



UFC

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN**

JOSÉ RODRIGO SOARES MACIEL

**TECNOLOGIAS DA IMAGINAÇÃO:
METODOLOGIAS DE DESIGN E WORKFLOW NA CRIAÇÃO DE PERSONAGENS
EM MODELAGEM 3D**

FORTALEZA

2025

JOSÉ RODRIGO SOARES MACIEL

TECNOLOGIAS DA IMAGINAÇÃO:
METODOLOGIAS DE DESIGN E WORKFLOW NA CRIAÇÃO DE PERSONAGENS
EM MODELAGEM 3D

Projeto apresentado ao Curso de Graduação
em Design da Universidade Federal do Ceará,
como requisito à obtenção do título de
Bacharel em Design.

Orientadora: Profa. Dra. Aura Celeste Santana
Cunha

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M138t Maciel, José Rodrigo Soares.

TECNOLOGIAS DA IMAGINAÇÃO: METODOLOGIAS DE DESIGN E WORKFLOW NA
CRIAÇÃO DE PERSONAGENS EM MODELAGEM 3D / José Rodrigo Soares Maciel. – 2025.
108 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Arquitetura e
Urbanismo e Design, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Fortaleza, 2025.

Orientação: Profa. Dra. Aura Celeste Santana Cunha.

1. Personagens 3D. 2. Workflow. 3. Design. 4. Animação. I. Título.

CDD 720

JOSÉ RODRIGO SOARES MACIEL

TECNOLOGIAS DA IMAGINAÇÃO:
METODOLOGIAS DE DESIGN E WORKFLOW NA CRIAÇÃO DE PERSONAGENS
EM MODELAGEM 3D

Projeto apresentado ao Curso de Graduação em Design da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Design.

Orientadora: Prof. Dra. Aura Celeste Santana Cunha

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Aura Celeste Santana Cunha (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Roberto Cesar Cavalcante Vieira
Universidade Federal do Ceará (membro interno)

Prof. Dr. Diego Eneas Peres Ricca
Universidade Federal do Ceará (membro interno)

Prof. Me. Liandro Roger Memória Machado
Universidade Federal do Ceará (membro externo)

A Deus.

Aos meus pais, Helder e Veridiana

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha enorme gratidão a Deus, que me sustentou e me deu graça para concluir esse trabalho.

Aos meus pais, José Helder e Veridiana Soares, aos meus irmãos, Ana Júlia e Moisés Soares, aos meus avós Maria Soares e Helder Ananias e à minha namorada, Jordana de Souza, pelo apoio incondicional, amor e compreensão ao longo de todo o curso, e, principalmente, nesse final de curso.

A Prof. Dra. Aura Celeste Santana Cunha, pela excelente orientação, pelo cuidado e compromisso durante essa jornada..

Aos professores participantes da Banca examinadora, Diego Ricca, Roberto Vieira e Liandro Roger, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos meus amigos, Alana Lins, Bruno Marques, Érica Mendes, Giovana de Souza, Marcos Vinícius, Michael Targino, Milena Targino, Nicole Fernandes, Rian Rodrigues, Samuel Furtado, Thales Ruan, Vinicius Soares, Vitor Cesar e vários outros. pelo apoio, ensinamentos, orações, amizade, por acreditarem em mim e não terem deixado eu desistir da graduação tantas vezes.

Aos amigos que fiz durante o curso, são eles: Gabriel Barros, Davi Santiago, Maria Eduarda Guimarães, Letícia Albuquerque, Marco Aurélio e vários outros, pelo apoio, ensinamentos, amizade e vários momentos que ajudaram a deixar a graduação mais leve.

Aos meus irmãos da Igreja Batista Regular Maanaim, pelas orações, pelo cuidado e pelo apoio nessa jornada.

Ao meu chefe, José Gualberto, que me ajudou e apoiou durante toda a jornada da graduação, priorizando o meu ensino e tornando as demandas mais flexíveis.

A todos, meu sincero agradecimento.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo propor uma sistematização de *workflows* usados na indústria de animação e jogos, associando-os às metodologias de design como forma de documentar o processo de criação de personagens em modelagem 3D pelo viés do design. Para isso, foi necessário entender o que são *workflows* de projetos 3D e como são organizados os processos. A metodologia conta com três fases: preparação, organização e verificação. Através dessas fases, a pesquisa avança para a sistematização do processo de criação de personagens 3D, a partir de métodos utilizados pelo design para a confecção desse tipo de personagens. Ao final desse trabalho apresentamos como resultado um modelo 3D finalizado para ser usado em *Engines* de jogos e a sistematização do processo.

Palavras-chave: Personagens 3D; Workflow; Design; Animação;

ABSTRACT

This study aims to propose a systematization of workflows used in the animation and game industry, associating them with design methodologies as a way to document the character creation process in 3D modeling from a design perspective. To achieve this, it was necessary to understand what 3D project workflows are and how their processes are organized. The methodology consists of three phases: preparation, organization, and verification. Through these phases, the research advances toward the systematization of the 3D character creation process, based on methods used in design for the development of such characters. At the end of this study, we present as a result a finalized 3D model ready for use in game Engines, along with the systematization of the process.

Keywords: 3D character; Workflow; Design; Animation;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelagem poligonal.....	18
Figura 2 - Modelagem por subdivisão.....	19
Figura 3 - Modelagem Orgânica.....	21
Figura 4 - Modelagem Nurbs.....	22
Figura 5 - Modelagem Procedural.....	23
Figura 6 - Representação Gráfica da Pipeline do Modelo de Vaughan.....	27
Figura 7 - Comparação de modelos Toy Story 1 e Toy Story 4.....	30
Figura 8 - Demonstração de modelo High-Poly e Low-Poly.....	31
Figura 9 - Processo de funcionamento de normal-map.....	32
Figura 10 - Demonstração de Mapeamento UV.....	33
Figura 11 - Painel BSDF e Ação dos parâmetros no material.....	34
Figura 12 - Demonstração de Rigging Facial.....	36
Figura 13 - Desenho esquemático sobre a união das metodologias.....	38
Figura 14 - Modelo de Pipeline Pixar.....	46
Figura 15 - Fluxograma : Modelo Vaughan (2012).....	55
Figura 16 - Fluxograma: Modelo Lima e Meurer (2011).....	56
Figura 17 - Fluxograma: Modelo DreamWorks.....	57
Figura 18 - Fluxograma: Modelo Pixar.....	58
Figura 19 - Fluxograma: DA SILVA FILHO, Joao Ramos et al.....	60
Figura 20 - Infográfico de desenvolvimento de personagens.....	61
Figura 21 - Ideias.....	66
Figura 22 - Coleta de Referências.....	67
Figura 23 - Concepção de Silhuetas.....	68
Figura 24 - Elaboração de esboços.....	69
Figura 25 - Geração de alternativas em 3D.....	70
Figura 26 - Geração de alternativas iniciais.....	70
Figura 27 - Geração de ideias 2D e 3D.....	71
Figura 28 - Geração de alternativas #1.....	72
Figura 29 - Geração de alternativas #2.....	73
Figura 30 - Geração de Alternativas #3.....	74
Figura 31: Definição do concept final.....	74
Figura 32 - Refinamento das peças.....	76
Figura 33 - Referências Biomimética.....	77
Figura 34 - Alternativas de cabeça.....	78
Figura 35 - Refinamento Rosto.....	79
Figura 36 - Modelagem concluída #1.....	80
Figura 37 - Modelagem concluída #2.....	80

