

Lucas Marques Faraco

**DESENVOLVIMENTO DE PERSONAGEM LOW-POLY PARA
JOGO ELETRÔNICO EM 3D**

Projeto de Conclusão de Curso (PCC)
submetido ao Programa de Graduação
da Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do Grau de
Bacharel em Design.

Orientador: Prof.º Me. Flávio Andalo

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária
da UFSC.

Faraco, Lucas Marques

Desenvolvimento de personagem low-poly para jogo
eletrônico em 3D / Lucas Marques Faraco ;
orientador, Flávio Andaló, 2018.

57 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Comunicação e Expressão, Graduação em Design,
Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Design. 2. Jogo Eletrônico. 3. Modelagem 3D
Low-poly. I. Andaló, Flávio. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Design. III.
Título.

Lucas Marques Faraco

**DESENVOLVIMENTO DE PERSONAGEM LOW-POLY PARA
JOGO ELETRÔNICO EM 3D**

Este Projeto de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Design”, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 20 de novembro de 2018.

Prof.^a Marília Matos Gonçalves, Dr.^a
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Flávio Andaló, Me.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Mônica Stein, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Gustavo Eggert Boehs, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus colegas de classe, a minha família, a todos meus amigos e ao meu sonho.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a toda minha família pela paciência e carinho. Aos meus amigos que fiz na UFSC, por toda essa experiência que foi a minha vida acadêmica. A todos os meus amigos por sempre me fazer sorrir quando eu mais precisava.

Aos professores que me ensinaram lições valiosas tanto para o design quanto para a vida adulta. Este trabalho é a prova que apresento para mostrar todo o valor de seus ensinamentos.

Agradeço a todos que conheci, aqueles de passagem, aqueles que vieram para ficar na minha vida e aqueles que já estavam presentes a muito tempo. Guardo toda essa experiência pertinho do coração. Obrigado a todos.

RESUMO

Este trabalho tem como seu principal objetivo o desenvolvimento de um personagem para um jogo eletrônico 3D, explicando cada etapa, desde a fase de conceito até a configuração do mesmo no motor gráfico escolhido, utilizando dos conhecimentos adquiridos nos projetos de animação oferecidos pelo curso. Como resultado foi concebido um personagem low-poly capaz de responder a comandos de andar, correr e pular.

Palavras-chave: Personagem 1. Jogo 2. *Low-poly* 3.

ABSTRACT

This essay has as its main objective the development of a character for a 3D game, explaining each step, from the concept phase to the configuration of it in the chosen graphics engine, using of the knowledge acquired through the animation projects offered by course. As a result, a low-poly character capable of responding to walking, running and jumping commands was design.

Keywords: Character 1. Game 2. Low-poly 3.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem Ilustrativa do jogo Bravura Bullfighting VR Game.....	21
Figura 2 - Tela do Jogo Heavy Metal Machines.....	22
Figura 3 – Tela do Jogo Aritana e a Pena da Harpia.	22
Figura 4 – Exemplo de personagem low-poly (2843 polígonos).....	25
Figura 5 – Tela do Jogo em desenvolvimento Drift Stage.....	26
Figura 6 – Tela do Jogo CounterSpy.....	26
Figura 7 – Mapa Visual do modelo Double Diamond.....	27
Figura 8 – Painel Semântico do Personagem de Halloween.....	31
Figura 9 – Concept do Personagem de Halloween.....	31
Figura 10 – Renderização do modelo 3D do Personagem de Halloween.....	32
Figura 11 - Modelagem do Cachecol.....	33
Figura 12 – Painel Semântico do Personagem Samurai.....	34
Figura 13 – Concept do Personagem Samurai.....	35
Figura 14 – Modelsheet e cachecol transferido.....	36
Figura 15 – Modelo do Corpo do Samurai.....	37
Figura 16 – Cabelo do Personagem Samurai.....	37
Figura 17 - Modelo Final do Personagem Samurai.....	38
Figura 18 – Mapa UV do Modelo Samurai.....	39
Figura 19 – Criação e organização de CATs como ossos para o personagem.....	40
Figura 20 – Configuração do Skin.....	41
Figura 21 – Personagem Samurai dentro do MotionBuilder.....	42
Figura 22 – Quadro Chave da Animação de Repouso.....	43
Figura 23 – Quadro Chave da Animação de Caminhada.....	44
Figura 24 – Quadro Chave da Animação de Corrida.....	44
Figura 25 – Quadros Chave das Animações de Pulo.....	45
Figura 26 – Modelo Samurai Colorido dentro do Mudbox.....	46
Figura 27 – Mapa UV Colorido dentro do Mudbox.....	47
Figura 28 – Personagem Samurai em sua pose inicial e seus materiais aplicados....	48
Figura 29 – Personagem Samurai dentro da Blueprint.....	49
Figura 30 – Configuração dos Comandos de Movimento.....	50
Figura 31 – Configuração da Velocidade enquanto Caminhando e Correndo.....	50
Figura 32 – Configuração do Comando de Pulo.....	51
Figura 33 – Configuração dos Comandos de Movimento da Câmera.....	51
Figura 34 – BlendSpace das Animações de Movimentação Horizontal.....	52
Figura 35 – Configuração da Blueprint de Animação.....	53

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	OBJETIVOS	18
1.1.1	Objetivo Geral.....	18
1.1.2	Objetivos Específicos	18
1.2	JUSTIFICATIVA.....	18
1.3	DELIMITAÇÃO DO PROJETO.....	18
2	CONTEXTO MERCADOLÓGICO.....	21
3	LOW-POLY.....	25
4	METODOLOGIA.....	27
4.1	MODELO DOUBLE DIAMOND: DESCOBRIR.....	28
4.2	MODELO DOUBLE DIAMOND: DEFINIR.....	28
4.3	MODELO DOUBLE DIAMOND: DESENVOLVER.....	28
4.4	MODELO DOUBLE DIAMOND: ENTREGAR.....	28
5	DESENVOLVIMENTO.....	30
5.1	CONCEITUALIZAÇÃO.....	30
5.1.1	Primeira Ideia.....	30
5.1.2	Segunda Ideia.....	34
5.1.3	Modelagem.....	35
5.1.4	Rigging.....	39
5.1.5	Animação.....	42
5.1.6	Textura.....	46
5.1.7	Unreal Engine.....	48
6	CONCLUSÃO.....	55
	REFERÊNCIAS.....	56

1 INTRODUÇÃO

O jornal Estado de São Paulo (jun, 2018) reportou que dados do segundo Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais foram revelados durante uma palestra no BIG Festival, uma feira de jogos independentes. Os dados demonstravam que de 2014 a 2018 houve um crescimento de aproximadamente 180% no número de empresas produzindo jogos no Brasil. Participaram do censo 375 empresas. Este crescimento implica também na necessidade cada vez maior de mão de obra especializada.

O presente projeto pretende provar a competência do autor através da prática, no âmbito da animação 3D, a partir do que foi aprendido nos projetos de animação oferecidos pelo curso durante o período em que estava matriculado. Conhecimentos que englobam a produção de painéis semânticos para o auxílio na produção de conceitos, a criação de conceitos em si, a modelagem e animação 3D, e por fim, porém não menos importante, o domínio das ferramentas utilizadas para tanto, como o 3ds Max, utilizado para modelagem; o MotionBuilder, utilizado para animação; o Mudbox, utilizado para criação de texturas e materiais; e o motor gráfico de jogos, Unreal Engine 4.

Após uma breve explicação do contexto mercadológico e da metodologia a ser aplicada durante a produção, o desenvolvimento será explicado em 6 etapas principais:

A primeira etapa trata da confecção de painéis semânticos e os conceitos iniciais que levaram a produção do personagem.

