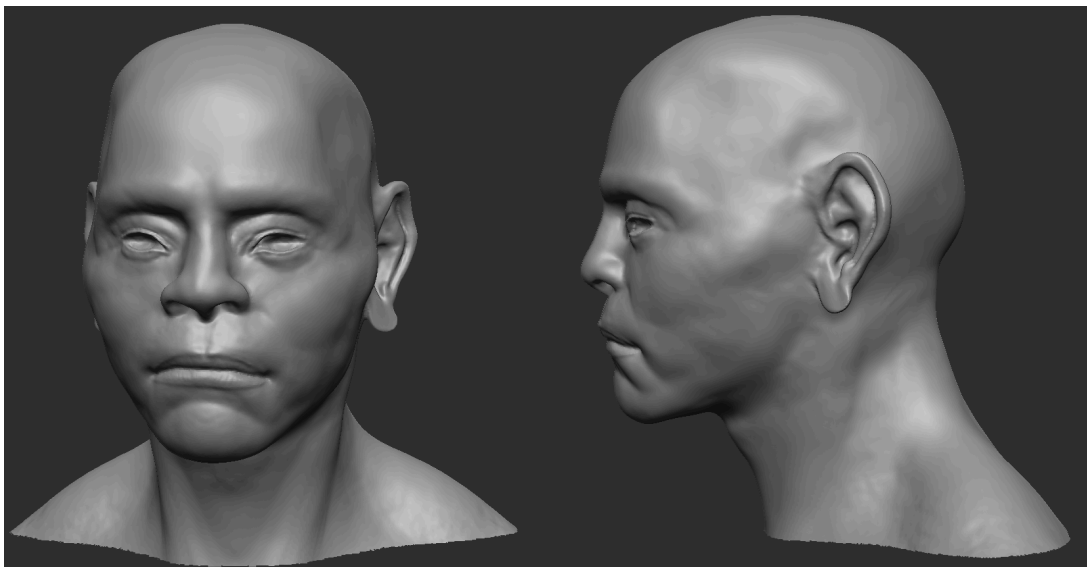
Com a blocação inicial finalizada, inicia-se o processo de finalizar a escultura, dando volume aos músculos e formas mais definidas das mãos, pés e rosto. Com uma base sólida esse processo fica muito mais simples, mas conforme vamos dando mais volume e detalhe, as vezes é possível perceber alguns erros nas proporções ou algumas estranhezas no modelo. No caso do *Curupira* por exemplo, como os pés são virados para trás, se as pernas dele ficarem retas como as de um ser humano comum, ele parece estar sem equilíbrio, causando um desconforto ao olhar. Por isso, experimentou-se dobrar levemente os joelhos dele, o que melhorou muito a pose neutra.

Figura 10: Escultura finalizada



Fonte: Autor

Figura 11: Rosto Finalizado



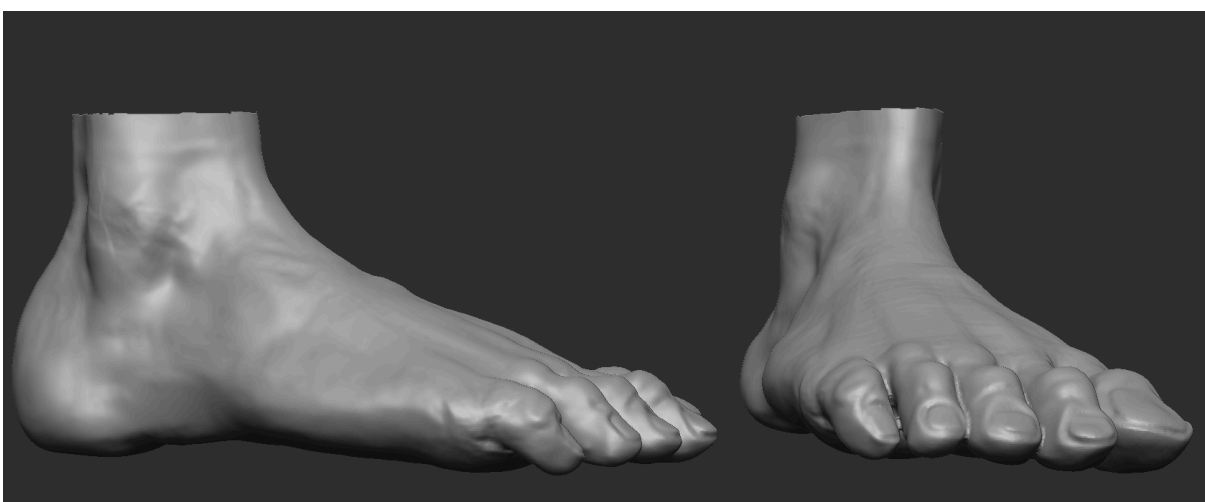
Fonte: Autor

Figura 12: Mãos finalizadas



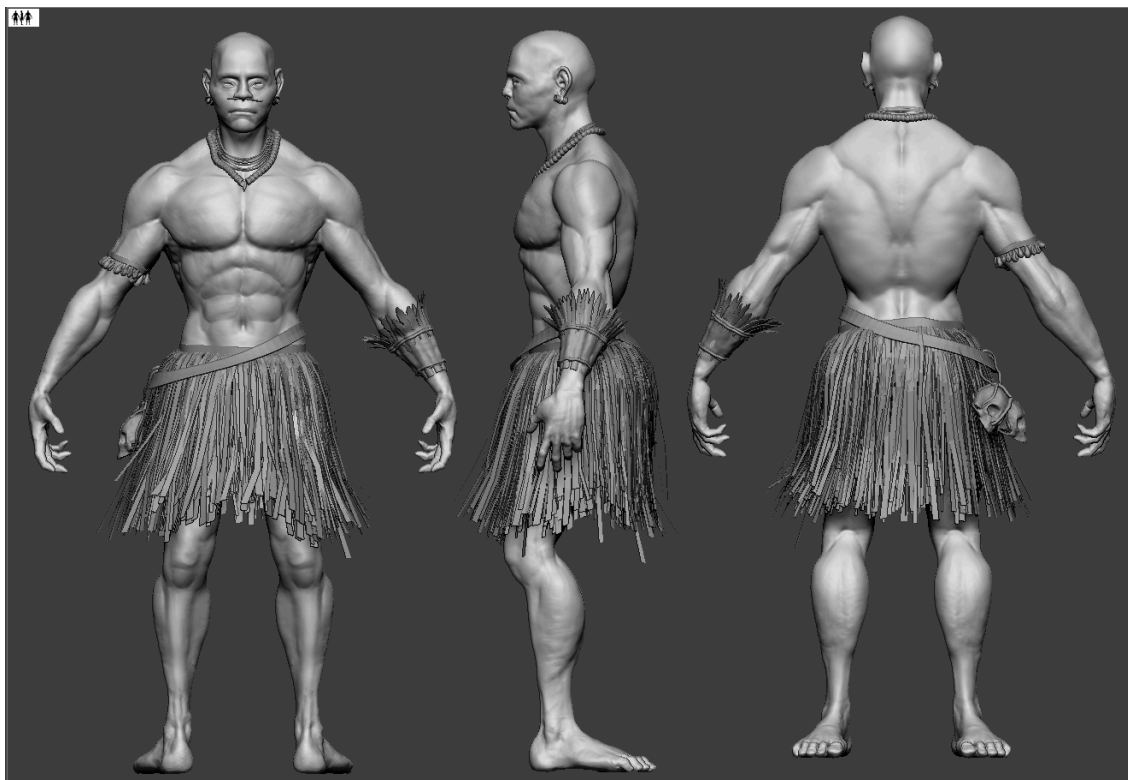
Fonte: Autor

Figura 13: Pés finalizados



Fonte: Autor

Figura 14: Escultura com acessórios



Fonte: Autor

3.3 - Retopologia

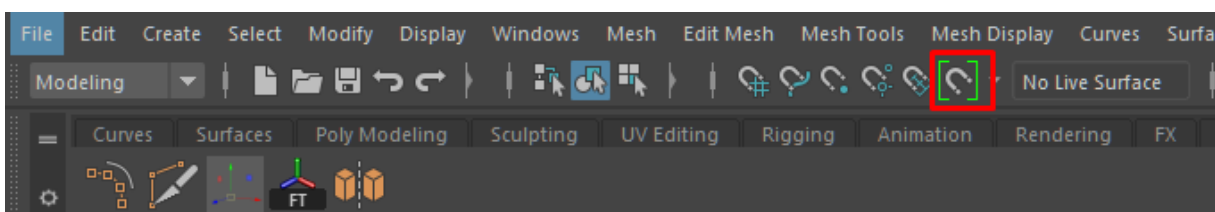
Como a escultura finalizada (Figura 14) possui algo em torno de 5,2 (10,4 se considerarmos que cada quadrado será transformado em triângulo na engine) milhões de polígonos, ela fica muito pesada para jogos que são renderizados em tempo real e deve considerar a máquina de cada usuário. Passamos então ao processo de retopologia do modelo, que consiste em utilizar ferramentas manuais e/ou automáticas para reduzir a quantidade de polígonos, assim como otimizar a malha do modelo para animação. Com o avanço de placas gráficas e computadores mais potentes, o que chamamos de *Target Polycount* (Contagem de polígonos alvo em tradução livre) vem aumentando. Não é incomum vermos nos jogos de grande orçamento modelos com mais de cem, duzentos mil triângulos. Para o personagem do projeto foi estabelecido um *Target Polycount* de 250 mil triângulos.