Figura 38 - Modelagem concluída #3.....	81
Figura 39 - Modelagem concluída #4.....	81
Figura 40 - Demonstração do processo de retopologia.....	83
Figura 41 - Retopologia facial.....	83
Figura 42 - Subdivisão na retopologia facial.....	84
Figura 43 - Abertura de UVs e cortes do modelo.....	85
Figura 44 - Processo de Bake de um asset.....	86
Figura 45 - Textura da pele.....	87
Figura 46 - Textura das roupas.....	88
Figura 47 - Comparação modelo com retopologia concluída e com textura finalizada.....	89
Figura 48 - Interface Marmoset Toolbag 4.....	91
Figura 49 - Mapas de Texturas.....	92
Figura 50 - Iluminação de 3 pontos.....	93
Figura 51 - Renders Finais.....	94
Figura 52: Sistematização 01 - Ideias.....	95
Figura 53: Sistematização 02 - Concept Art.....	96
Figura 54: Sistematização 03 - Modelagem 3D.....	97
Figura 55: Sistematização 04 -Retopologia.....	98
Figura 56: Sistematização 05 - Aberturas de Uvs.....	99
Figura 57: Sistematização 06 -Texturas.....	100
Figura 58: Sistematização 07 -Render.....	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Delineamento Projetual.....	53
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Objetivos.....	16
1.1.1 Objetivo Geral.....	16
1.1.2 Objetivos Específicos.....	16
1.2 Metodologia da Pesquisa.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 O que é Modelagem 3D.....	17
2.2 Tipos De Modelagem 3D.....	17
2.2.1 Modelagem Poligonal.....	18
2.2.2 Modelagem Por Subdivisão.....	19
2.2.3 Modelagem Orgânica.....	20
2.2.4 Modelagem Em Curvas.....	21
2.2.5 Modelagem Procedural.....	23
2.2.6 Definições de William Vaughan.....	24
2.3 Modelagem de Personagens 3D.....	25
2.4 Workflows.....	25
2.4.1 Modelo De William Vaughan.....	26
2.4.1.1 Pré-Produção.....	27
2.4.1.2 Produção.....	28
2.4.1.2.1 Modelagem.....	29
2.4.1.2.2 Retopologia.....	30
2.4.1.2.3 Mapeamento UV.....	32
2.4.1.2.3 Texturização.....	33
2.4.1.2.4 Rigging.....	35
2.4.1.2.5 Animação.....	36
2.4.1.3 Pós-Produção.....	37
2.4.2 Modelo De Lima E Meurer.....	37
2.4.2.1 Estratégia.....	38
2.4.2.2 Escopo.....	40
2.4.2.3 Esqueleto.....	41
2.4.2.4 Pré-Estética.....	41
2.4.2.5 Estética.....	42
2.4.2.6 Experimentação.....	43
2.5 Workflow De Estúdios.....	44
2.5.1 Modelo Dreamworks.....	44
2.5.2 Modelo Pixar.....	45
2.6 Criação De Personagens.....	47
2.6.1 Processos Em Primeiro Plano.....	48
2.6.1.1 Identificação e Análise do Problema.....	48
2.6.1.2 Pesquisa Conceitual - Referências Textuais.....	48

2.6.1.3 Definindo Um Personagem – Aspectos Psicológicos E Papel.....	49
2.6.1.4 Pesquisa Imagética – Referências Visuais.....	49
2.6.1.5 Esboço dos Personagens.....	50
2.6.1.6 Renderizando Personagens.....	50
2.6.2 Processos em Segundo Plano.....	51
2.6.2.1 História.....	51
2.6.2.2 Público Alvo.....	51
2.6.2.3 Estética.....	51
2.6.2.4 Infraestrutura.....	52
2.6.2.5 Tempo.....	52
2.6.2.6 Mídia.....	52
3 METODOLOGIA PROJETUAL.....	53
3.1 Preparação.....	53
3.2 Organização.....	54
3.2.1 Fluxogramas.....	54
4 MEMORIAL DESCRIPTIVO.....	61
4.1 Infográfico De Desenvolvimento De Personagens.....	61
4.1.1 Ideias.....	62
4.1.2 Concept Art:.....	63
4.1.3 Modelo 3D.....	63
4.1.4 Ferramentas De Design.....	64
4.2 Memorial Descritivo.....	65
4.2.1 Ideias.....	65
4.2.1.1 Ideia.....	65
4.2.1.2 Coleta De Referências.....	67
4.2.1.3 Silhuetas.....	68
4.2.1.4 Esboços.....	68
4.2.2 Concept Art.....	71
4.2.2.1 Design Character.....	71
4.2.3 Modelo 3D.....	75
4.2.4 Retopologia.....	82
4.2.5 Abertura De Uvs.....	85
4.2.6 Texturização.....	87
4.2.6 Render e Lighting.....	90
5. ANÁLISE DE RESULTADOS.....	94
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
REFERÊNCIAS.....	106
ANEXOS:.....	108

1 INTRODUÇÃO

A história da arte é marcada desde cedo por representações do mundo, seja ele como ele é, ou seja ele uma criação a partir da visão artística do autor. Existem relatos de paredes que foram esculpidas na mesopotâmia em 6000 a.C., em uma época em que a arte não era criada necessariamente pelo seu valor estético, mas como forma de registro dos feitos de um povo. Desde esse período, é nítida a evolução da arte e das representações criadas a partir dela, sejam elas pessoas, ou a natureza.

Na Grécia antiga (séculos XIV a IX a.C), vemos com maior notoriedade a expressão da escultura, do belo, da representação humana. Após isso, a arte passa por diversas mudanças até a sua “morte” na época da Idade Média, na qual a representação fiel do corpo era vista como paganismo pela igreja (GOMBRICH, 2000). Dessa maneira, as representações artísticas mudaram com a era do gótico, dando lugar a uma concepção mais verticalizada de arte e de arquitetura. No entanto, após isso, a arte renasce no período chamado de renascimento (meados do século XIV e o fim do século XVI), tendo artistas como Leonardo da Vinci, Michelangelo, Bernini, Donatello e Caravaggio como grandes expoentes desse período, mudando para sempre a história da arte (GOMBRICH, 2000). Tendo isso em vista, é notório como a arte se modificou e novas representações do que conhecemos surgiram ao longo dos séculos. Desse modo, chegamos ao século XX, que marca o surgimento de novas expressões artísticas que combinam diversos tipos de linguagens, como, por exemplo, os quadrinhos e o cinema.

No caso deste último, seu impacto foi revolucionário a ponto de ser chamado de sétima arte, pois, através dele, foi possível juntar diferentes tipos de artes, como a música, a fotografia, o teatro, a poesia, a escultura, dentre outras, que, até então, caminhavam paralelamente, mas dificilmente se misturavam. Além disso, é perceptível a influência mútua entre os quadrinhos e o cinema, através das adaptações, da mesma forma como acontecia, por exemplo, com o teatro e as pinturas.

Após isso, surge o cartoon, com as produções dos estúdios *Disney*, mostrando uma forma nova de ver o mundo. Posteriormente, chegamos na década de 1970, na qual o *sci-fi* ganha força com a franquia *Star Wars*, sendo ela uma das maiores responsáveis por apresentar ao grande público a técnica do CGI “*Computer Graphic Imagery*” (Imagem gerada por computador). No entanto, o primeiro filme produzido integralmente a partir de imagens geradas por computador foi somente em 1995, com o lançamento de *Toy Story* (1995) pela

Pixar, ou também podemos citar o filme brasileiro *Cassiopéia* (1996). Desde então, o cenário de animação 3D tem crescido de diversas formas, adotando diferentes estilos.

Além disso, é válido destacar que o desenvolvimento desse mercado 3D ocorreu em diversas frentes, como a área de jogos de videogame, assim como o mercado de colecionáveis, também conhecidos como action-figure, cada qual trabalhando com um tipo de metodologia específica para as suas respectivas produções. Todavia, o processo pode ser semelhante quando se trata de áreas como jogos e animações, que compartilham de alguns processos semelhantes na produção. Quando se pensa em semelhanças entre esses meios de divulgação, podemos pensar em um dos elementos principais, que são os personagens que permeiam as mais diversas narrativas. Com a popularização do mercado 3D, cada vez mais mídias são produzidas nesse estilo, devido à necessidade de criar esses personagens em três dimensões para que, através disso, possam ganhar vida em animações e jogos.

Embora seja relativamente novo, tendo cerca de 30 anos de existência, o mercado de animação 3D evoluiu muito rápido e permanece passando por contínuas transformações. Por esse motivo, existe a necessidade de haver material de apoio e suporte para o desenvolvimento de personagens e modelos 3D, visto que o material disponível ainda é escasso quando se trata de conteúdo escrito e publicado. Além disso, o material que encontramos não é atual devido à rápida evolução das técnicas e *softwares* desenvolvidos para essa área, tendo as principais referências da pesquisa sendo publicadas em 2011 (LIMA E MEURER, 2011).

Diante disso, o interesse pela realização deste estudo surge da carência de ferramentas de orientação processual no contexto acadêmico para o desenvolvimento criativo de personagens 3D, tendo em vista a importância de proporcionar maior segurança e qualidade no processo de pré-produção, a partir de um embasamento teórico mais sólido. Dessa forma, o presente trabalho trata sobre o desenvolvimento de um dos elementos que norteiam essas produções, a saber, a criação de personagens. Por esse motivo, a intenção do autor é analisar metodologias de produção desses personagens, buscando, assim, compreender e evidenciar o funcionamento do processo de criação em 3D. Surge, portanto, a pergunta central que norteia esta pesquisa: **de que maneira os workflows adotados em estúdios de animação podem se integrar às metodologias de design no contexto da produção de personagens em modelagem 3D?**

1.1 Objetivos

1.1.1 *Objetivo Geral*

Propor uma sistematização de *workflows* usados na indústria de animação, associando-os às metodologias de *design* como forma de documentar o processo de criação de personagens em modelagem 3D pelo viés do *design*.