A segunda etapa detalha como foi feita a modelagem do modelo usando o programa 3ds Max.

Logo em seguida, ainda utilizando o mesmo programa, durante a terceira etapa, é feito o Rig do personagem, ou seja, a configuração de ossos, transformando o modelo antes estático em articulado e animável. Esta técnica possibilita o uso de controladores para mover à vontade, podendo assim criar suas animações.

As etapas quatro e cinco ocorrem simultaneamente durante o desenvolvimento, alternando entre as tarefas. Uma é a criação de uma pintura do modelo utilizando o Mudbox, que servirá como base para a textura do mesmo. A outra etapa é criar as animações do personagem no MotionBuilder.

A última etapa consiste em combinar tudo que foi produzido até este ponto e transferir para a Unreal Engine, onde então é configurado o personagem, possibilitando o mesmo de ter suas animações controladas, como em um jogo eletrônico.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Este projeto visa construir um personagem 3D, mostrando o processo de conceitualização, modelagem, animação e configuração dos comandos de movimento, tendo em vista o atual mercado de jogos indies, contando com a viabilidade do processo dentro do tempo estipulado pelo projeto e as ferramentas disponíveis para a criação de tal.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Criação de painéis semânticos para ajudar na conceitualização do personagem;
- A concepção de um pequeno passo-a-passo de como criar um personagem 3D jogável, com o intuito de ajudar pessoas interessadas no processo de criação.

1.2 JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento desse projeto é uma forma prática e direta de mostrar que o conhecimento ensinado ao longo do curso de Design, através das aulas obrigatórias e projetos de animação, foi absorvido de forma completa e de que o aluno é capaz de mostrar proficiência deste conhecimento.

O produto final será usado para ampliar o portfólio do autor e assim melhorar suas chances no concorrido mercado de desenvolvimento de jogos.

Pela questão do tempo necessário para concluir o projeto a tempo de sua entrega, junto com uma certa preferência pessoal do autor, foi escolhida a modelagem *Low-poly* para melhor representar o estilo gráfico e conceito.

1.3 DELIMITAÇÃO DO PROJETO

Por se tratar de um projeto do curso de Design, não será abordado nada relacionado a Inteligência Artificial, aplicação de simulações físicas ou corpos de colisão.

Na questão da viabilidade, dentro do tempo estipulado para a elaboração do projeto, foi decidido não implementar animações faciais no personagem.

2 CONTEXTO MERCADOLÓGICO

O mercado de jogos continua em expansão. Em um levantamento feito pela Newzoo (2017), apenas no Brasil, houve uma movimentação de 1,3 bilhão de dólares com um total de 66,3 milhões de pessoas que jogam videogames. Segundo o levantamento, o Brasil é o 13º maior mercado de jogos do mundo. De 2008 a 2016 houve um crescimento de quase 600% no número de empresas de games no Brasil, partindo de 43 a quase 300 empresas trabalhando na área.

A cidade em que moramos, Florianópolis, é considerada um grande polo tecnológico, possuindo cerca de 600 empresas de software, hardware e serviços de tecnologia, as quais geram aproximadamente cinco mil empregos diretos, de acordo com o site da prefeitura da cidade (Florianópolis, 2018). Com um ambiente empresarial dinâmico, mão de obra e muitas oportunidades, é um dos lugares mais propícios para uma empresa de jogos virtuais.

A Cafundó Estúdio está entre as diversas empresas que trabalham com jogos virtuais, apresentando trabalhos que vão de animações 2D e 3D à jogos em realidade virtual e experimentos com realidade aumentada.

Figura 1 – Imagem Ilustrativa do jogo Bravura Bullfighting VR Game.



Fonte: <http://cafundoestudio.com.br/trabalhos/bravura-bullfighting-vr-game/>.

Fundada em 2000, a Hoplon é reconhecida pelo seu jogo Heavy Metal Machines, atualmente em acesso antecipado na Steam. A mesma se autodenomina uma das desenvolvedoras de games mais veteranas do

Brasil, com uma equipe de mais de 70 profissionais altamente especializados.

Figura 2 - Tela do Jogo Heavy Metal Machines.



Fonte: <http://heavymetalmachines.com/site/media>.

No Brasil encontramos também outras empresas, como a Duaik, localizada em São Paulo. Esta empresa, fundada em 2011, desenvolveu o jogo Aritana e a Pena da Harpia (2014) e atualmente está desenvolvendo a continuação deste jogo.

Figura 3 – Tela do Jogo Aritana e a Pena da Harpia.



Fonte: Imagem retirada da loja virtual Steam.

Estes são alguns exemplos de empresas que trabalham com o desenvolvimento de jogos digitais no Brasil. A lista continua com vários outros nomes e jogos que representam a indústria nacional. Com base nas informações sobre o crescimento do número de empresas desenvolvedoras de jogos, do segundo censo da indústria brasileira de jogos digitais (BRASIL, 2018), podemos pressupor que o número de empresas desenvolvedoras continuará a crescer.

O censo (BRASIL, 2018, p. 260) faz menção, também, ao relatório da Pesquisa Game Brasil 2018. Dentre os que responderam à pesquisa, 75% confirmaram utilizar Jogos Digitais. Neste grupo 86% jogam em celular/smartphone, enquanto apenas 46% e 45% jogam respectivamente em consoles e em computadores. Devido às limitações do poder de processamento de um celular/smartphone, os jogos nestas plataformas tendem a usar animações 2D ou 3D low-poly.

Considerando este panorama mercadológico brasileiro e sem citar o internacional, podemos presumir a crescente necessidade de uma mão de obra especializada. Logo, a importância do autor de demonstrar por meio deste projeto sua competência para com o mercado, através da criação de um personagem para um jogo eletrônico 3D. Mostrando que o mesmo tem capacidade de criar um conceito, modelar, animar, programar no motor gráfico e ter uma proficiência das ferramentas utilizadas.

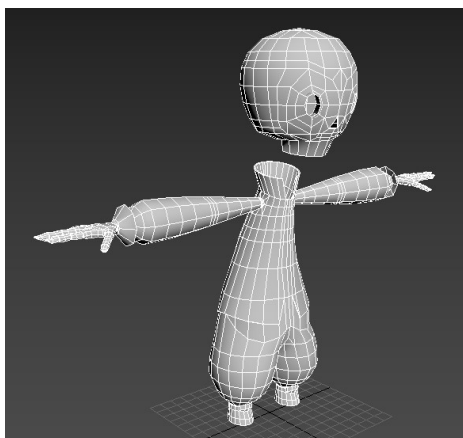
3 MODELAGEM LOW-POLY

Modelos low-poly são classificados assim pela baixa contagem de polígonos em sua malha. Quanto mais polígonos em cena, mais difícil é de renderizar em tempo real. (DERAKHSHANI; MUNN, 2008, p. 110). Assim eram os modelos dos primeiros jogos 3D, devido a tecnologia disponível naquele tempo, não era possível reproduzir em tempo real modelos com uma grande contagem de polígonos, com o passar do tempo e o avanço tecnológico foi possível um melhor detalhamento, maior contagem de polígonos e uso de texturas mais realistas.

Este avanço tecnológico também facilitou e deixou mais ágil a criação de modelos com poucos polígonos. Estes se tornaram uma opção extremamente viável para projetos de curto prazo, assim justificando a escolha do autor em criar um personagem low-poly para seu projeto.

Hoje em dia ainda são desenvolvidos jogos low-poly, seja pela falta de recursos, como é o caso de jogos de celular/smartphones, como também por uma opção artística por parte da equipe que está criando o jogo.

Figura 4 – Exemplo de personagem low-poly (2843 polígonos).



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para se aproximar de um visual retro arcade, por exemplo, Drift Stage, um jogo que está sendo desenvolvido pela Super Systems

Softworks, usa de cores vibrantes para dar um efeito neon e formas simples, possibilitadas pela baixa contagem de polígonos nos modelos.