Para realizar o processo de retopologia foi utilizado o *software* Maya, e a ferramenta de *QuadDraw*. Existem ferramentas de retopologia automática, como *ZRemesher* no ZBrush, ou *Remesh* no Maya, mas essas ferramentas não são muito precisas principalmente no quesito otimização para animação futuramente, então são mais utilizadas nos objetos do personagem, por este motivo foi escolhida a retopologia de forma manual para o corpo do personagem.

Antes de importar o modelo para o Maya é interessante utilizar a ferramenta do Zbrush chamada *Decimation Master*, que pode ser encontrada na aba de “*ZPlugins*”. Como o Maya não trabalha muito bem com uma quantidade de milhões de polígonos essa ferramenta ajuda a reduzir bastante os 5 milhões de polígonos da escultura final para algo perto de 50 mil mantendo a silhueta do modelo mais pesado. Ainda assim precisamos fazer a retopologia pois o modelo *decimado* (Figura 16) não possui uma malha ideal para animação.

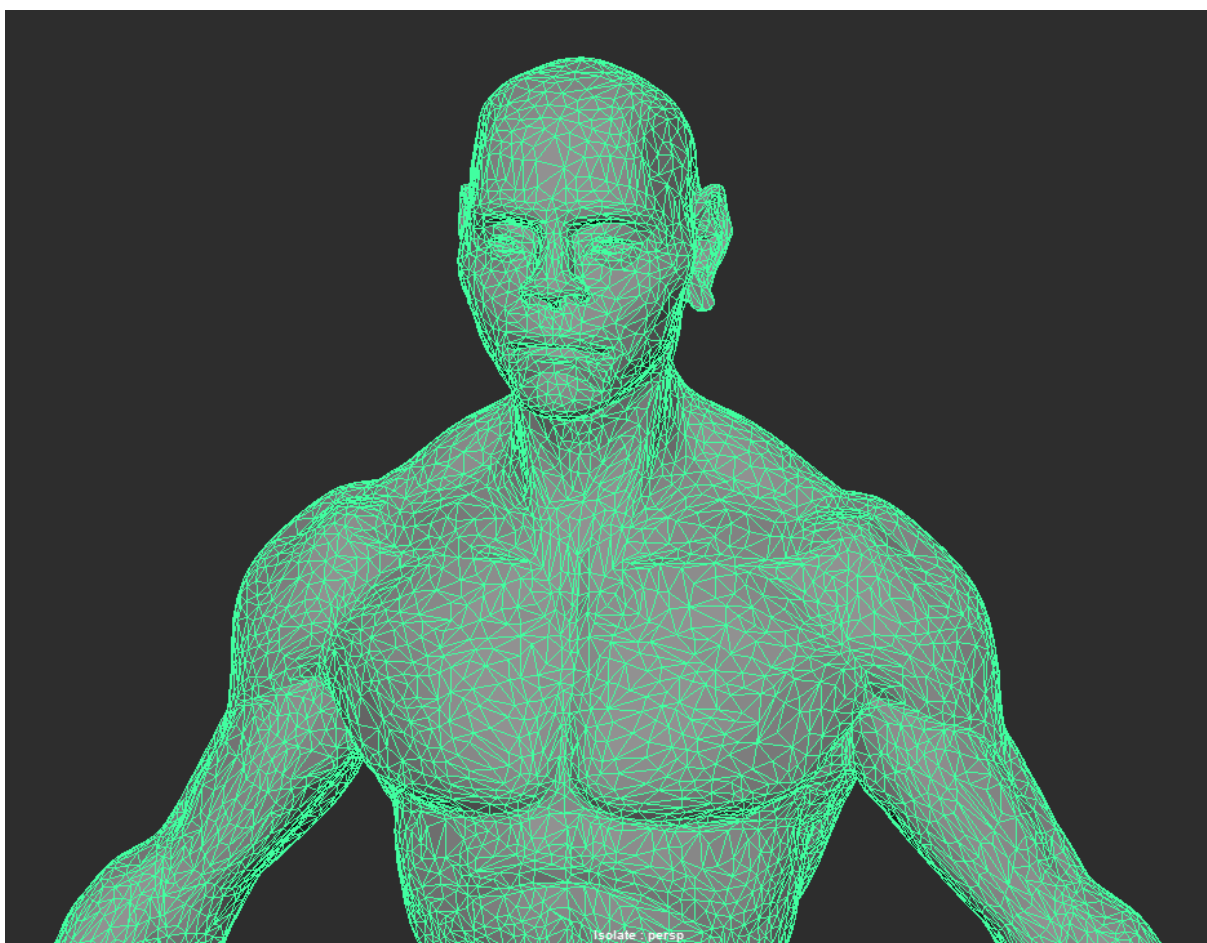
Para iniciar a retopologia, é necessário primeiro deixar o objeto em *Live mode*, modo em ele não é mais selecionável, mas nos permite desenhar polígonos diretamente sobre o modelo, facilitando bastante o processo de retopologia. É possível fazer isso selecionando o objeto e clicando na ferramenta “*Make selected object live*” (Figura 15).