1.1.2 *Objetivos Específicos*

Como objetivos específicos, temos:

- Reunir e analisar metodologias de produção de modelos 3D, com ênfase no *workflow* de estúdios;
- Analisar metodologias de *design* que podem ser usadas na criação de personagens de animação 3D;
- Desenvolver personagem 3D a partir de metodologias/*workflows* usadas na indústria de animação;
- Analisar resultado das metodologias adotadas no desenvolvimento de personagem em modelagem 3D.

1.2 Metodologia da Pesquisa

Considerando os objetivos delineados neste projeto, com relação às fontes usadas para a análise do problema em questão, o presente estudo foi desenvolvido a partir de uma metodologia de pesquisa de caráter bibliográfico (Severino, 2007), utilizando artigos e estudos anteriores realizados sobre a temática. Entretanto, devido à limitada disponibilidade de material pertinente ao tema, tornou-se imprescindível empregar também um método de abordagem exploratória. Assim, será conduzida uma pesquisa bibliográfica de natureza exploratória, conforme apresentado por Gil (2002).

O presente trabalho está dividido em sete partes principais. A **Introdução** apresenta o tema, a relevância do estudo e os objetivos da pesquisa. A **Fundamentação Teórica** explora conceitos essenciais, como modelagem 3D e seus diferentes tipos e

workflows da indústria. A **Metodologia** detalha o processo de pesquisa em três fases: preparação (levantamento teórico), organização (documentação detalhada do processo e criação de fluxogramas) e verificação (testes e ajustes). O **Desenvolvimento** aplica essas metodologias na criação de um personagem 3D, abordando modelagem, retopologia, mapeamento UV, texturização e render. A **Análise de Resultados** avalia os benefícios e limitações dos *workflows* utilizados, culminando na elaboração de uma sistematização do processo de criação de personagens 3D. As **Considerações Finais** sintetizam as conclusões e a contribuição do estudo para a área. Por fim, as **Referências** listam as fontes que embasam a pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O que é Modelagem 3D

Modelagem 3D ou modelagem tridimensional é uma tecnologia de representação matemática de objetos virtualmente gerados por um computador (VAUGHAN, 2012, p. 4) Esses objetos podem ser os mais diversos, dentre eles: personagens, animais, objetos, comida, elementos da natureza.. Além disso, eles podem ser chamados também de “*assets*” ou “*models*”,

Esses modelos são formados através de geometrias. O processo de desenvolvimento acontece num ambiente virtual caracterizado por três eixos principais: X, Y e Z. Por esse motivo, a criação de tais modelos necessita de softwares responsáveis por gerar e calcular a malha. A malha é a junção de geometrias que chamamos de polígonos. Semelhantemente, polígonos são formados pela junção de faces, que são a junção de arestas que por sua vez são a junção de vértices. E esses polígonos podem ter diversos lados, no entanto é comum é preferível que tenham de três a cinco lados. Isso serve para facilitar alguns processos na produção de um modelo.

2.2 Tipos De Modelagem 3D

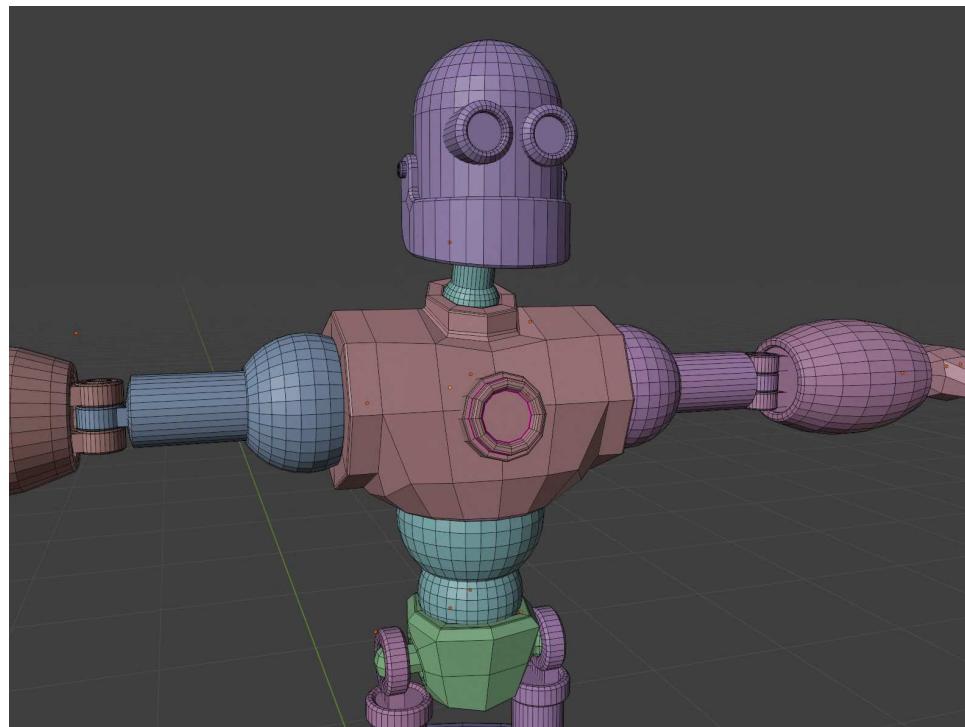
Quando se trata de modelagem 3D, existem algumas categorias que podem ser escolhidas para a produção de modelos. Entre elas, podemos citar: poligonal, em subdivisão,

orgânica, em curvas e procedural (GABI, 2021). Essas categorias são referentes à técnica utilizada para a concepção do projeto.

2.2.1 Modelagem Poligonal

A modelagem poligonal é uma técnica utilizada em computação gráfica e *design* 3D para criar modelos tridimensionais de objetos. Nesse método, os modelos são construídos a partir de formas geométricas básicas, como vértices, arestas e faces, que formam polígonos (como triângulos, quadriláteros ou polígonos de múltiplos lados) para representar a superfície dos objetos (GABI, 2021). (Figura 1)

Figura 1 - Modelagem poligonal



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os modelos poligonais são amplamente utilizados em diversas áreas, incluindo jogos de videogame, filmes, animações, *design* de produtos, arquitetura, entre outros. Eles são criados através de softwares de modelagem 3D, nos quais os artistas digitais manipulam e combinam os polígonos para criar objetos complexos (GABI, 2021).

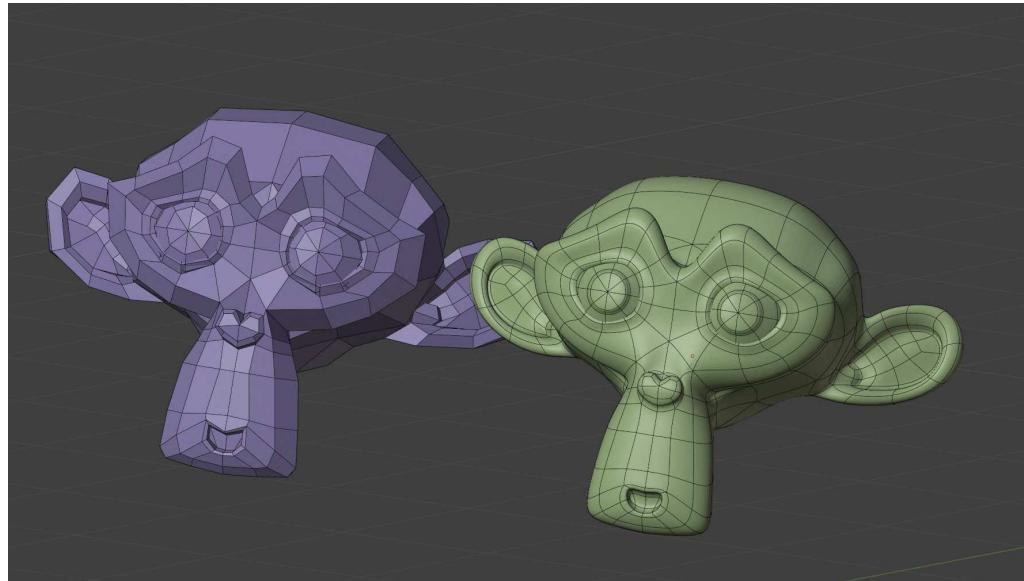
No começo da indústria 3D para video-games e cinema, a maioria dos modelos eram construídos usando essa técnica, pois ela possibilita um controle sobre a quantidade de polígonos e o comportamento da malha antes mesmo da modelagem ser finalizada. Nesse caso, os modelos desenvolvidos não necessitam de um processo chamado de retopologia, pois a topologia do modelo já será organizada enquanto o modelo é feito. Isso acontece porque a modelagem poligonal atua como um processo único, no qual o modelo desenvolvido no começo tende a ser o mesmo do final.