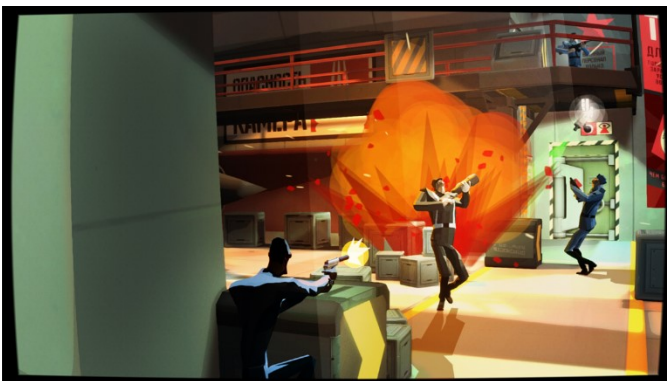
Figura 5 – Tela do Jogo em desenvolvimento Drift Stage.



Fonte: <https://supersystems.itch.io/driftstagealpha/>.

Outro exemplo é CounterSpy, desenvolvido pela Dynamighty, que remete aos antigos desenhos e filmes de espionagem, utilizando de formas e cores extremamente parecidas com a de quadrinhos.

Figura 6 – Tela do Jogo CounterSpy.



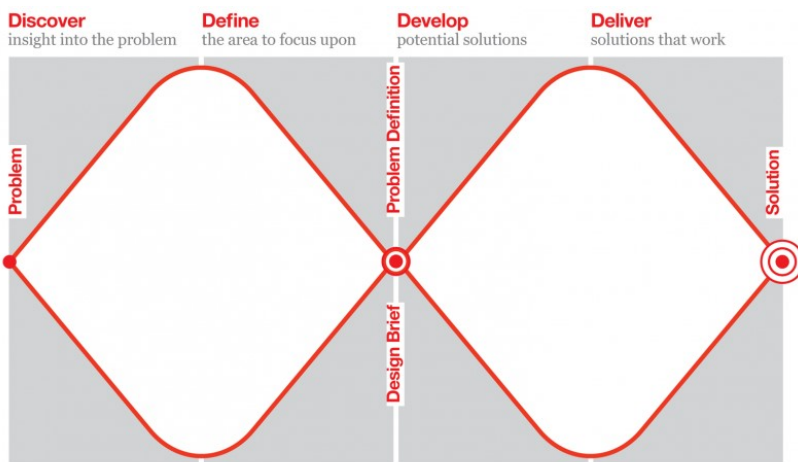
Fonte: <http://www.dynamighty.com/>.

4 METODOLOGIA

Para a produção do projeto foi escolhido, a fim de se ter como base, o modelo Double Diamond. Desenvolvido pelo British Design Council (2005), o modelo Double Diamond sugere que o processo do design deve ter 4 fases: Descobrir, Definir, Desenvolver e Entregar.

De acordo com o British Design Council (2005), todo processo criativo começa com a criação de diversas ideias possíveis para resolver um problema, “pensamento divergente”, antes de refinar para encontrar a melhor ideia, “pensamento convergente”, podendo assim ser representado visualmente por um formado de diamante. Mas o modelo Double Diamond indica que isto acontece duas vezes, uma para confirmar e definir o problema e outra para a solução dele, como mostra a figura a seguir, disponibilizada pelo próprio British Design Council.

Figura 7 – Mapa Visual do modelo Double Diamond.



Fonte: <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-process-what-double-diamond/>.

4.1 MODELO DOUBLE DIAMOND: DESCOBRIR

A primeira etapa do modelo é a etapa de pesquisas. Onde é analisado o objetivo em questão e feita uma reunião de dados importantes.

Por meio de pesquisas e reunião de dados, há a criação de um pensamento divergente, bem como a expansão do ponto de vista do autor, podendo este então criar e formular diversas ideias a fim de achar uma possível solução.

Dentro deste projeto, esta fase engloba a pesquisa de mercado e a criação de painéis semânticos feitos pelo autor.

4.2 MODELO DOUBLE DIAMOND: DEFINIR

Em seguida, utilizando das informações adquiridas na fase anterior, é escolhida uma ou mais ideias. Essas são então convergidas em uma só, definindo-as em uma ideia principal, que possa ser a possível solução do objetivo.

No projeto em questão é definida a ideia durante a criação dos concepts desenvolvidos pelo autor.

4.3 MODELO DOUBLE DIAMOND: DESENVOLVER

Nesta etapa, a solução é desenvolvida. Ocorre a criação de protótipos, testes e afins. É um processo de tentativa e erro, o qual ajuda o designer a refinar e melhorar a ideia inicial.

No projeto isto é demonstrado pela modelagem do personagem e seu rigging, a criação de uma pintura pra este modelo e suas animações. Este um processo de tentativa e erro, onde são feitos experimentos a fim de se encontrar o resultado desejado para o personagem.

4.4 MODELO DOUBLE DIAMOND: ENTREGAR

O projeto resultante então é finalizado, produzido e lançado. Aqui, tendo todas as “peças” do personagem, ele é finalizado dentro do motor gráfico, onde ele é configurado para funcionar como um personagem a ser controlado em um jogo digital.

5 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo será explicado passo-a-passo o processo de desenvolvimento do personagem, tendo como base a metodologia Double Diamond. Parte da primeira etapa da metodologia, “Descobrir”, foi elaborada no capítulo 2 - Contexto Mercadológico, onde foi feita uma análise do mercado de jogos digitais no âmbito nacional.

A fim de criar uma experiência um pouco mais autêntica de trabalho dentro do mercado de trabalho, foi estipulado um período fixo de um mês para o desenvolvimento do produto final.

5.1 CONCEITUALIZAÇÃO

Ainda durante a primeira fase do modelo Double Diamond foi necessário fazer mais pesquisas para a idealização do concept do personagem. Para este fim, foram elaborados painéis semânticos, uma forma de visualizar ideias e sensações através de um conjunto de imagens, tendo como intuito inspirar o designer. Usando como base estes painéis, foram elaborados os concepts.

Por ser um trabalho autoral, os temas foram escolhidos com base no gosto pessoal do aluno autor.

5.1.1 Primeira Ideia

Antes de elaborar a ideia que seria o produto final, foi feito um pequeno teste, o processo de conceitualização e modelagem rápida de um personagem low-poly. Este teste teve o intuito de exercitar a mente do autor na criação de um conceito de personagem e encontrar possíveis dificuldades durante o processo de modelagem de um personagem low-poly. Podendo algumas ideias e técnicas desenvolvidas aqui serem aplicadas no produto final.

Para a elaboração dessa ideia, tendo como inspiração um tema de halloween e bardos de jogos de RPG, foi elaborado então o painel semântico a seguir:

Figura 8 – Painel Semântico do Personagem de Halloween.



Fonte: Diversas imagens encontradas no Google Imagens.

Para a criação do concept do personagem em questão então foi escolhido algum dos atributos observados no painel, como a cabeça de abóbora, membros extremamente compridos e finos, o uso de cachecol e um chapéu.