Figura 15: Ferramenta *Make object live*



Fonte: Autor

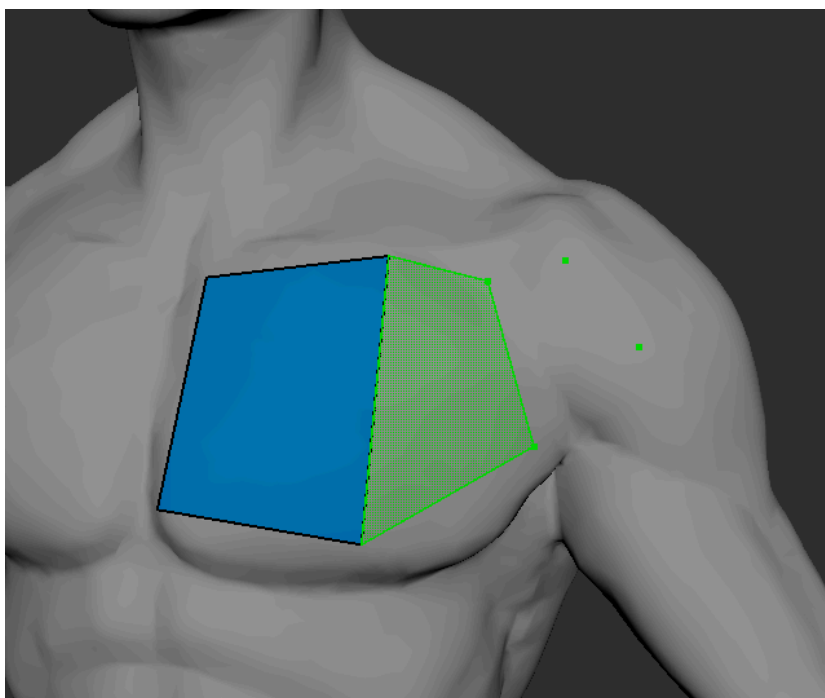
Figura 16: Modelo *decimado*



Fonte: Autor

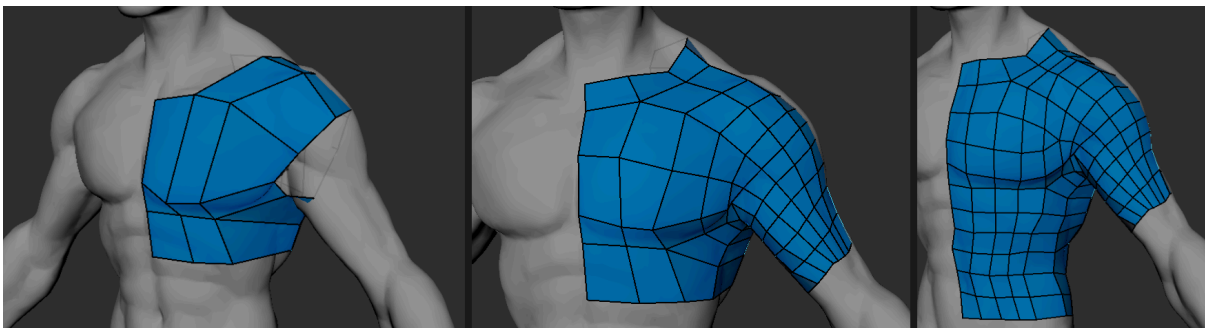
Com o objeto em *Live mode*, podemos então utilizar a ferramenta *QuadDraw* para desenhar polígonos ao longo da malha. Dessa forma, assim como na etapa de blocagem do modelo onde começou-se com poucos detalhes e formas grandes, é interessante ir desenhando formas grandes e dividindo elas conforme o necessário. A ferramenta *QuadDraw*, localizada na aba de *ModelingToolkit* na *shelf* lateral ou *Mesh Tools* nas abas superiores, funciona de forma simples: clicando no objeto em *Live Mode* podemos adicionar pontos, segurando a tecla *shift* entre quatro pontos podemos criar um polígono, a tecla *shift* segurada sobre polígonos já criados (Figura 17) também serve para suavizar e deixar os polígonos uniformes o que é muito importante para que na animação o modelo possa deformar melhor. Com a tecla *Ctrl* apertada é possível criar novos *loops* que seguem os já existentes, já a tecla *Tab* pode ser usada para criar novos polígonos através de extrusão e, com ela segurada sobre uma aresta a extrusão será feito ao longo de todo *loop*, e sobre um vértice a extrusão criará apenas um polígono a partir do que estiver selecionado. Segurando *Ctrl* e *Shift* juntos, podemos ainda deletar *loops* inteiros e com a tecla *Delete* deletar polígonos e vértices individualmente.