2.2.2 Modelagem Por Subdivisão

Existem diferentes técnicas dentro da modelagem poligonal, como a modelagem por subdivisão, que usa subdivisões sucessivas para suavizar superfícies e a topologia do modelo. Referente à organização e disposição dos vértices, arestas e faces para garantir a eficiência e qualidade do modelo. (Figura 2)

A modelagem por subdivisão é uma técnica derivada da modelagem poligonal, na qual uma malha inicial é dividida em polígonos menores para suavizar a forma. Ela é usada para criar personagens, objetos, ambientes e protótipos virtuais. (GABI, 2021)

Figura 2 - Modelagem por subdivisão



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por se tratar de uma derivação da modelagem poligonal, entendemos que esse tipo de modelagem basicamente segue os mesmos princípios da anterior. Contudo, por termos a subdivisão dos polígonos, temos um acabamento menos geometrizado. Isso acontece porque a

subdivisão dos polígonos produz uma superfície mais lisa, visto que, quanto mais polígonos forem utilizados na produção do modelo, mais detalhado ele tende a ser.

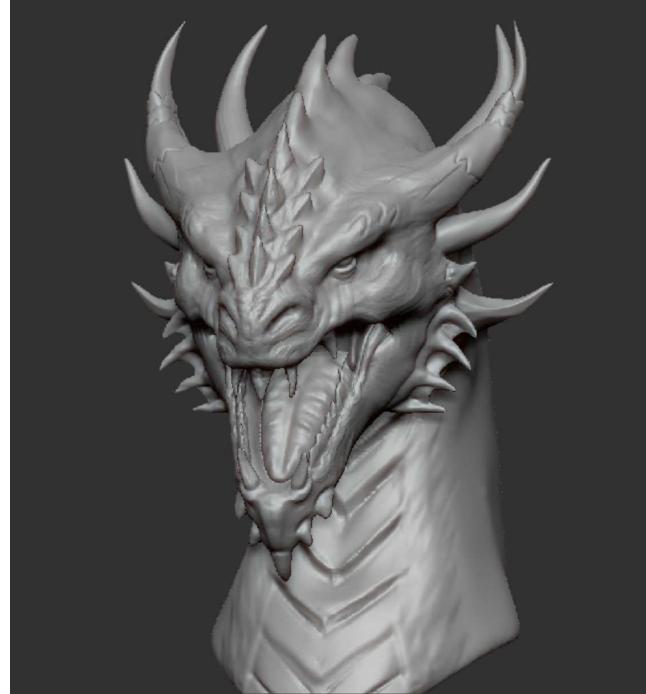
2.2.3 Modelagem Orgânica

A modelagem orgânica surge da necessidade de criar modelos com muitos detalhes de forma mais acelerada, em comparação à modelagem poligonal, a qual, por ser minuciosa, consiste em um processo mais lento. Conforme explica Gabi (2021),

A modelagem orgânica, também conhecida como escultura digital, é uma técnica de criação de modelos 3D que se concentra na criação de formas orgânicas e curvas suaves. É o processo mais próximo à escultura em clay ou argila, pois o foco não é mover ponto a ponto, não há preocupação em adicionar detalhes através do redirecionamento de malha (em alguns softwares, como o Zbrush, a malha se adapta sozinha (ferramenta chamada Dynamesh), mas se a escultura precisar ser animada, ela vai precisar de uma retopologia específica para a animação). A modelagem orgânica é usada na indústria do entretenimento, design de personagens, prototipagem virtual, animação, medicina e ciência.

Essa forma de modelagem baseia-se no método de escultura tradicional. Nesse sentido, os *softwares* simulam virtualmente a maneira como a malha se comporta utilizando como base o comportamento da argila no ambiente real, e os pincéis simulam as ferramentas utilizadas (Figura 3). Desse modo, essa técnica de escultura digital nos permite realizar muitos processos que não são possíveis em meios tradicionais, além de otimizar consideravelmente o tempo de produção.

Figura 3 - Modelagem Orgânica



Fonte: Elaborado pelo autor.

A modelagem orgânica ganhou muito espaço desde o seu surgimento, sobretudo após o desenvolvimento do *software Zbrush*, responsável por uma revolução na área, , pois conseguia simular uma enorme quantidade de polígonos na tela, sem sobrecarregar o processador do computador como outros *softwares* como, por exemplo o “Blender”. Isso foi devido a forma como a malha é simulada, os polígonos se transformam em pixels, por isso conseguimos processar milhões de polígonos na tela do computador. Através da modelagem orgânica é possível recriar modelos muito detalhados. No entanto, esse processo não funciona muito bem quando pensamos no mercado de games ou animação, pois fazer com que uma malha de milhões de polígonos se move, ou faça expressões faciais, se torna praticamente impossível.

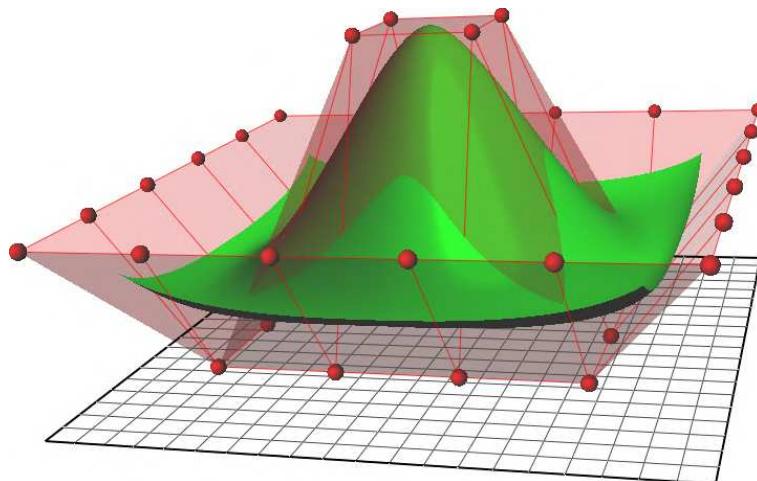
2.2.4 Modelagem Em Curvas

A modelagem em curvas, também conhecida como modelagem baseada em curvas ou superfícies NURBS (*Non-Uniform Rational B-Splines*), é uma técnica de criação de modelos tridimensionais em computação gráfica e *design* 3D. Ao contrário da modelagem poligonal, que utiliza polígonos para formar a geometria do objeto, a modelagem em curvas emprega curvas matemáticas para definir a forma dos objetos.

A modelagem em curvas é uma técnica que utiliza curvas e superfícies matemáticas para criar objetos 3D suaves e precisos. É amplamente utilizada em áreas como design de produtos, design de jóias, animação, design de veículos e arquitetura (GABI, 2021).

Essas curvas matemáticas, denominadas NURBS, permitem uma representação precisa de formas complexas, oferecendo maior flexibilidade e controle sobre a suavidade e detalhes dos modelos (Figura 4). Elas são definidas por pontos de controle que influenciam a forma da curva ou superfície, juntamente com informações sobre peso e nós (pontos que determinam a forma da curva). Todos esses pontos são ajustáveis, tornando o processo funcional e detalhado.

Figura 4 - Modelagem Nurbs



Fonte: Site Wikipedia . Disponível em <https://en.wikipedia.org/wiki/Non-uniform_rational_B-spline> Acesso em: 05 set. 2024

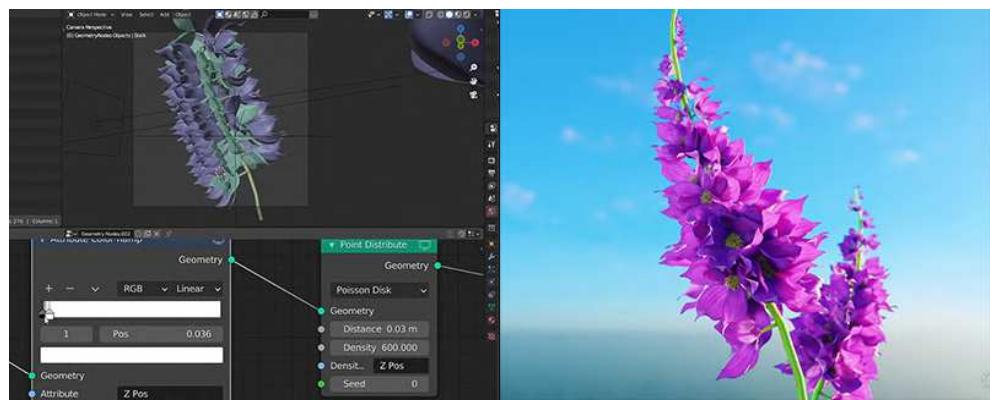
A modelagem em curvas é comumente utilizada em áreas como design de automóveis, design de produtos, animações, arquitetura e na indústria de entretenimento. Softwares de modelagem 3D, como *Rhinoceros*, *Autodesk Maya* e *Autodesk Alias*, oferecem ferramentas para criar e manipular modelos baseados em curvas e superfícies NURBS.