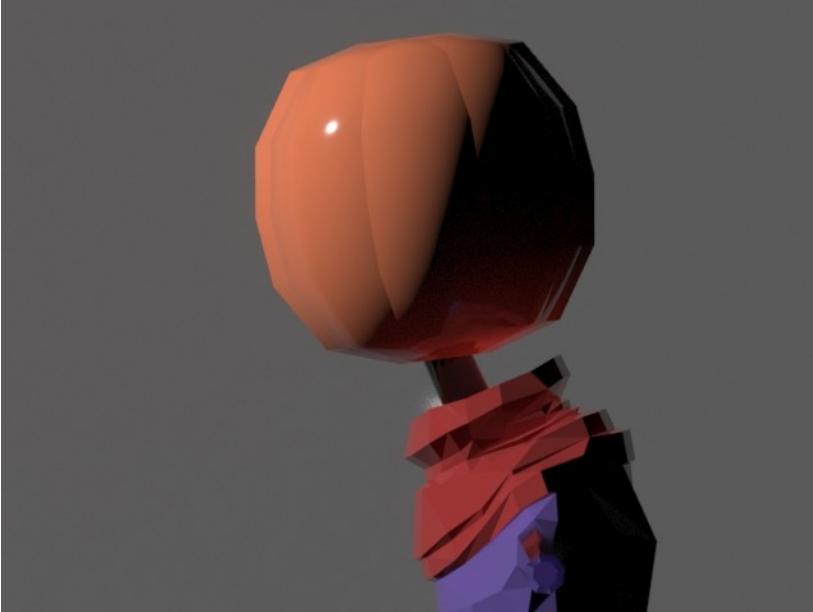
Figura 9 – Concept do Personagem de Halloween.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Utilizando o concept como base, foi feita uma modelagem no programa 3ds Max, da Autodesk.

Figura 10 – Renderização do modelo 3D do Personagem de Halloween.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Durante a produção do modelo 3D do personagem de halloween foi tido como algumas dificuldades a confecção da abóbora em si e do cachecol. O problema sendo como criar algo orgânico e fluido mesmo sendo lowpoly.

Com relação a abobora, o problema era como criar a ilusão de que algumas arestas tinham uma transição que parecesse lisas enquanto outras eram mais rígidas, mantendo a mesma quantidade de polígonos. Em outras ocasiões, se fossemos usar de ferramentas como TurboSmooth, que aumenta a quantidade de polígonos do objeto com intuito de alisar o modelo, apenas adicionaríamos mais loops nas regiões onde gostaríamos que a ferramenta tivesse pouco efeito. Porém por se tratar de um modelo lowpoly, foi usada da ferramenta de Smooth Groups, que cria a ilusão de que as arestas estão lisas entre os polígonos selecionados dentro daquele grupo.

O outro problema foi em como deixar o cachecol na forma mais orgânica possível mesmo se usando de poucos polígonos para a confecção do mesmo. Para isso foi utilizado as ferramentas de “noise” e simetria, primeiro utilizando o noise para espalhar os vértices de um loop de forma aleatória e depois utilizando a simetria para igualar o lado direito e esquerdo para facilitar em processos futuros na configuração do personagem. A figura a seguir mostra um pouco o processo e a diferença entre modelos utilizando da técnica mencionada.

Figura 11 - Modelagem do Cachecol

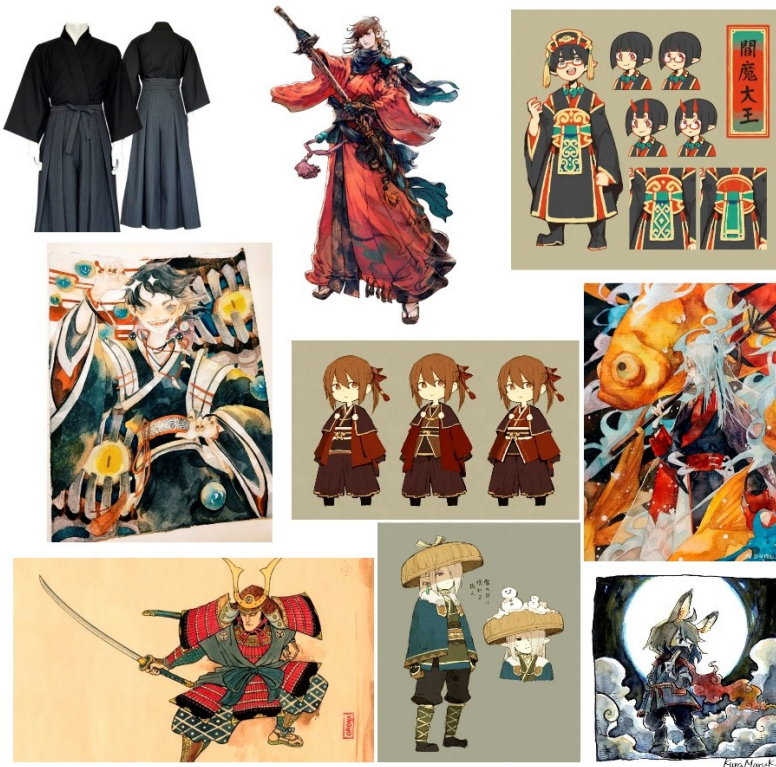


Fonte: Elaborada pelo autor.

5.1.2 Segunda Ideia

A fim de estimular a criatividade, o tema foi trocado por outro. Inspirado pela cultura japonesa e diversos desenhos encontrados na internet, foi escolhido o tema de Samurai para a segunda ideia. E assim foi criado um novo painel semântico.

Figura 12 – Painel Semântico do Personagem Samurai.



Fonte: Diversas imagens encontradas no Google Imagens.

Tendo como inspiração os diversos kimonos, os penteados e uso de formas mais curtas e arredondadas para o corpo do personagem, foi feito um novo concept.

Figura 13 – Concept do Personagem Samurai.



Fonte: Elaborada pelo autor.

5.1.3 Modelagem

Com base nesse concept inicial do personagem, foi feito então um modelsheet para a elaboração do modelo 3D. Novamente no 3ds Max, foram criados 3 planos, sendo cada um representando uma vista do personagem no modelsheet para utilizar como referência ao modelar. Por ter gostado muito de como ficou o cachecol no personagem anterior, foi então aplicado neste novo personagem também.

Figura 14 – Modelsheet e cachecol transferido.



Fonte: Elaborada pelo autor.

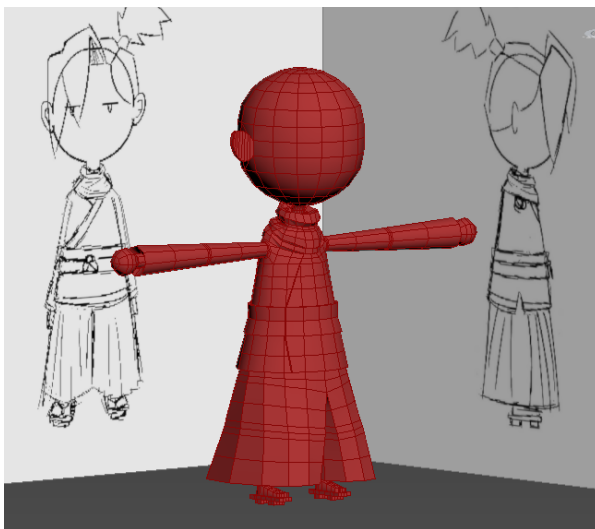
Tendo o cachecol como ponto inicial para a modelagem, o mesmo foi ajustado a fim de corresponder às proporções do personagem. Nas arestas das extremidades do torso deste pequeno modelo foi utilizado a ferramenta de “extrude”, que duplica a aresta e possibilita deslocar a mesma, criando assim um novo loop de polígonos, para aos poucos modelar o resto do corpo.

Para a cabeça, utilizou-se de uma esfera configurada para ter poucos polígonos, distorcendo algumas áreas até encontrar a forma desejada e depois conectando com o restante do modelo.

Tendo o torso e cabeça prontos, em um dos lados do modelo, ainda utilizando da ferramenta de extrude, foram modelados um braço e uma perna. Depois, a metade a qual não tinha os membros foi deletada e, utilizando a ferramenta de simetria, do lado intacto foi feito uma cópia espelhada e anexada ao mesmo.