Figura 17: Ferramenta *QuadDraw*



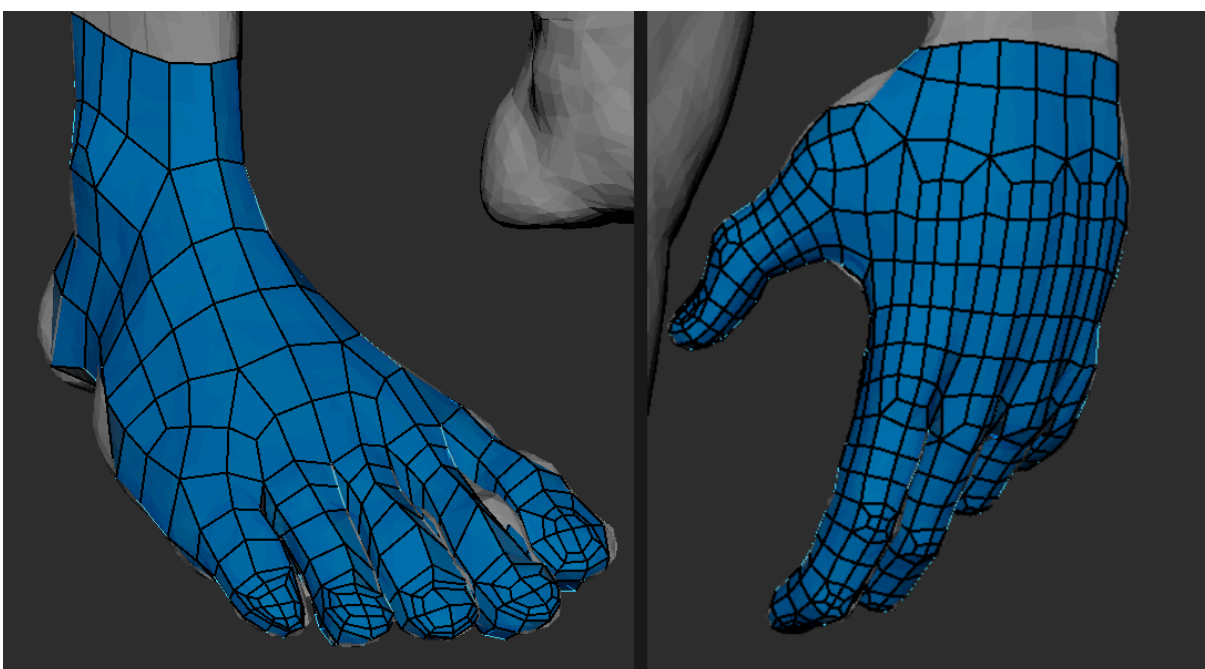
Fonte: Autor

Figura 18: Processo de retopologia



Fonte: Autor

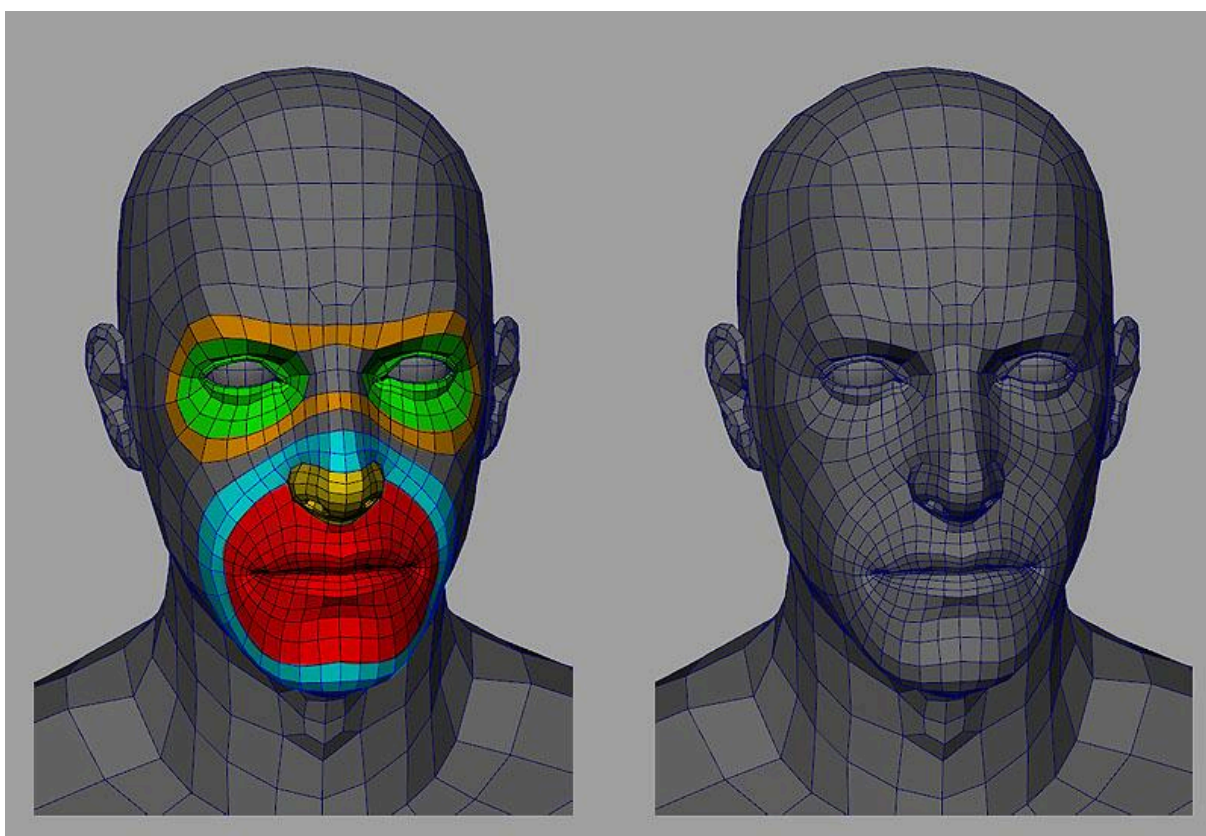
Figura 19: Retopologia mão e pé



Fonte: Autor

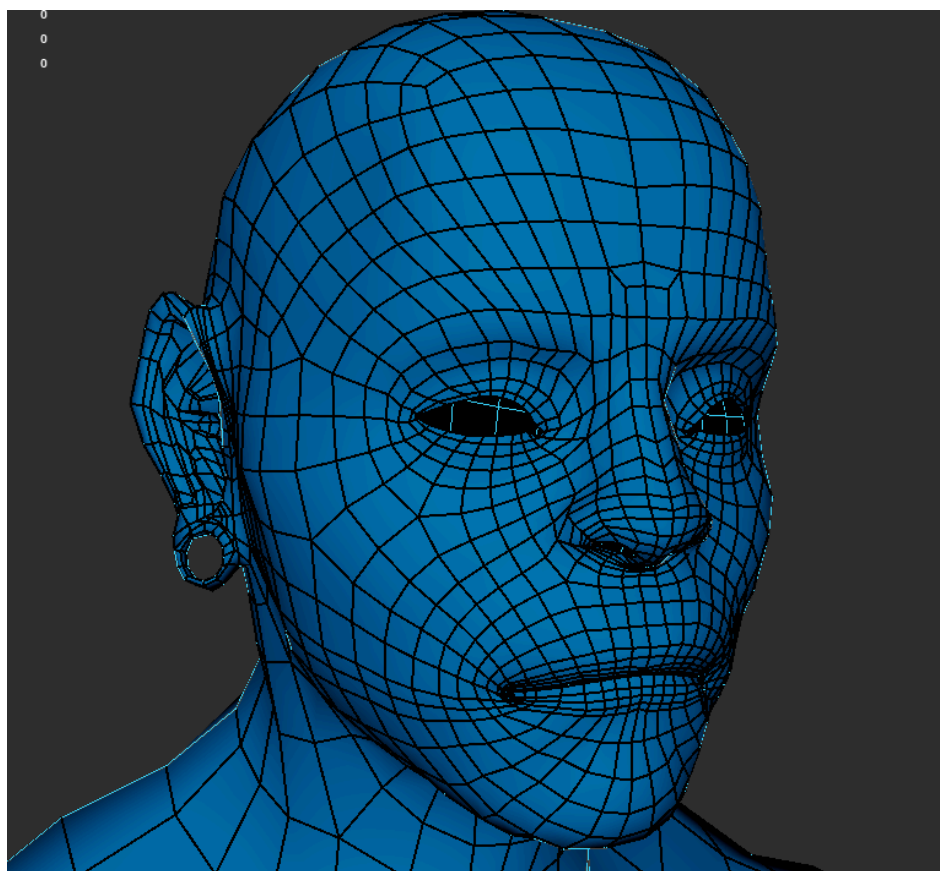
Para a retopologia do rosto, é muito importante nos atentarmos aos *loops* da face para uma boa deformação na animação, *loops* em volta dos olhos, bocas e nariz facilitam a criação de expressões faciais (figura 20). Como é possível observar, a etapa de retopologia é uma etapa mais técnica que criativa, sendo assim desgostada por diversos artistas, mas para o autor do texto ela é uma etapa que pode ser relaxante, escutar uma música, podcast, ou vídeo deixa o processo menos entediante.

Imagem 20: Guia de topologia do rosto



Fonte: Tom “Crazyfool” Parker¹

¹ Disponível em: <<http://wiki.polycount.com/wiki/FaceTopology>>. Acesso em 10 abr. 2024.

Figura 21: Retopologia do rosto

Fonte: Autor

Ao finalizar a retopologia do corpo e rosto o modelo estava com uma contagem de aproximadamente 12 mil triângulos, que seria ótimo para um personagem de jogo *Mobile* por exemplo. Mas como o alvo é algo em torno de 200 mil para o personagem completo, foi possível aplicar uma sub-divisão no modelo. Lembrando que ao realizarmos a subdivisão cada quadrado é dividido em quatro, deixando o objeto final do corpo com aproximadamente 53 mil polígonos, ao adicionarmos os acessórios o modelo final do personagem (Figura 22) ficou com aproximadamente 192 mil triângulos, próximo ao nosso *Target Polycount*².

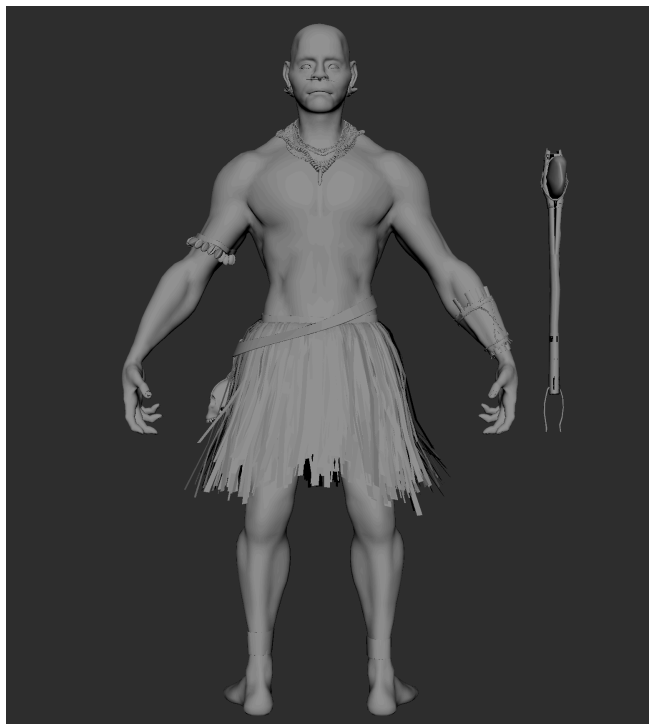
² **Target Polycount** é o número de polígonos que o modelo deve se aproximar ao máximo sem que o mesmo seja ultrapassado. Em geral definido de acordo com o tamanho do jogo e em qual plataforma ele irá ser distribuído.

Figura 22: Wireframe Modelo Low poly



Fonte: Autor

Figura 23: Modelo Low Poly

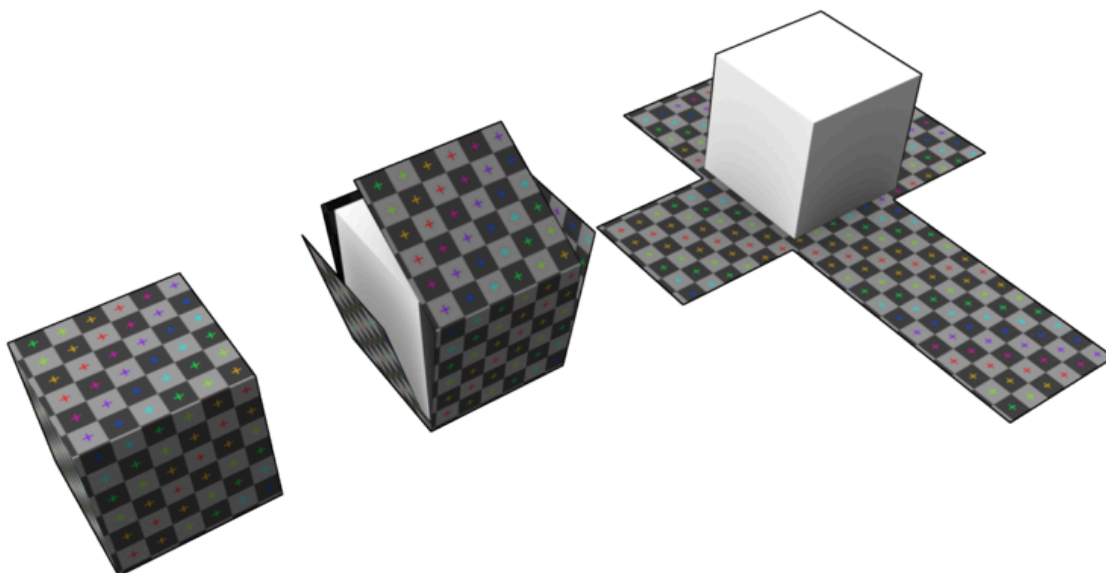


Fonte: Autor

3.4 - Mapeamento UV

Para que as texturas sejam aplicadas é necessário primeiro projetar a superfície do modelo 3D em uma imagem 2D. Talvez você, assim como eu, tenha tido nas aulas de matemática no ensino médio, uma atividade onde cada aluno deveria construir um poliedro a partir de uma folha de papel, recortando e colando as arestas e pontos para formar um objeto tridimensional a partir da folha. No mapeamento UV fazemos o processo inverso, aplicamos cortes nas arestas do modelo para que possamos “abrir” e representar o objeto tridimensional em um plano bidimensional.