Essa técnica é especialmente útil para criar superfícies suaves e orgânicas, permitindo aos artistas o desenvolvimento de formas complexas de maneira precisa e detalhada, sendo uma escolha popular em muitos contextos de *design* e produção devido à sua capacidade de gerar resultados de alta qualidade.

2.2.5 Modelagem Procedural

A modelagem procedural é uma abordagem na criação de conteúdo digital, geralmente em computação gráfica e *design* 3D, que se baseia em algoritmos e regras para gerar e manipular automaticamente elementos complexos de um modelo ou cena (Figura 5).

Figura 5 - Modelagem Procedural



Fonte: Site 3D1 . Disponível em <[3D1](#)> Acesso em: 05 de set. de 2024

Ao contrário da modelagem tradicional, na qual os artistas criam manualmente cada componente do modelo, a modelagem procedural utiliza lógica computacional para gerar e modificar automaticamente geometria, texturas, padrões, efeitos e outros elementos do modelo. Isso é alcançado por meio da definição de regras e parâmetros que determinam como os elementos devem ser criados e modificados.

A modelagem procedural é uma abordagem de criação de modelos 3D que utiliza regras e algoritmos para gerar geometria automaticamente. Ela é usada em várias áreas, como criação de ambientes virtuais, geração de detalhes e texturas, simulações e efeitos especiais, design paramétrico e procedimentos de geração de conteúdo. (GABI, 2021)

As vantagens da modelagem procedural incluem a capacidade de criar conteúdo de forma rápida e variada, possibilitando a geração de grandes quantidades de conteúdo com relativa facilidade, além de permitir a aplicação de alterações em larga escala de maneira eficiente. Assim, ela possibilita algoritmos que são usados, por exemplo, para criar montanhas, vales, rios e outros elementos naturais de forma dinâmica e realista.

Esse tipo de modelagem é bastante utilizado por oferecer a possibilidade de produzir diversas opções de uma maneira mais rápida, geralmente alterando alguns

parâmetros pré-configurados. Desse modo, essa abordagem é utilizada em várias indústrias para diversos fins, como a produção de efeitos visuais em filmes, jogos de videogame, simulações, geração de paisagens, entre outras, devido à sua capacidade de gerar resultados complexos e diversificados de maneira mais eficiente do que a modelagem manual tradicional.

2.2.6 Definições de William Vaughan

Além da categorização descrita anteriormente, existe, ainda, a tipologia de William Vaughan (2012), o qual divide a modelagem em duas grandes áreas, chamadas de modelagem *hard-surface* e modelagem orgânica. O autor realizou uma série de entrevistas realizadas com 20 artistas da área, sobre a definição do que seriam essas modelagens e chegou à seguinte conclusão:

Objetos de superfície dura são qualquer coisa feita ou construída pelo homem. Estruturas arquitetônicas, veículos, robôs e qualquer coisa usinada ou fabricada poderia enquadrar-se nesta categoria. (VAUGHAN, 2012 p. 116, tradução nossa)¹

Após uma longa coleta de respostas, o autor chegou à conclusão de que *hard-surfaces*, ou superfícies-duras, geralmente estão associadas a objetos mais rígidos, porém com fins mais estáticos, como armaduras, armas e peças industriais ou fabricadas. Por esse motivo, para a construção de um modelo desse tipo, é comum os modeladores optarem pelas modelagens poligonais, ainda que seja possível utilizar uma escultura digital, levando em consideração a definição anterior.

Em contrapartida, modelos orgânicos são representações de elementos que existem na natureza, incluindo humanos, animais, plantas, árvores ou quaisquer outros elementos naturais (VAUGHAN, 2012). Nesse sentido, o substantivo “orgânico” é utilizado em referência ao aspecto biológico ou natural daquilo que é representado.

Em síntese, diferentemente da primeira classificação, percebemos que o autor utiliza o tipo de modelos que são produzidos para categorizar eles. Já na classificação anterior, o tipo de modelagem é baseado na técnica utilizada para a sua produção. Isso pode soar confuso, no entanto essa é uma linguagem comum entre os profissionais da área. Onde vemos modelos como armaduras, armas e peças industriais ou fabricadas serem chamadas de

¹ Hard surface objects are anything man-made or constructed. Architectural structures, vehicles, robots, and anything machined or manufactured could fall into this category. (VAUGHAN, 2012, p. 116)

hard-surface. Em contrapartida a modelagem orgânica pode ser confundida com um modelo orgânico, onde a primeira se refere a forma de produzir um modelo, já a segunda se trata do que o modelo representa, que em geral é relacionado a algo que já existe na natureza sem interferência humana.

2.3 Modelagem de Personagens 3D

Quando pensamos nos tipos de técnicas e nas classificações de modelagem 3D, nos deparamos com áreas de especialização. Existem pessoas que são generalistas e modelam qualquer coisa, mas existem também pessoas que são especialistas em fazer algo. Nesse caso podemos citar algumas das áreas mais famosas que são, a modelagem de personagens, a modelagem de cenário e a modelagem de objetos.

O intuito desse trabalho é focar no desenvolvimento de personagens 3D, por esse motivo focaremos apenas em desenvolver a definição dessa parte da produção. A importância dos personagens para uma narrativa é essencial. Eles são uma ferramenta importante para uma produção como uma animação ou jogos. A criação de personagens começa muito antes do processo 3D, desde a sua ideia até a história por trás de cada personagem.

2.4 Workflows

Quando se trata da produção de algo, existe sempre um processo a ser seguido, na área de animação e jogos não é diferente. Dependendo da natureza e do escopo do projeto, você precisa decidir o caminho e cronograma que a produção seguirá desde a ideia inicial até o produto final. Isso é chamado de *pipeline* (VAUGHAN, 2012). Esse processo serve para que o projeto consiga ser entregue dentro do prazo previsto ao cliente. Nessa área ,projetos tendem a seguir uma linearidade, no que diz respeito à evolução das etapas de desenvolvimento. Contudo, é comum perceber fases que precisam ser revisitadas ou que há uma troca de informações e arquivos entre os profissionais de cada departamento. A seguir iremos ver alguns *workflows* com foco nas produções de animações, e uma de jogos.