Com o corpo pronto, foram feitas pequenas modificações a fim de criar detalhes não simétricos a malha. Foi aplicado também um Smooth em quase toda a malha, afim de deixar a modelagem do cachecol e da calça com uma aparência similar a realidade.

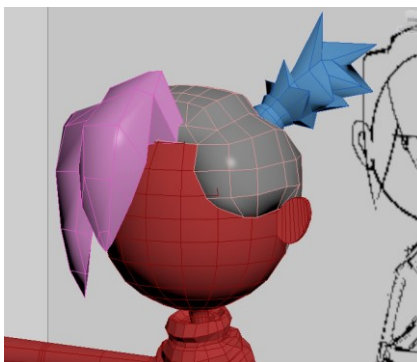
Figura 15 – Modelo do Corpo do Samurai.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para evitar complicações na malha o cabelo foi feito como malhas separadas, assim também permitindo uma maior liberdade para modelar ele.

Figura 16 – Cabelo do Personagem Samurai.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para dar um ar mais autêntico ao personagem foi modelado também uma katana para ser anexada e se mover junto ao quadril do personagem.

A cada modelo foi atribuído um material básico, para que, quando fosse exportada em um arquivo apenas, a Unreal Engine reconhecesse e possibilitasse a atribuição de um material diferente para cada objeto do modelo.

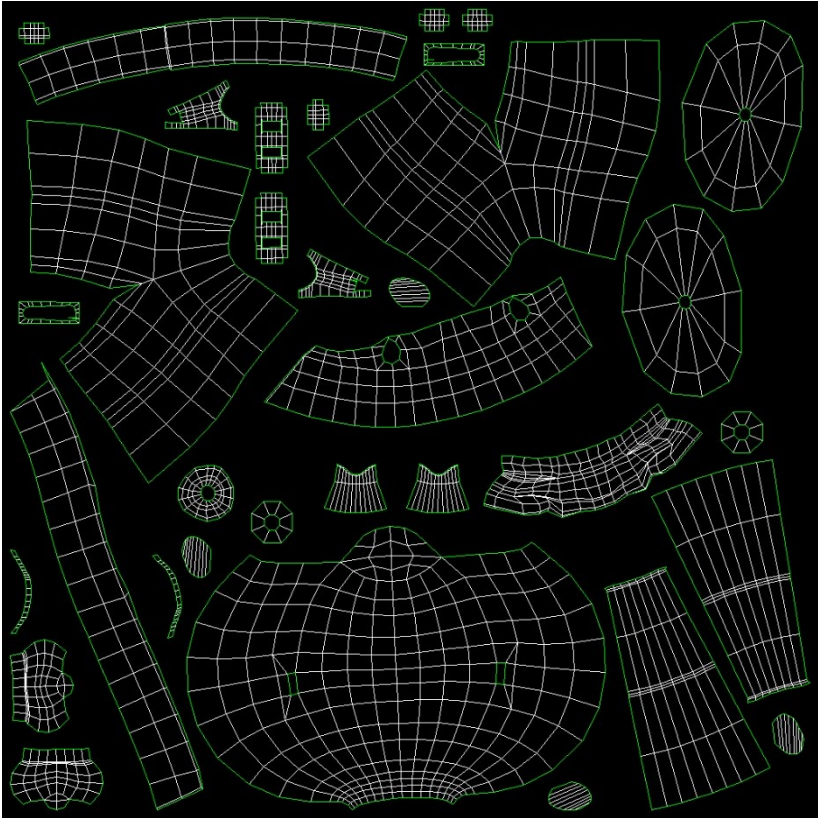
Figura 17 - Modelo Final do Personagem Samurai.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Com o modelo pronto, foi feito o arranjo dos mapas UV de todos os objetos, ou seja, a planificação de todos os polígonos em cena sem sobreposição, assim facilitando a criação de texturas.

Figura 18 – Mapa UV do Modelo Samurai.



Fonte: Elaborada pelo autor.

5.1.4 Rigging

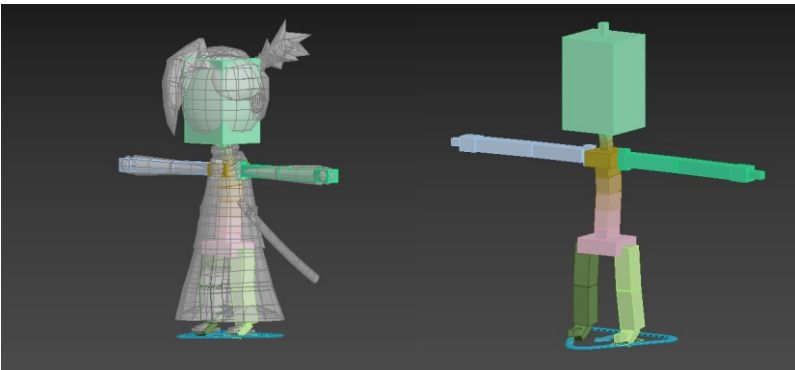
Tendo o modelo pronto, passamos a terceira etapa do desenvolvimento do personagem, preparando o mesmo para ser animado. No momento em que se encontra, nesta etapa, o modelo não passa de um objeto estático, sem maleabilidade.

O rigging possibilita que o mesmo seja animado. É necessário a elaboração de um conjunto de peças para funcionar como controladores e, através de uma hierarquia, funcionar como um esqueleto ao personagem. Um dos modos mais tradicionais de se fazer isso no 3ds Max é utilizando da ferramenta de CAT. Programado com o propósito de funcionar como um esqueleto à personagens, a ferramenta facilita todo o processo de hierarquia dos ossos.

Começamos com a criação de uma base, grande suficiente para englobar ambos os pés do personagem. Após a base, adicionamos o cubo controlador que serve como a pélvis. É importante acertar a largura desta peça para facilitar os posicionamentos das pernas. É criado um novo cubo controlador que representará o peitoral, e outro a seguir que representará a cabeça. O número de ossos entre esses cubos principais pode ser mudado à vontade pelo artista, dependendo de sua necessidade. Essa necessidade varia de acordo com a quantidade de polígonos e loops que o personagem possui, quanto mais polígonos mais ossos intermediários para criar uma transição de movimento mais suave.

Do mesmo modo que foi feito a modelagem, é criado apenas um lado dos membros, os mesmos são espelhados para o outro lado. Isto é apenas possível devido a simetria dos membros do personagem, caso os membros fossem assimétricos seria necessário que o CAT de cada membro fosse feito separadamente.

Figura 19 – Criação e organização de CATs como ossos para o personagem.



Fonte: Elaborada pelo autor.

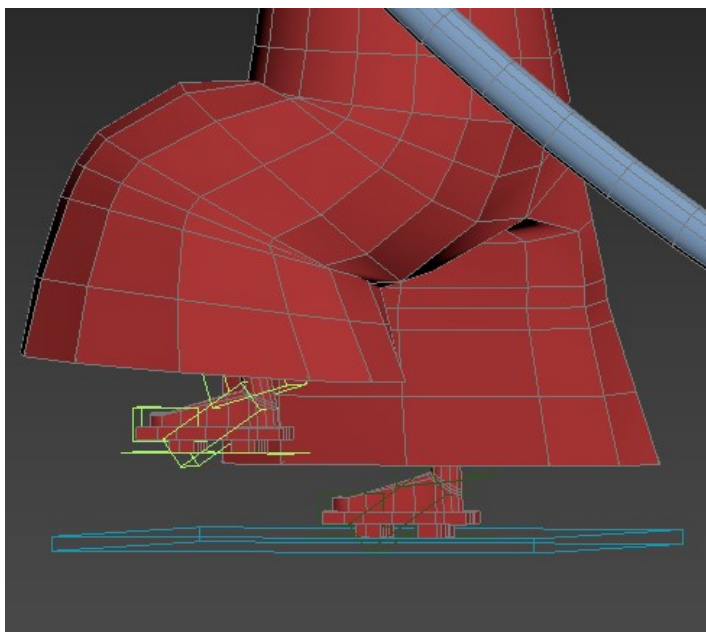
Cada cubo representa um osso controlador do personagem e mais tarde serão configurados, no processo de skin, para que, quando um osso

mexer, os vértices correspondentes mexam adequadamente. É importante que o tamanho de cada cubo seja corretamente ajustado proporcionalmente ao modelo.