Figura 24: Exemplo de mapeamento UV de um cubo



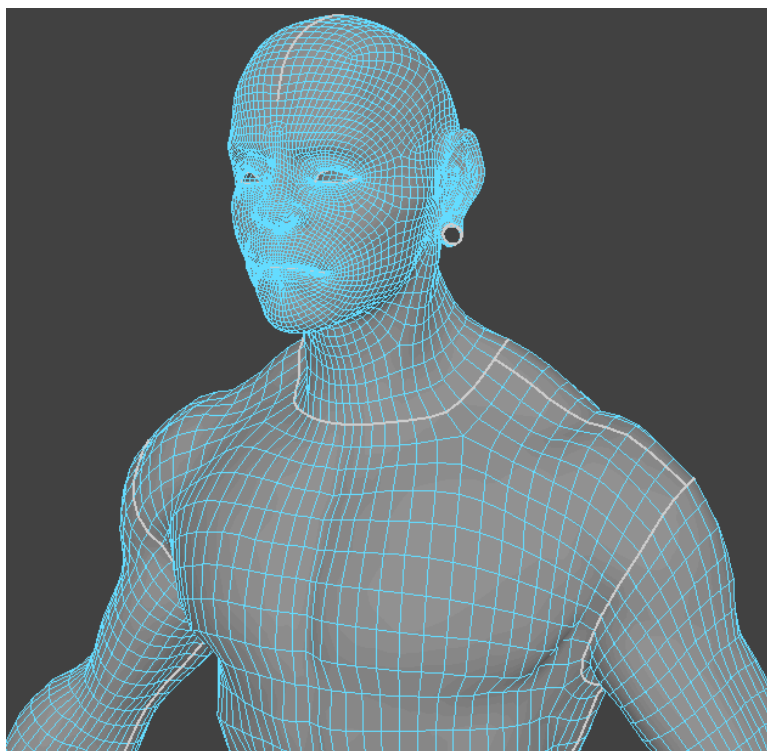
Fonte: “Zephyris” em Wikipedia

Abrindo a ferramenta de edição de UV's no Maya, são abertas duas abas, a “*UV Editor*” e “*UV toolkit*”. No *UV Editor* podemos ver nossas UV's abertas e a *UV toolkit* possui todas as ferramentas que iremos utilizar para cortar, e organizar nossas UV's. Apesar de cada vez mais existirem novas ferramentas de texturização que não deixam os cortes aparentes, como projeção triplanar por exemplo, é interessante fazer os cortes em locais fáceis de esconder, como axilas, virilha ou se o modelo possui acessórios como colares e braceletes podemos fazer os cortes em baixo desses acessórios.

Com a ferramenta de edição de UV's abertas, selecionamos as arestas onde queremos fazer um corte, então é possível apertar o botão “*Cut*” para fazer um corte ou “*seam*” (figura 25), quando estivermos satisfeitos com os cortes feitos apontamos então em “*Unfold*” para abrir o mapa. Quando todo o modelo estiver devidamente

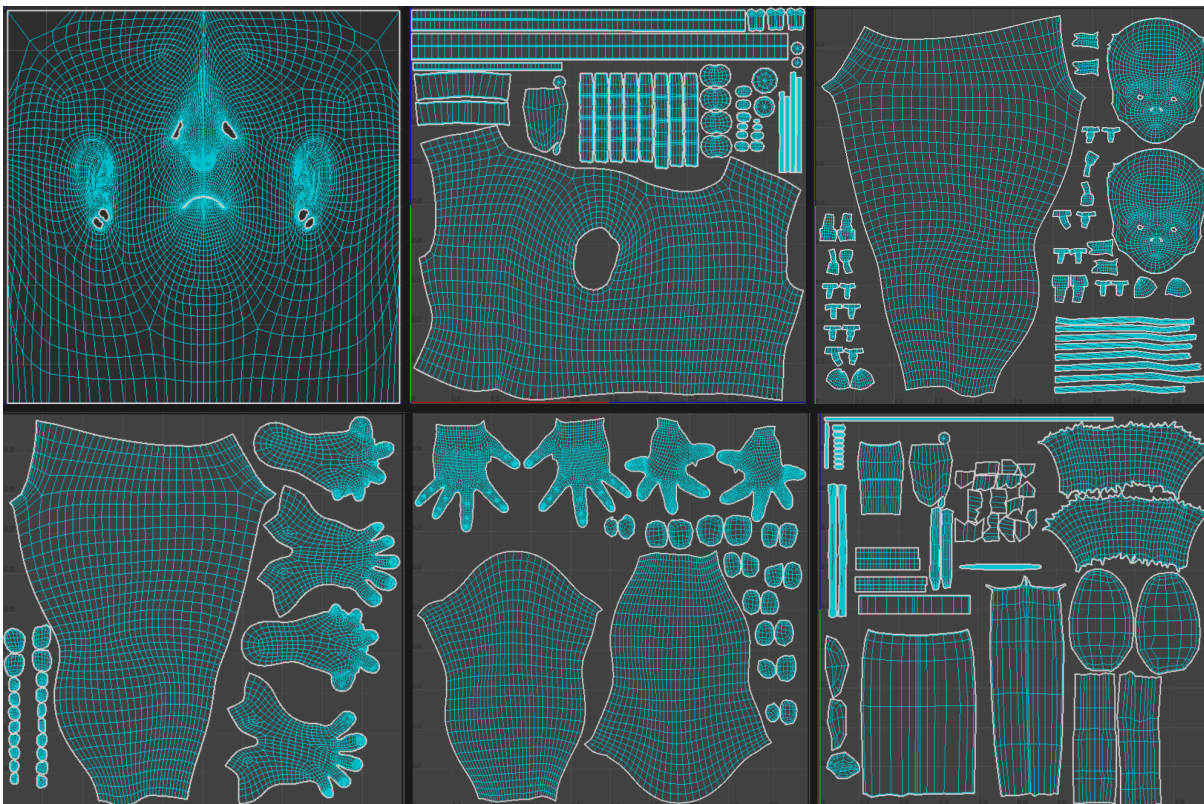
mapeado, é necessário ainda organizar as UV's, separando o modelo em vários materiais, conseguimos uma resolução maior para cada mapa UV e otimizando nosso espaço para texturas (figura 26).

Figura 25: Modelo com seams (arestas em branco)



Fonte: Autor

Figura 26: UV's Organizadas por material



Fonte: Autor

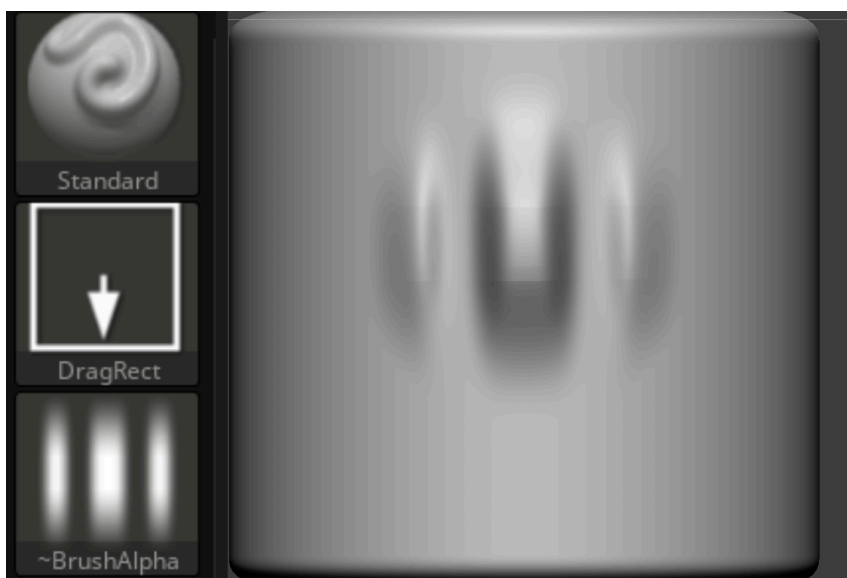
3.5 - Detalhamento HighPoly

Agora com o modelo low poly possuindo *quads* de espaçamento parecido, podemos aplicar *alphas* de textura para darmos os detalhes de poros na pele, veias, pequenas rugas e imperfeições. Importamos então o modelo low poly de volta ao *ZBrush* e subdividimos algumas vezes o corpo do personagem, quanto mais vezes o objeto for subdividido mais detalhe conseguiremos aplicar sobre a superfície do mesmo, mas em consequência o modelo também fica mais pesado, considerando o *hardware* do autor do trabalho, seis subdivisões foi o número limite, pois acima disso o modelo ficava acima dos 100 milhões de polígonos permitidos pelo *software*. Seria possível ainda dividir o corpo em várias partes, mas fazendo testes com os *alphas* que seriam aplicados 27 milhões já era um número suficiente.