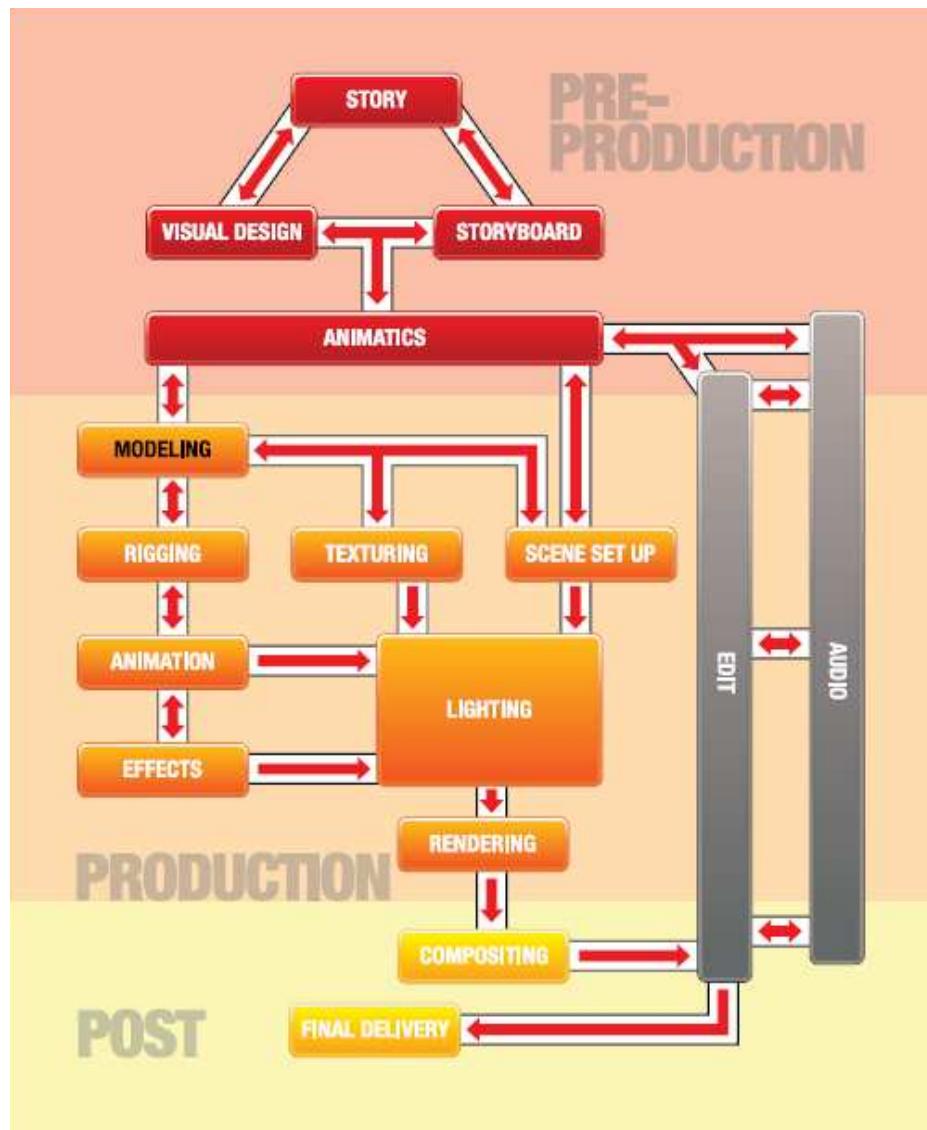
2.4.1 Modelo De William Vaughan

Primeiramente temos o modelo de *pipeline* desenvolvido por William Vaughan (2012), o autor apresenta um processo de linha de produção fazendo uma analogia com uma produção de um automóvel, onde algumas etapas para serem concluídas necessitam de que outras sejam finalizadas, e as idas e vindas podem atrasar a produção, como também, prejudicar o orçamento previsto. O autor destaca que existem três fases na produção de uma animação, que são: pré-produção, produção e pós-produção. Não necessariamente dois estúdios vão seguir as mesmas etapas de produção para projetos semelhantes, no entanto, a estrutura se mantém a mesma para a maioria deles. Dentro das três fases temos etapas que serão executadas, entre elas:

- *Story*
- *Visual Design*
- *Storyboard*
- *Animatics*
- *Edit*
- *Audio*
- *Modeling*
- *Scene Set Up*
- *Texturing*
- *Rigging*
- *Animation*
- *Effects*
- *Lighting*
- *Rendering*
- *Compositing*
- *Final Delivery*

A divisão feita segue dessa forma: a pré-produção engloba áreas como história; design visual; *storyboard* e animação. Em seguida, a parte de produção engloba um número maior de etapas, como, modelagem; configuração de cena; texturização; rigging; animação; efeitos; iluminação e renderização. Por fim temos a fase de pós-produção que seria a composição final e os ajustes finais. É importante destacar que as etapas de áudio e edição percorrem as três etapas. Podemos entender melhor como o processo ocorre a partir da (Figura 6).

Figura 6 - Representação Gráfica da Pipeline do Modelo de Vaughan



Fonte: VAUGHAN, 2011 p. 24

2.4.1.1 Pré-Produção

A fase de pré-produção é a base do projeto, onde as demais fases serão apoiadas. As definições da história que será contada, do mundo criado, dos personagens, e a aparência visual de tudo. Além de todo o planejamento para o restante da produção. É importante que essa fase seja bem estruturada para que etapas posteriores não sejam prejudicadas por falta de

informação ou mau planejamento. Qualquer coisa deixada para depois pode afetar diretamente o sucesso do projeto.

2.4.1.2 Produção

Em seguida, depois de toda estrutura definida na parte de pré-produção, da-se início a parte de produção em si. É nessa fase é onde a parte “bruta” do desenvolvimento acontece, o trabalho aqui tem que se manter o máximo possível fiel ao que foi planejado pela equipe de pré-produção e pelo diretor criativo (VAUGHAN,2012). É nessa fase que se inicia o processo de modelagem, sejam eles de personagens, ambientes ou objetos. Nessa etapa o modelador irá reproduzir em 3D os “*concepts-arts*” que foram gerados na fase anterior. É importante que o modelador consiga identificar problemas que parecem funcionar bem no 2D, mas que no 3D gera problemas para a execução. Por esse motivo é normal que alguns *concepts* mudem ao final dessa etapa. Em grandes produções o modelador é geralmente um especialista que só fará essa parte, podendo sim trabalhar em outros elementos da produção. Quando se trata de empresas menores, geralmente são contratados generalistas, que são profissionais que dominam outras partes da produção, que vão desde a modelagem até a parte do rigging ou até a parte de animação.

Quando se fala da concepção de personagens 3D, é importante descrever melhor esse processo, pois, os *workflows* estão sempre associados à produção como um todo, mas nesse caso, apesar de os modelos 3D estarem dentro das etapas na maior parte da produção, fazendo parte das cenas, a sua produção não está relacionada com partes como iluminação e rendering. Isso pode parecer contraditório, pois os modelos fazem parte da cena e a forma como a iluminação, mas a produção dos modelos não envolvem essas etapas diretamente.

A seguir vamos aprofundar um pouco mais na produção de um personagem completo para um projeto de animação. O processo descrito tem como objetivo focar na parte que envolve a fase de produção, e as etapas desenvolvidas na pré-produção não serão consideradas agora. Portanto, o desenvolvimento de personagens 3D incluem: Modelagem, Retopologia, Abertura de Uvs, Rigging, Animação e Texturização. Como já foi destacado, esses processos não necessariamente seguem uma produção linear. Dessa forma cada estúdio pode optar por caminhos diferentes para chegar até o produto final.

2.4.1.2.1 Modelagem

Alguns dos conceitos de modelagem já foram apresentados até aqui, como os tipos de modelagem e algumas das áreas de atuação. No entanto, agora, iremos focar na parte técnica do processo e em como é realizado uma produção a partir dessa área da modelagem. Como já destacado, podemos chegar ao resultado final do modelo através de diversas técnicas, porém quando se trata de modelagem para animação, estamos falando em sua maior parte de modelagem poligonal, principalmente quando se trata das primeiras produções de longas animados, tomando *Toy Story* (1995), como exemplo. Porém, com a evolução das técnicas, o processo mais utilizado passou a ser o de modelagem orgânica, ou de escultura digital para modelagem de personagens.

Entretanto, a modelagem poligonal não foi substituída por completo, pois os conceitos são aplicados para a organização da malha, como também para a produção de alguns modelos completos a depender do que se está produzindo. Apresentaremos agora os termos mais principais dessa área, que são baseados numa classificação que divide o modelo de acordo com o número de polígonos que ele tem. Essa classificação é chamada de *low-poly* e *high-poly*. Como já foi apresentado anteriormente, o modelo se torna mais detalhado, dependendo da quantidade de polígonos que ele tem, portanto, modelos *low-poly* têm menos informações que um modelo *high-poly*. Podemos notar a evolução em relação à texturas e formas dos personagens ao decorrer dos anos nas animações. (Figura 7)

Figura 7 - Comparação de modelos Toy Story 1 e Toy Story 4



Fonte: Página do Vi nos Filmes no Facebook Disponível em: <[\(12\) Vi nos Filmes - A evolução gráfica da Pixar. | Facebook](#)>. Acesso em: 06 nov. 2023

Analizando a imagem, podemos perceber a evolução no que diz respeito às formas e quão realista é o modelo mais atual. Notamos isso pelas formas simplificadas do primeiro, sem as formas tão bem detalhadas, no entanto a estrutura que conseguiram atingir com um modelo *low-poly* é ainda mantém toda a essência do personagem, mesmo com uma quantidade limitada de polígonos. Porém, a técnica usada hoje em dia se baseia em fazer um modelo *high-poly*, e a partir dele gerar um modelo *low-poly*, pois podemos extrair os detalhes do modelo de outros arquivos que chamamos de *normal-maps*. Esse processo é o que chamamos de retopologia.