Com o CAT corretamente posicionado, aplicamos o modificador de Skin no modelo do personagem e conectamos todos objetos do CAT a ele. Aos poucos configuramos cada vértice para reagir percentualmente aos ossos próximos correspondentes, sempre fazendo animações testes durante todo o processo para observar se a malha está reagindo adequadamente ao movimento desejado.

Durante o processo de skin, se repete o fato de apenas os membros de um lado do personagem serem configurados e após, usando as ferramentas de simetria disponibilizadas pelo programa, é feita uma cópia desta configuração ao outro lado do personagem simétrico. Os poucos vértices assimétricos no torso do personagem, devido a loops extras para criar a ilusão de tecido se sobrepondo no kimono, foram ajustados após o processo de deixar simétrico as configurações dos membros do personagem.

Figura 20 – Configuração do Skin



Fonte: Elaborada pelo autor.

Toda e qualquer animação do modelo durante o processo de skin deve ser revertida até o personagem se encontrar em sua pose original.

5.1.5 Animação

Neste momento do desenvolvimento, o personagem já é animável, e com alguns ajustes a mais poderia ser animado no próprio 3ds Max. Mas como uma questão de preferência de ferramentas, utilizando da opção “send to”, o personagem foi transferido para outro programa da Autodesk, o MotionBuilder. Por ser um programa com maior foco em animação, o mesmo tem uma interface mais apropriada e ferramentas que facilitam o processo de animação como um todo.

Para o personagem funcionar corretamente dentro do MotionBuilder ele passa por mais um processo, o de caracterização, que nada mais é do fazer com que o programa reconheça corretamente os ossos e suas funções dentro da hierarquia.

Figura 21 – Personagem Samurai dentro do MotionBuilder.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Tendo o personagem pronto para ser animado foi pensado em quais animações o mesmo teria dentro do projeto e foi decidido em animações básicas para um personagem de um jogo eletrônico 3D, de quando está parado, caminhando, correndo e pulando. Então é criado um “Take”, uma cena, pra cada ação e uma extra, para o personagem em sua pose inicial, que servirá de modelo base quando o mesmo for transferido para a Unreal Engine.

Para o desenvolvimento das animações foi utilizado como base os estudos de Richard William, em seu livro *The Animator’s Survival Kit* (2001), observando os quadros chaves de cada animação e adaptando-os à expectativa de como o Personagem Samurai se movimentaria. Apenas ajustando a distância entre cada quadro chave, afim de controlar a velocidade à qual as animações do personagem ocorressem.

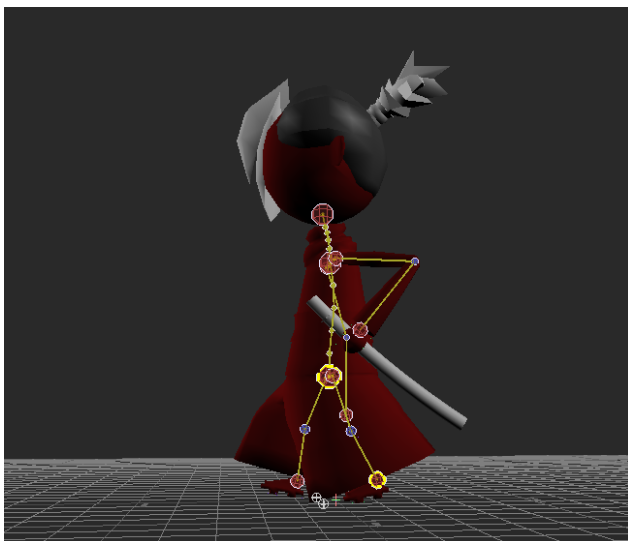
As próximas figuras dentro deste capítulo vão servir para mostrar a pose chave de cada animação utilizada no projeto.

Figura 22 – Quadro Chave da Animação de Repouso.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 23 – Quadro Chave da Animação de Caminhada.



Fonte: Elaborada pelo autor.

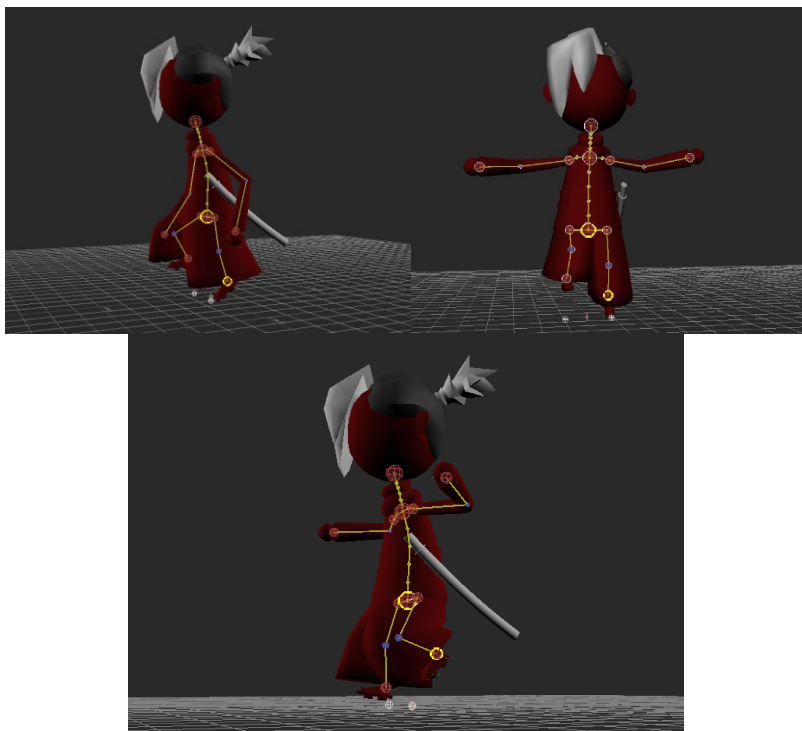
Figura 24 – Quadro Chave da Animação de Corrida.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para a animação de pulo do personagem, primeiro ela foi feita em uma cena, e depois dividida em três, sendo elas o início, o meio em loop, e o fim. O motivo pela qual a mesma foi dividida é devido a como funciona o movimento de pulo de um personagem jogável dentro da Unreal Engine. Se ela tivesse sido deixada inteira, não seria possível considerar o tamanho do pulo do personagem e configurar apropriadamente. Por exemplo, se fosse uma animação não dividida e a ação de pulo do personagem no jogo finalizasse antes do que a animação em si, ela continuaria mesmo que o personagem já não estivesse mais no ar, ou o contrário poderia ocorrer, a animação de pulo terminar antes do personagem corretamente chegar ao chão. Ao dividirmos ela em três, temos uma animação finita de quando o personagem está saindo do chão, um loop enquanto ele continuar no ar, e uma animação para encerrar no momento em que ele chega ao chão.

Figura 25 – Quadros Chave das Animações de Pulo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Cada cena, ou seja, cada animação é então enviada separadamente de volta ao 3ds Max e exportada em formato .fbx, Assim servindo como peças individuais na hora de configura-las no personagem dentro da Unreal Engine.