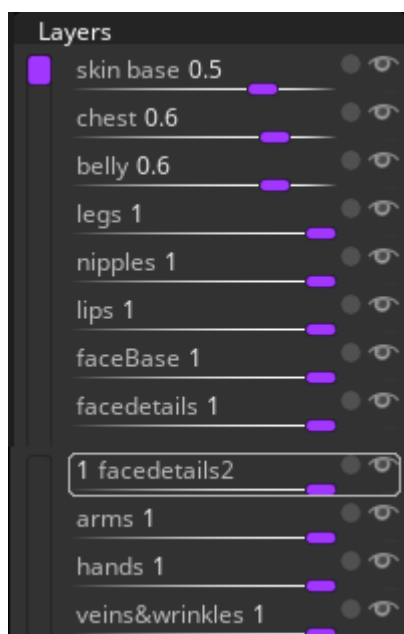
Para essa etapa não existe um certo ou errado, mas alguns passos podem deixar o processo com um resultado melhor, primeiro, é interessante trabalharmos

em camadas diferentes, ou *layers*, podendo controlar diferentes intensidades para os detalhes, criando uma *layer* para poros pequenos, uma para poros médios e outra para poros maiores por exemplo temos um controle maior em vez de apenas ir aplicando nossos *alphas*, uma camada separada para veias e rugas também é interessante pois se o resultado não estiver satisfatório basta apagar esta camada, já que usando um *brush* para remover esses detalhes, como por exemplo a ferramenta de *smooth*, também iria apagar os detalhes dos poros. Outro ponto importante é a configuração do nosso *brush* para aplicação dos *alphas*. *Alphas* são imagens em preto e branco onde os valores mais próximos do branco irão criar volume, e os mais próximos do preto irão retirar volume (figura 27). Um *brush* interessante para aplicação dos *alphas* é o *Standard*, padrão ao inicializar o *ZBrush*, mas alteramos a forma de aplicação dele (*stroke*) de “dots” para “*Dragrect*”, assim poderemos aplicar os *alphas* segurando e arrastando nossa caneta, ou mouse, sobre o modelo. Por fim o *alpha precisa ser configurado*, abrindo a aba “*Alpha*”, selecionando *modify*, o “*MidValue*” é alterado de 0 para 50, isso fará com que o cinza seja neutro, suavizando a aplicação dos *alphas*.

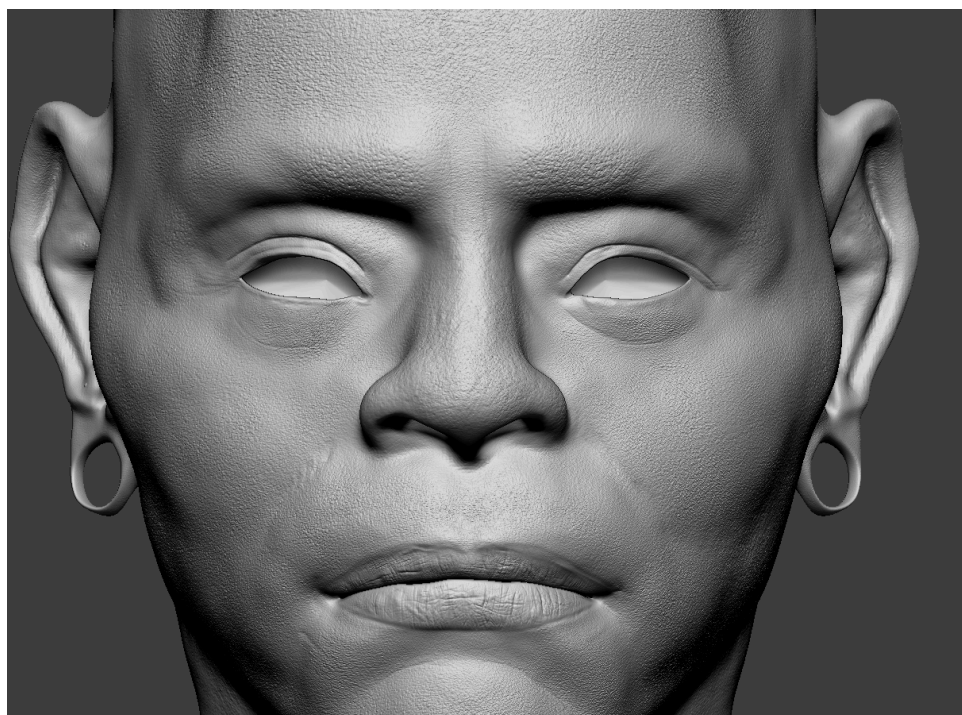
Figura 27: Exemplo de aplicação de alpha



Fonte: Autor

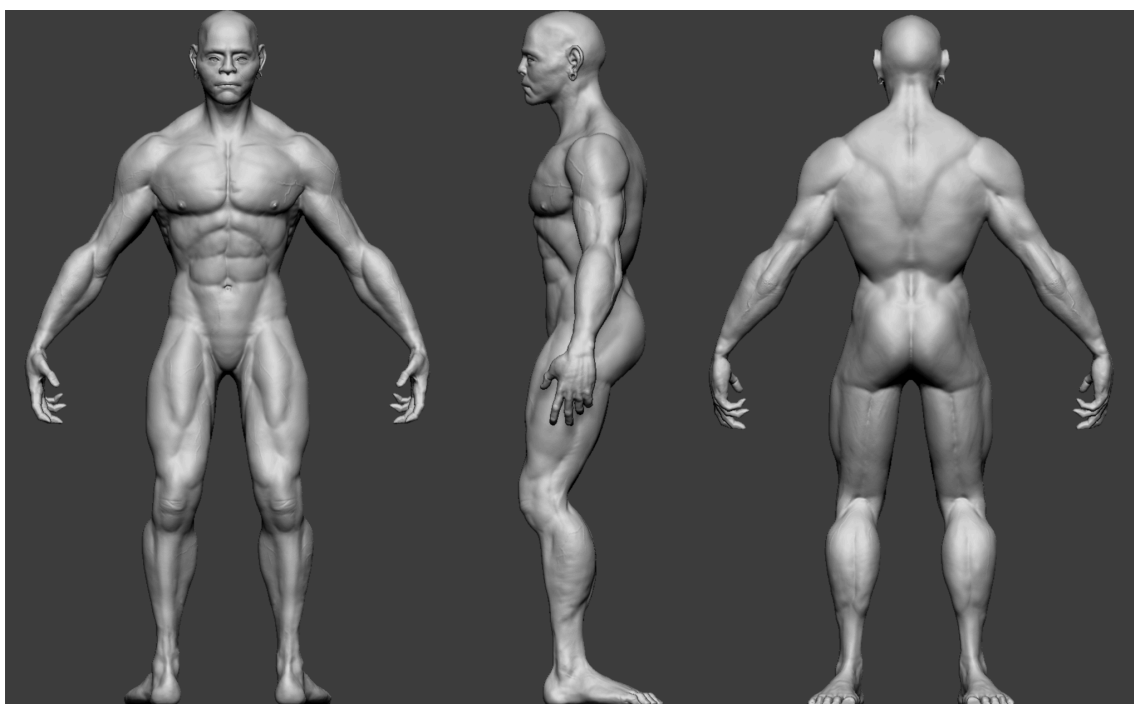
Figura 28: Layers de detalhamento

Fonte: Autor

Figura 29: Rosto detalhado

Fonte: Autor

Figura 30: Corpo Detalhado



Fonte: Autor

Figura 31: Mãos e pés detalhados



Fonte: Autor

Apesar de não ter sido utilizada nesse personagem, uma técnica que vem sendo mais comum é a “projeção XYZ”, consiste em projetar texturas de escaneamento de rostos reais em alta resolução diretamente sobre o modelo, utilizando softwares como *Mudbox*, ou *plugins* para o *ZBrush* como *ZWrap*, assim é possível atingir uma fidelidade incrível á de um rosto real. Mas as imagens de escaneamento com qualidade são vendidas em plataformas em dólar, não foram viáveis para este projeto. Ainda assim, o resultado de detalhamento a mão ainda é uma boa opção, apesar de mais trabalhosa.

3.6 Texturização

Com os modelos *High poly* e *Low poly* podemos começar a texturização do personagem, o *software* utilizado será o *Substance Painter*, onde criaremos texturas PBR (*Physically Based Rendering*), pintando diretamente sobre o modelo.

Para iniciarmos a texturização, precisamos fazer o *bake* do modelo detalhado sobre o modelo *low poly*, isso é, projetar os detalhes do modelo *High poly* no *low poly*, criando assim uma textura dos detalhes feitos dando a ilusão de que o modelo possui esses detalhes (Figura 32), também chamado de *Normal map*. Além disso, durante o *bake*, são criados mapas de Oclusão, Curvatura, ID e *Thickness*, que irão nos auxiliar na criação de nossas texturas.

O *Substance Painter* possui uma grande biblioteca de materiais já prontos, além de downloads gratuitos na sua plataforma no navegador, mas é sempre interessante editarmos esses materiais para criarmos algo único em nosso modelo. Uma boa forma de editar um material é através de máscaras, para criarmos variações de cores e atingir resultados mais realistas além de serem alterações procedurais, ou seja, podemos facilmente mudar os padrões nas texturas.