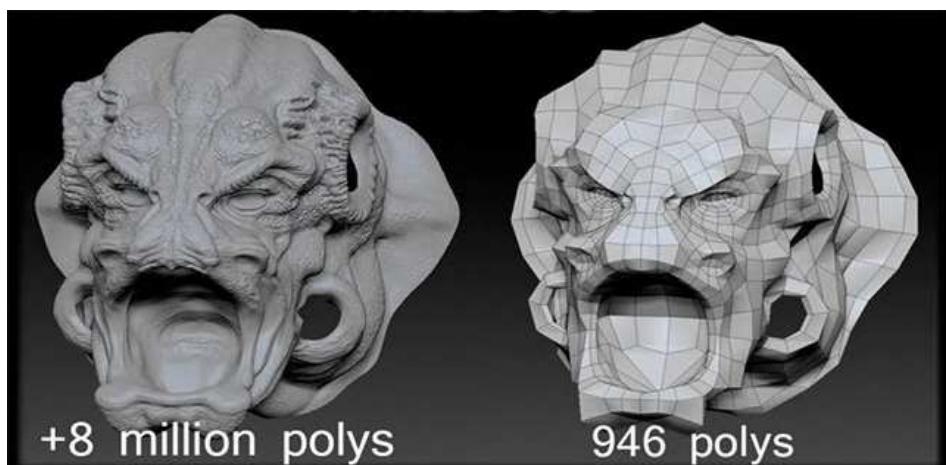
2.4.1.2.2 Retopologia

Chamamos de retopologia o processo de reorganização de uma malha 3D. Quando pegamos um modelo *high-poly* e vamos visualizar como está organizada sua, percebemos que ao depender da quantidade de polígonos, é difícil distinguir cada polígono por serem muito pequenos. Esse é o caso de modelos mais realistas, onde existem detalhes que só são possíveis de serem mostrados devido uma malha com polígonos muito pequenos, porém como já foi falado anteriormente, modelos com milhões de polígonos não são funcionais para uma

animação, pois seus movimentos podem ser dificultados ou até mesmo impossibilitados de serem realizados porque existe essa limitação.

Por esse motivo foi criado a técnica que chamamos de retopologia. Para que modelos que tenham uma quantidade maior de polígonos consigam ser úteis para uma animação por exemplo, e no caso de jogos, quanto maior a quantidade de polígonos maior o poder de processamento do computador ou console, deve ter.

Figura 8 - Demonstração de modelo *High-Poly* e *Low-Poly*



Fonte: Site People Wku. Disponível em <[Retopology \(wku.edu\)](http://Retopology (wku.edu))>. acesso em 06/11/2023

Através da Figura 8 percebemos como a malha é diferente de acordo com a quantidade de polígonos do modelo, na esquerda podemos notar a quantidade de detalhes na superfície do modelo, já na direita podemos notar a estrutura geral e silhueta semelhante, no entanto a quantidade de detalhes que o modelo consegue representar é muito inferior ao modelo com 8 milhões de polígonos.

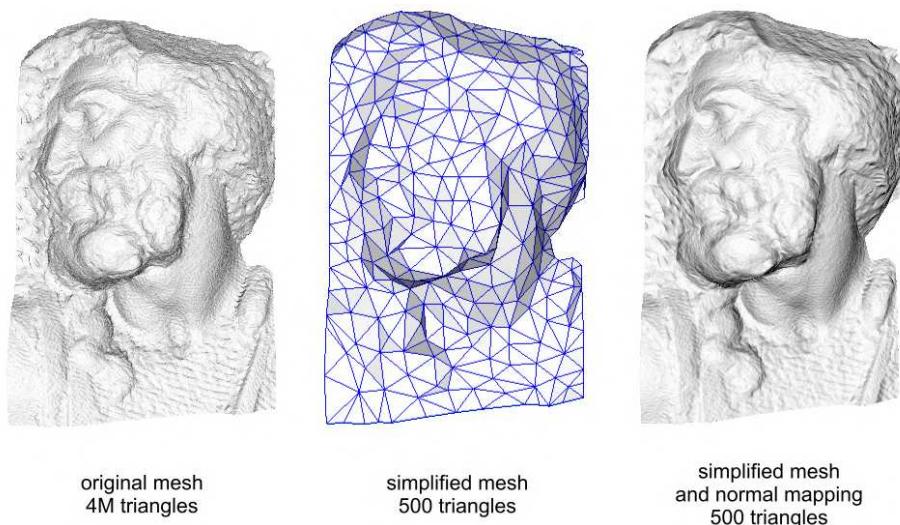
O que seria feito nesse modelo, seria usar a subdivisão do polígonos no modelo *low-poly* e projetar os detalhes nessa nova malha, assim adquirindo uma quantidade maior de detalhes numa malha mais leve, considerando o número total de polígonos. Outra alternativa, seria a projeção desses detalhes através de texturas. Essa técnica é chamada de *bake*.

O *bake* de textura é uma técnica de renderização em gráficos 3D que utiliza a captura de informações de um modelo 3D complexo e projeto numa textura 2D. Isso é feito de uma forma que características como sombras, luz e volumes sejam captadas, para que dessa forma a textura seja aplicada em um objeto 3D e passe a sensação de que há mais detalhes

naquela geometria do que realmente existe, todavia trata-se apenas de uma textura 2D aplicada no modelo.

O processo de *baking* é realizado através da aplicação dessas texturas em uma malha mais simplificada com menos polígonos, e damos o nome da textura extraída do modelo de *normal-map*. Entretanto, o *normal-map* não cria volumes na geometria, é apenas uma simulação através de luz e sombra geradas pelo modelo *high-poly* e atribuído ao modelo *low-poly* (Figura 9).

Figura 9 - Processo de funcionamento de normal-map

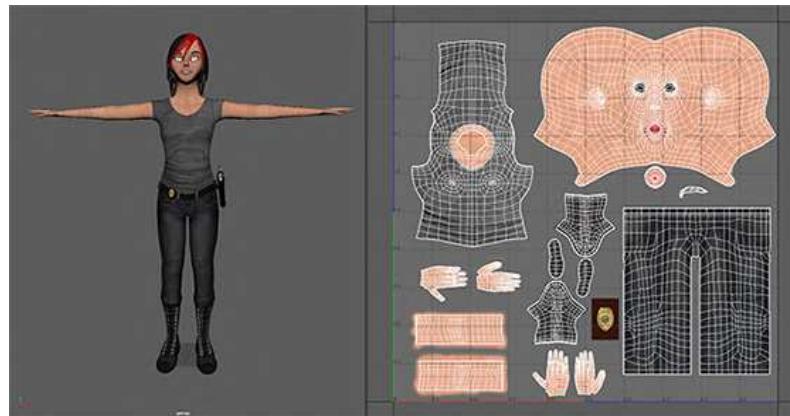


Fonte: LEARN OPENGL. **Normal Mapping**. Disponível em:
<https://learnopengl.com/Advanced-Lighting/Normal-Mapping>. Acesso em: 06 nov. 2023.

2.4.1.2.3 Mapeamento UV

Para que todo o processo de aplicação de texturas aconteça o modelo precisa passar por uma técnica que é chamada de “Mapeamento UV”. Essa técnica consiste na planificação dos objetos , que funcionam da mesma forma que a planificação de um sólido geométrico. (Figura 10) Devido a isso, é necessário que haja uma retopologia bem resolvida, pois os através do que é chamado de *loop* de arestas é que pode ser feito os cortes dessa malha 3D. Portanto a malha precisa ter *loops* fechados para que o corte aconteça de forma mais ordenada. Por esse motivo não é recomendado que se faça uma abertura de UV com uma modelo *high-poly*, pois é de extrema dificuldade selecionar um loop inteiro para que haja o comando de cortar.

Figura 10 - Demonstração de Mapeamento UV



Fonte: Autodesk, 2023

Podemos perceber que o modelo está todo cortado, isso ocorre porque estamos lidando com texturas diferentes para cada parte do modelo. Esse processo também está relacionado com a escala das texturas, pois em cada recorte do modelo a textura age de forma diferente. Por esse motivo é necessário que haja o mapeamento dessas peças na imagem final, alterando assim a direção e tamanho desses recortes para que a textura seja aplicada corretamente sem distorções.

2.4.1.2.3 Texturização

O processo de texturização envolve atribuir texturas a um objeto 3D, podendo ser realizado por meio da criação de uma textura ou extração dela a partir de uma imagem (Adobe, 2023). Essas texturas podem ser geradas de pelo menos três formas distintas. A primeira é a textura pintada à mão, oferecendo uma liberdade criativa maior ao escolher pontos específicos a serem destacados, como adicionar arranhões propositais a um modelo. Esse método é frequentemente utilizado em modelos estilizados (com estilo cartoon) ou em jogos nos quais é necessário um menor poder de processamento, como jogos online ou para dispositivos móveis.