5.1.6 Textura

Em paralelo com o processo de animação, também estava sendo feito a pintura que seria utilizada como cor base para o material do modelo. Para isso, como foi feito para transferir para o Motionbuilder, pelo arquivo do 3ds Max, se usou da opção “Send to” para mandar o modelo para o Mudbox, um programa utilizado tanto para esculpir malhas quanto para criação de materiais. Foi decidido manter um material simples, configurado mais tarde na própria Unreal Engine, enquanto no Mudbox seria feito a pintura do material.

Figura 26 – Modelo Samurai Colorido dentro do Mudbox.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 27 – Mapa UV Colorido dentro do Mudbox.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A pintura foi feita tendo como base as cores e padrões observados no painel semântico confeccionado no início do processo de desenvolvimento do personagem.

Após finalizada, a camada de pintura é exportada como .jpg para depois ser aplicada na Unreal Engine.

5.1.7 Unreal Engine

Para a configuração dentro da Unreal Engine, além do conhecimento adquirido com o passar do curso, tanto durante as aulas do projeto de animação 3D 2, quanto durante o período de estágio obrigatório, foi utilizado, como referência e guia, os vídeos de tutorial disponibilizados pela própria Epic Games, produtora do motor gráfico de jogos.

Com todas as peças prontas, se inicia a última etapa do processo de desenvolvimento, configurar o personagem como jogável.

Para isso, dentro de um novo projeto na Unreal, é importado primeiramente o personagem em sua pose inicial. Quando você importa pela primeira vez um modelo ao programa, se este possuir objetos que funcionem como controladores, o programa irá pedir para criar um “Skeletal Mesh” para o ele, este Skeletal Mesh servirá de referência para registrar as animações, que serão importadas, como pertencentes ao personagem em questão. Ao importar as animações é importante tomar cuidado para não criar um novo modelo com um novo Skeletal Mesh, e sim importar apenas a animação registrada em si.

Utilizando das pinturas feitas no Mudbox e exportadas como .jpg, é feito um material simples aplicando-as em cada peça, que compõe o personagem, respectivamente.

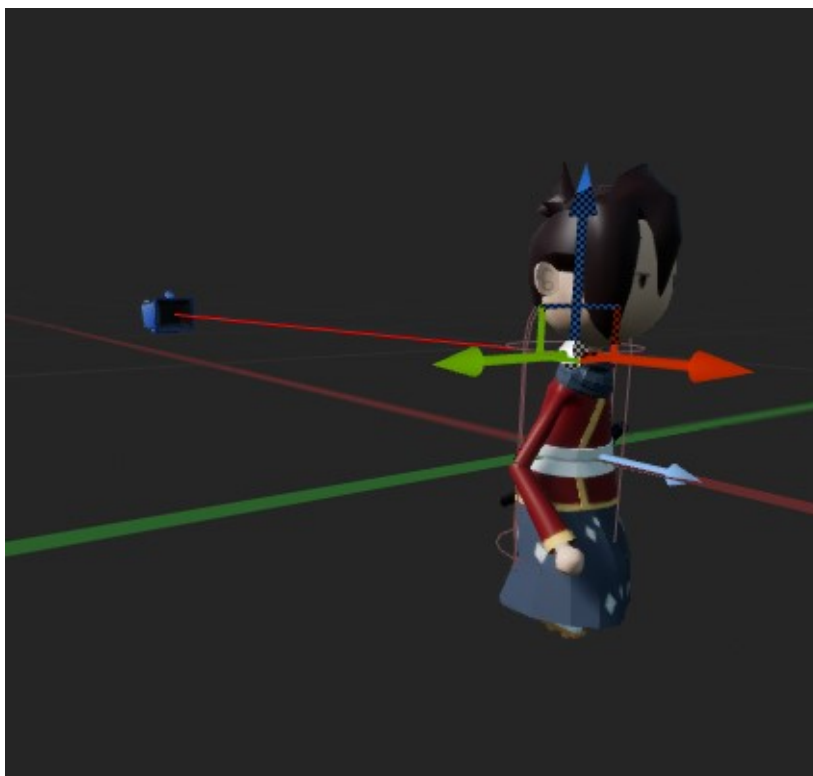
Figura 28 – Personagem Samurai em sua pose inicial e seus materiais aplicados.



Fonte: Elaborada pelo autor.

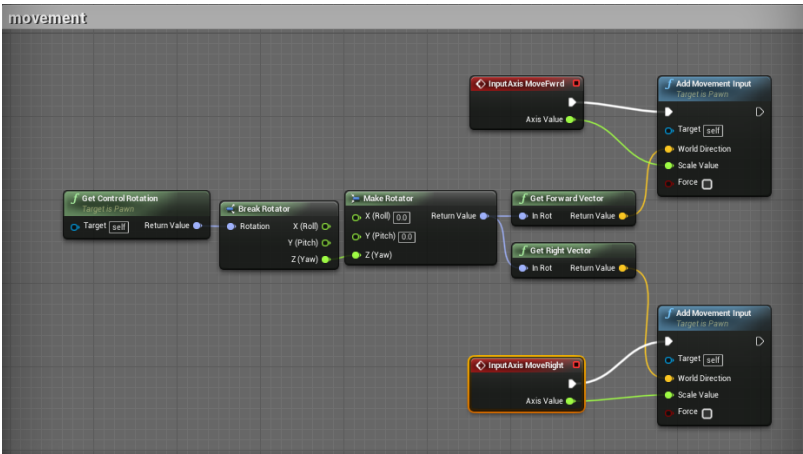
Para configurar o personagem e suas ações é criado um “Blueprint” e adicionado o modelo base do personagem. Nas configurações deste blueprint é onde limitamos a velocidade de movimentação, altura do pulo e outras variáveis dentro do âmbito 3D, fazemos com que o personagem responda aos comandos dados pelo jogador, além de adicionar e configurar a câmera que seguirá o personagem enquanto jogamos.

Figura 29 – Personagem Samurai dentro da Blueprint.



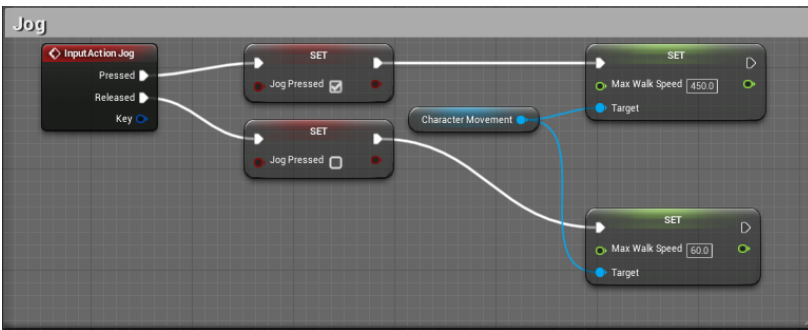
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 30 – Configuração dos Comandos de Movimento.



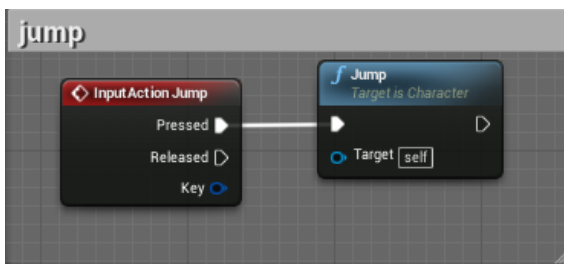
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 31 – Configuração da Velocidade enquanto Caminhando e Correndo.