A seguir será demonstrado como a textura para a empunhadura da machadinha do Curupira foi criada. Primeiro uma camada de cor sólida é adicionada e em conjunto de duas camadas de efeito HSL (efeito que permite editar as cores através de matiz, saturação e luminosidade), são criadas variações mais escuras e mais claras na cor sólida. Para as manchas dessas variações, foi adicionada uma máscara nas camadas com efeito, e com texturas procedurais é possível criar manchas, ainda foi aplicado um leve efeito de *blur* para as manchas não ficarem tão definidas. Para o desgaste e manchas de poeira no material foram utilizadas as

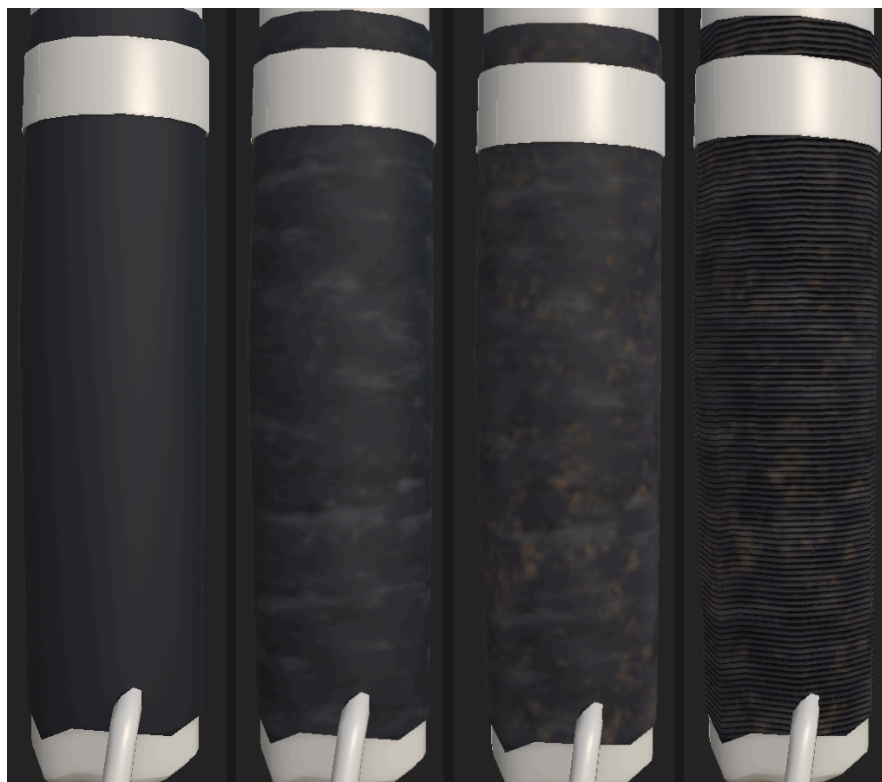
mesmas técnicas, uma combinação de padrões aleatórios nas máscaras, pintura a mão para isolar certas áreas e efeitos para suavizar as máscaras. Por fim, como eu queria que a empunhadura fosse uma linha amarrada em volta da madeira do cabo da machadinha, foi utilizada uma textura de linhas retas em uma camada de *Hight* para criar a ilusão volume da linha (Figura 33).

Figura 32: Modelo antes de depois do *Bake*



Fonte: Autor

Figura 33: Construção da textura de linha amarrada

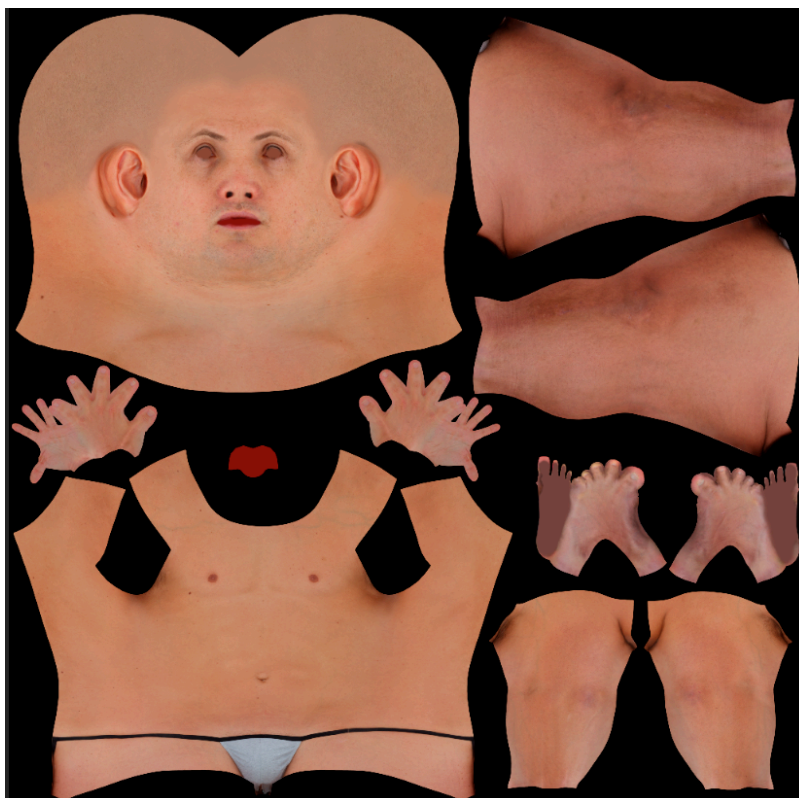


Fonte: Autor

O mesmo processo foi utilizado para os demais *props*, e rosto do personagem, cores sólidas como base, máscaras e pintura a mão para criar variação de cores. Para o corpo foi utilizado uma textura de escaneamento 3D e projetando ela sobre as UV's no próprio *Substance*, utilizando diversas camadas para ir mesclando a projeção, além de uma cor sólida por baixo para as falhas na projeção não fiquem aparentes. Por fim foi feito um ajuste de cor com um efeito HSL para as cores da pele, já que a pessoa escaneada possuía uma pele bem mais clara que a de um Indígena Brasileiro. A textura escaneada que foi utilizada infelizmente possuía muitas sombras e variações, dificultando o processo de ajuste. Ainda foi criado um canal de material de emissão, para poder fazer o topo da cabeça do Curupira ficar com um efeito de chama, já um efeito visual de fogo será criado no motor gráfico. Foi feito

um teste sem essa textura de emissão, mas o resultado não estava legal, pois o fogo parecia não afetar em nada a cabeça do personagem.

Figura 34: Textura de escaneamento utilizada



Fonte: 3Dscanstore

Figura 35: Texturas finalizadas



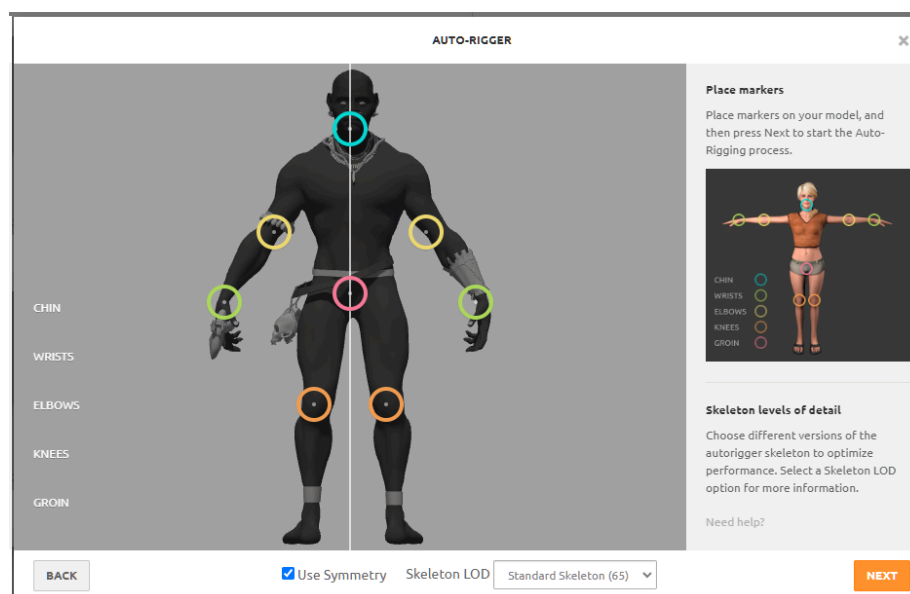
Fonte: Autor

Por fim as texturas precisam ser exportadas, o *Substance Painter* já possui diversos *presets* para exportar as texturas para diferentes programas, para a *Unreal Engine* por exemplo basta selecionarmos o *preset* e tipo de arquivo. Para jogos o mais comum é exportarmos como “.tga” (targa) por suportar imagens de alta qualidade assim como integrar canais alpha, para transparência.

3.7 Animação e autorig mixamo

Como mencionado na introdução deste artigo, a animação não era o foco do projeto, mas como achei interessante ter algum movimento para o vídeo de *DemoReel* foi decidido então utilizar a plataforma da adobe *Mixamo*, com ela é possível criar um esqueleto para animação automático apenas colocando pontos sobre o modelo e então utilizar o banco de animações prontas na plataforma para acelerar muito o processo. Porém a ferramenta não é extremamente precisa, principalmente para criaturas não humanoides, ou no caso do Curupira, possuem os pés virados para trás, por isso, alguns ajustes na animação foram necessários no *Maya*, além de utilizar o *Rig* automático para criar uma pose para os *Takes* estáticos na apresentação.

Figura 36: Ajuste de pontos para *Rig* automático na *Mixamo*



Fonte: Autor

Figura 37: Personagem posado



Fonte: Autor

3.8 Unreal Engine 5

Unreal Engine 5 é um motor gráfico desenvolvido pela *Epic Games* com diversas ferramentas para criação de jogos, e foi para mim a etapa mais desafiadora do projeto por não dominar tanto as ferramentas. Foram criadas duas cenas, uma com o personagem animado outra com a pose, utilizando *assets* gratuitos da biblioteca da *Unreal* e *Quixel Megascans* (na data de criação a biblioteca *Quixel* ainda era gratuita, atualmente é necessário comprar os *assets*).

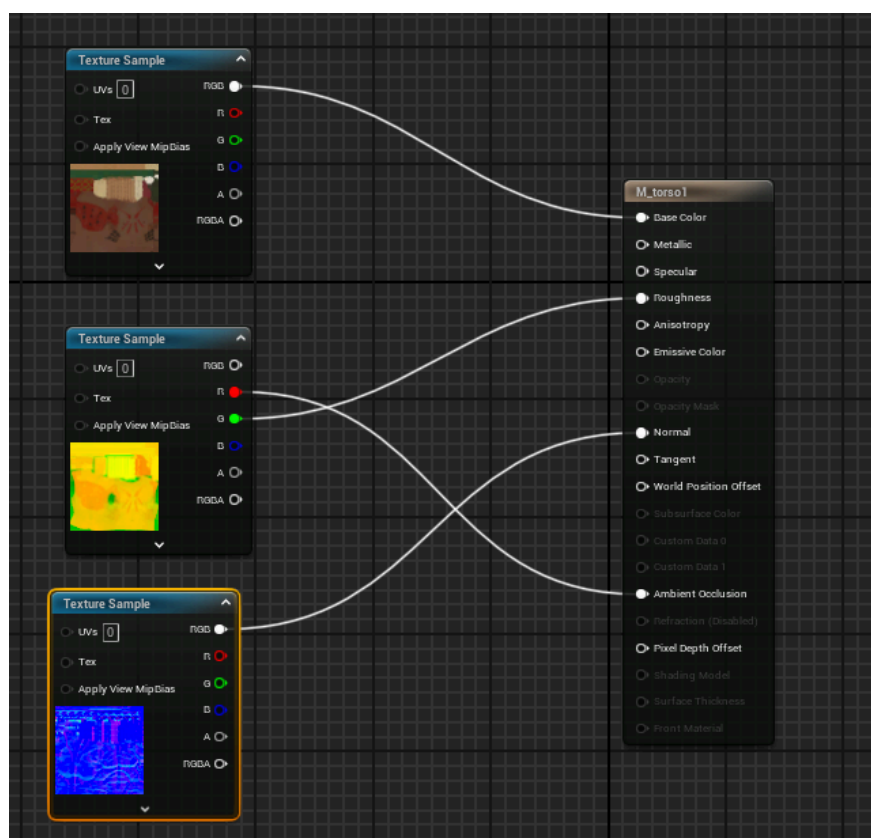
Figura 38: Cenários na *Unreal*



Fonte: Autor

Após montar os cenários, todos os *assets* e texturas do personagem foram importados e adicionados às cenas, para aplicar as texturas ao personagem, é preciso montar os materiais dentro do motor gráfico, para isso criamos um novo material e adicionamos as texturas ao editor de materiais, então conectamos os *nodes* de cada textura ao *input* correto do material. Para o *Base color*, conectamos o canal RGB da textura “*Base color*”, na textura *OcclusionRoughnessMetallic*, utilizamos o canal R como mapa de oclusão, o G como mapa de *Roughness* e o B como mapa Metálico, que no nosso personagem não foi utilizado por não possuir nenhuma parte metálica. E o mapa de normais conectamos o canal RGB ao *Normal* (Figura 39). Ainda é necessário se atentar a algo que inicialmente não foi notado pelo autor do projeto mas corrigido pelo orientador, que o mapa de Oclusão, Rugosidade e Metálico, não podem estar em sRGB, e ao montar o material é necessário mudar o “*Sampler Type*” de “*Color*” para “*Linear Color*”.

Figura 39: Material Nodes do Torso



Fonte: Autor

Com os materiais prontos, ainda era necessário criar o efeito de fogo na cabeça do personagem, para isso foi utilizado o sistema de partículas da *Unreal "Nigara"*, utilizando o preset de simulação de gases ajustes foram feitos na cor, emissão, temperatura e força para parecer fogo em vez de fumaça.

Com o efeito linkado a cabeça do personagem, foram criadas as luzes para ajuste. Por conta do efeito de fogo, e da lenda do curupira foi criado uma ambientação noturna, e por fim as sequências de câmera foram adicionadas para criar as renderizações finais para a *DemoReel*.

4 RESULTADOS

Com as cenas renderizadas, era necessário editar a *DemoReel*, editada no *Adobe Premiere*, foram ainda feitos renders dos mapas e wireframe no *Software Marmoset 4*, que poderia ter sido criado na Unreal também mas pela familiaridade maior do autor foram feitos nesse software.

Os resultados foram bem satisfatórios e acredito que a essência do personagem foi bem capturada, assim como a integração a um cenário tropical deixou as imagens finais muito mais realistas e ambientalizadas.

Figura 40: Cena final, personagem posado



Fonte: Autor

Figura 41: Cena final, personagem animado



Fonte: Autor

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Penso que consegui de forma coesa, explicar o processo da criação de um personagem para jogos. Espero que outros estudantes possam ler este trabalho e chegar a resultados parecidos, e que este trabalho possa contribuir positivamente para a área científica da produção de jogos, considerando a escassez de material sobre este assunto em português. O processo de produção de um personagem 3D para jogos é muito técnico, e a única forma de se aperfeiçoar em cada etapa é realmente colocar a mão na massa e criar um personagem. Apesar disso o processo é também bem divertido, ver o personagem finalizado após tanto trabalho é uma sensação muito recompensadora, o processo inteiro de criação, durou por volta de três meses, e a cada semana ver o personagem tomar cada vez mais forma é muito interessante e motivador. Para mim as partes mais divertidas são com certeza a escultura e texturização, por serem as etapas mais criativas e onde temos mais liberdade para experimentar com diversas formas, cores e texturas no personagem.

Acredito que seria muito interessante poder jogar um jogo com personagens de lendas e histórias brasileiras, infelizmente como o mercado de desenvolvimento no Brasil ainda é pequeno, e a dificuldade de conseguir investimentos, os estúdios acabam criando jogos que atraíam um público maior no exterior, mas podemos ver em títulos como *Black Myth: Wukong*, lançado em 2024 pelo estúdio Chinês *Game Science*, que existe um público muito grande para jogos que abordam mitos e lendas mesmo que estrangeiros, claro que a lenda do Rei Macaco, abordada no livro *Jornada ao Oeste (CHENG'EN, WU)*, é muito mais conhecida que lendas e mitos brasileiros, mas acredito que com uma boa abordagem nossas histórias possuem um potencial gigante nesse mercado.

REFERÊNCIAS

CHANDLER, Rafael. **It Builds Character**: character development techniques in games. Character Development Techniques in Games. 2005. Disponível em: <https://www.gamedeveloper.com/design/it-builds-character-character-development-techniques-in-games>. Acesso em: 5 dez. 2024.

COOPER, Jonathan, **Game Anim**: Video Game Animation Explained, CRC Press, 2021, 350 p.

KUMAR, Abhishek, **Beginning PBR Texturing**: Learn Physically Based Rendering with Allegorithmics Substance Painter, Apress, 2020 263 p.

LAPPA, Damien. **Photorealistic Texturing for Modern Video Games**. 2017. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Game Design, Xamk South-Eastern Finland University Of Applied Sciences, Helsinki, 2017. Disponível em: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/136545/Lappa_Damien.pdf?sequence=2. Acesso em: 3 dez. 2024.

MAKOVSKY, Maksim. **An introduction to how game development pipelines work**. 2023. Disponível em: <https://www.gamesindustry.biz/an-introduction-to-how-game-development-pipelines-work#section-2>. Acesso em: 1 dez. 2024.

SCHELL, Jesse. **The Art of Game Design**: A Book of Lenses. Elsevier/Morgan Kaufmann, 2008. 518 p.