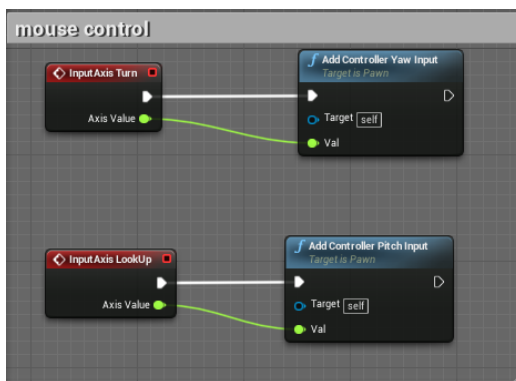
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 32 – Configuração do Comando de Pulo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 33 – Configuração dos Comandos de Movimento da Câmera.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Com a jogabilidade do personagem pronto, foi então configurado para que cada animação seja aplicada durante o movimento correto.

Para a movimentação horizontal do personagem foi feito um BlendSpace para as animações. O BlendSpace recebe a informação de qual a velocidade que o personagem está se movendo e aplica a animação correta que foi configurada nele, mesclando as animações em velocidades intermediárias para criar uma mudança mais suave entre animações. Então na velocidade zero colocamos a animação de repouso, por teste selecionamos qual a melhor velocidade para a animação de caminhada e de corrida.

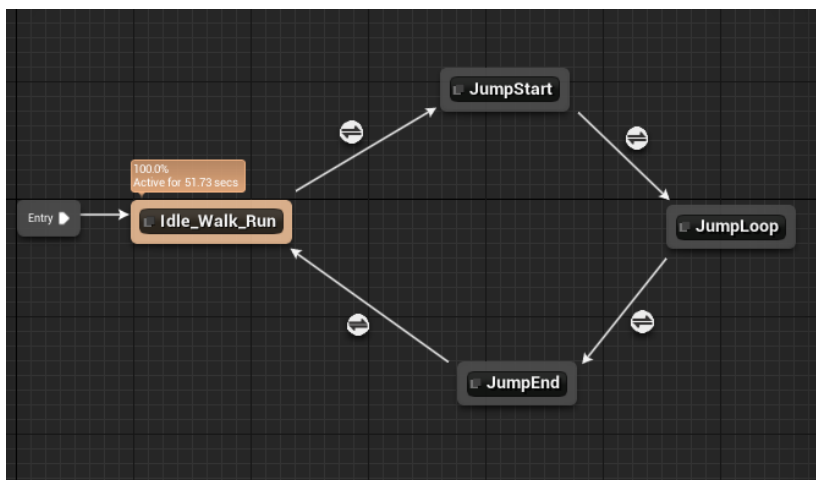
Figura 34 – BlendSpace das Animações de Movimentação Horizontal.



Fonte: Elaborada pelo Autor.

Agora para aplicar o BlendSpace e as animações de pulo do personagem e configurar corretamente em que momento a animação deve aparecer é criado um blueprint de animação. Esse blueprint funciona como uma máquina, usando de variáveis impostas ao personagem para determinar qual a ordem das animações.

Figura 35 – Configuração da State Machine na Blueprint de Animação.



Fonte: Elaborada pelo Autor.

Esse gráfico inicialmente recebe a informação de qual a velocidade horizontal do personagem para determinar a animação dentro do BlendSpace. É criada uma regra de transição, se o personagem estiver no ar ele passa a aplicar a animação de pulo inicial, assim que esta acabar, o pulo em loop e assim que o personagem chegar ao chão, a animação de encerramento do pulo, logo volta a animação inicial de movimentação horizontal.

Essa blueprint de animação é conectada a blueprint do personagem para que o personagem enquanto jogável obedeça às regras impostas por ela.

Um vídeo do personagem em movimento pode ser encontrado no repositório da biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina e no portfólio do autor em <http://behance.net/lucasfaraco>.

6 CONCLUSÃO

O projeto teve como principal motivação a atual expansão do mercado de trabalho e as ofertas na indústria de produção de jogos eletrônicos, que demandam uma necessidade de mão de obra especializada. Por meio deste projeto o aluno autor prova sua competência nos âmbitos de criação de personagem para jogos eletrônicos 3D.

O objetivo geral foi a criação de um personagem 3D jogável, ou seja, um personagem passível de ser controlado em certas movimentações por meio de comandos especificados. Ao longo do desenvolvimento outros objetivos específicos foram confeccionados, como a criação de um painel semântico para auxiliar na criação do personagem e um passo-a-passo descrevendo o processo de criação do mesmo. A intenção é de que com isto, seja possível ajudar outras pessoas que busquem conhecer mais sobre o processo como um todo.

Todos os objetivos descritos no projeto foram alcançados. Porém, devido a limitação de curto prazo para a produção do mesmo, alguns processos ficaram a desejar para o autor. Mesmo muito contente com o resultado, o autor acredita que as animações poderiam ter sido mais detalhadas a fim de trazer mais vida ao personagem, e a textura do personagem como um todo poderia ser refeita, de modo a trazer mais do que apenas uma pintura básica do modelo. Sugere-se que futuros trabalhos acadêmicos descrevam em maiores detalhes os processos de animação para jogos eletrônicos 3D e a confecção de texturas mais avançadas que podem ser usadas em projetos do motor gráfico Unreal Engine.

Este trabalho cumpriu seu papel em demonstrar as habilidades do autor acerca dos conteúdos e técnicas aprendidas pelo mesmo durante a sua permanência como estudante do curso de Design e serve como auxílio para a confecção de futuros projetos desenvolvidos sobre este tema.

REFERÊNCIAS

CAPELAS, Bruno. **Número de estúdios de games no Brasil cresce 180% em quatro anos.** Jornal O Estado de São Paulo. Disponível em: <<https://link.estadao.com.br/noticias/games,numero-de-estudios-de-games-no-brasil-cresce-180-em-quatro-anos,70002374634>>.

NEWZOO. **The Brazilian Gamer 2017.** Disponível em: <<https://newzoo.com/insights/infographics/the-brazilian-gamer-2017/>>. Acesso em: 30/08/2018.

SILVEIRA, Daniel. **Número de desenvolvedores de games cresce 600% em 8 anos, diz associação.** Jornal G1. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/negocios/noticia/numero-de-desenvolvedores-de-games-cresce-600-em-8-anos-diz-associacao.ghtml>>. Acesso em: 30/08/2018.

PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS. **Polo Tecnológico.** Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/turismo/index.php?cms=polo+tecnologico&menu=11&submenuid=1733>>. Acesso em: 30/08/2018.

CAFUNDÓ ESTUDIO. Disponível em: <<http://cafundoestudio.com.br/>>. Acesso em: 30/08/2018.

HOPLON. **Isso é Hoplon.** Disponível em: <<http://www.hoplon.com/site/>>. Acesso em: 30/08/2018.

DUAIK. **Empresa.** Disponível em: <<https://www.duaik.com.br/empresa>>. Acesso em: 30/08/2018.

BRASIL. Ministério da Cultura. Secretaria da Economia Criativa. **II Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais.** Brasília, 2018.

DERAKHSHANI, Dariush; MUNN, Randi. **Introducing 3ds Max 2008.** Sybex, 2008.

BRITISH DESIGN COUNCIL. **Double Diamond.** Disponível em: <<https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-process-what-double-diamond>>. Acesso em: 03/09/2018.

EDWARDS, A.; FADZLI, S. A.; SETCHI, R. **A Comparative Study of Developing Physical and Digital Mood Boards**. Cardiff: School of Engineering, Cardiff University.

WILLIAM, Richard. **The Animator's Survival Kit: A Manual of Methods, Principles and Formulas for Classical, Computer, Games, Stop Motion, and Internet Animators**. 4.ed. London: Faber & Faber, 2012.

BUNN, Wes. **Unreal Engine 4 3rd person tutorial**. Canal UnrealEngine, Youtube. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=hRO82u1phyw&index=1&list=PLfQ3pODBwOcaV1TdnqNWLtJ4wiUzEvXis>>. Acesso em: 30/10/2018