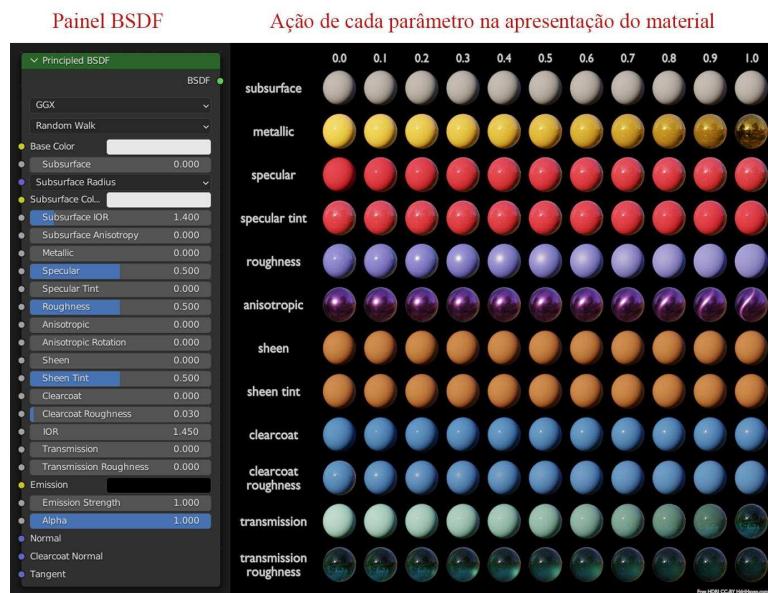
Outro método comum é o de capturar fotografias de elementos e texturas reais para aplicação nos modelos. Esse tipo de texturização emprega o processo de repetição de uma forma específica. Por exemplo, ao inserir um piso em uma cena 3D, podemos utilizar uma imagem de textura quadrada representando o piso e aplicá-la de modo a evitar repetições

visíveis. Se a textura for, por exemplo, de madeira, ao aplicá-la corretamente ao objeto 3D, não haverá uma repetição perceptível dessa textura.

Além disso, há o método procedural, que se baseia em algoritmos para gerar texturas. Esse método é particularmente útil quando buscamos resultados mais realistas, simulando características do material que desejamos reproduzir. Através de um painel com várias opções, é possível alcançar resultados satisfatórios. Esse tipo de abordagem é realizada por meio de um painel denominado “BSDF” (*Bidirectional Scattering Distribution Function - Função de Distribuição de Espalhamento Bidirecional*) (Figura 11), o qual oferece diferentes parâmetros ajustáveis para alcançar o resultado desejado.

É interessante observar como os materiais reagem aos diferentes coeficientes estabelecidos neste painel. Embora o painel apresentado seja específico do programa Blender, apresenta essencialmente os mesmos parâmetros encontrados em outros softwares. Cada parâmetro desses representa uma propriedade distinta e define como o objeto reage ao ambiente. Por exemplo, o “*roughness*” determina a propriedade de brilho do objeto, controlando se ele será mais brilhante ou mais fosco. Já o “*transmission*” determina o quanto de luz atravessa o objeto, tornando-o transparente ou opaco, conforme necessário.

Figura 11 - Painel BSDF e Ação dos parâmetros no material



Fonte: Compilação do Autor

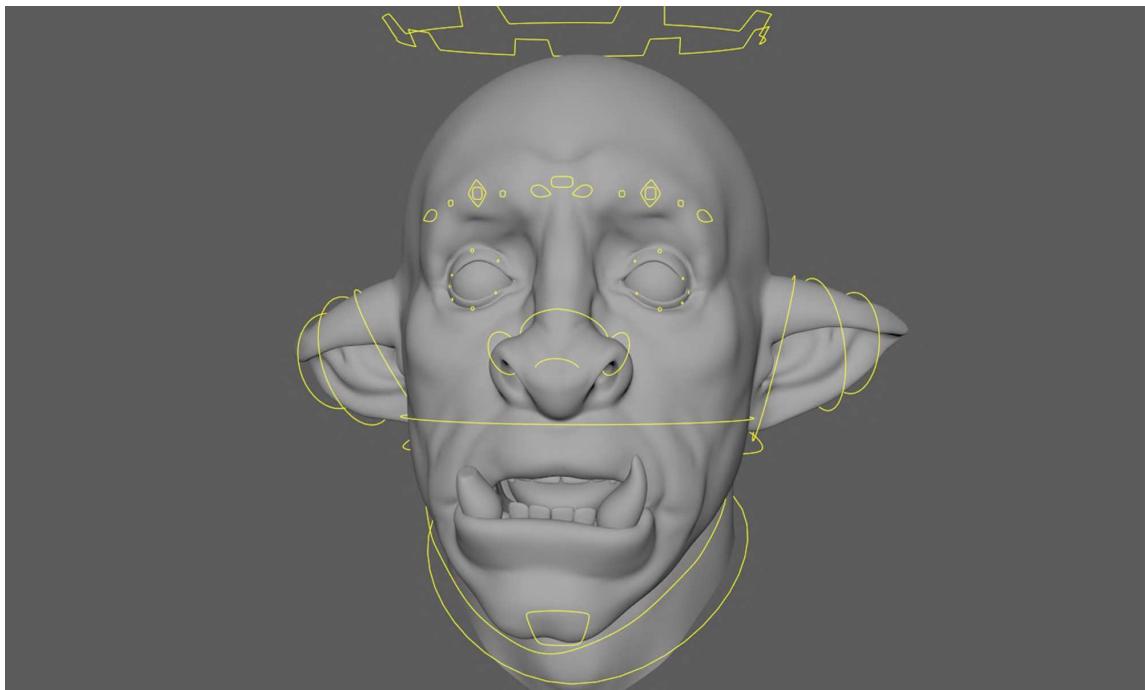
2.4.1.2.4 Rigging

Brian Green, diretor técnico de rigging da Pixar, definiu o *rigging* como o "processo de adicionar controles a um modelo 3D". Esses controles são fundamentais para capacitar o modelo a executar uma variedade de movimentos, como poses, expressões faciais e outras ações específicas. O procedimento de *rigging* envolve a criação de uma estrutura esquelética para o modelo 3D. Isso permite manipular o modelo por meio de controles derivados de "ossos" interligados entre si, possibilitando transformações nos ossos, como rotação ou movimento, para realizar ações e gestos no modelo.

Dentre os processos de construção de um modelo 3D, o *rigging* requer uma organização meticolosa da malha, especialmente para evitar uma quantidade excessiva de polígonos. Isso é crucial para evitar distorções indesejadas na malha do modelo ao realizar expressões faciais. No contexto facial de um personagem, os "ossos" desempenham o papel dos músculos faciais, permitindo a execução de expressões faciais variadas. Cada "osso" possui uma área de influência específica na malha do modelo. O trabalho do Rigger consiste em determinar e controlar a área de influência de cada osso sobre o modelo, pois uma área de influência muito ampla poderia ativar partes do modelo que não deveriam se mover quando os ossos são manipulados.

Uma vez concluídas essas etapas iniciais, os ossos geram controles que permitem os movimentos. (Figura 12) É por meio desses controles que o modelo pode ser efetivamente manipulado, permitindo a criação de poses do personagem ou modelo exclusivamente com os "ossos". No entanto, isso não viabiliza um controle mais detalhado da geometria nem a configuração programada para expressões faciais específicas ou movimentos básicos, como andar, correr ou pular, que só são possíveis através dos controles.

Figura 12 - Demonstração de Rigging Facial



Fonte: SZMYD, 2022. Disponível em <Oliwia.Szmyd@abertay.ac.uk> Acesso em: 06 nov. 2023

2.4.1.2.5 Animação

A etapa subsequente é o processo de animação, que se concentra em conferir movimento ao modelo 3D. Como observado, esse processo exige a conclusão de determinadas etapas anteriores. No caso da animação, são necessários alguns pré-requisitos antes do início desta etapa. Entre esses requisitos estão a modelagem, a retopologia e o *rigging*, que devem estar previamente finalizados para dar início à animação.

Geralmente, o processo de animação segue os 12 princípios da animação estabelecidos pela Disney e delineados por Frank Thomas e Ollie Johnston em seu livro "*The Illusion of Life*" (1995). Esses princípios são aplicáveis a qualquer tipo de animação, seja em 3D ou 2D. O trabalho do animador, portanto, consiste em aplicar esses princípios para a execução de cada ação dentro de uma cena de animação.

Durante essa fase do processo, podem surgir alguns erros, como partes do modelo atravessando o corpo do personagem durante uma ação, ou deformações que não parecem naturais. Consequentemente, é comum que ajustes precisam ser feitos nessa etapa. Embora a comunicação entre diferentes departamentos seja crucial para a produção, é importante

minimizar a necessidade de alterações repetitivas devido a erros técnicos, já que isso pode impactar adversamente o prazo do projeto.

2.4.1.3 Pós-Produção

Por último chegamos até a fase de pós-produção, essa é a parte final onde ocorrem os refinamentos de todos os aspectos do produto final, de acordo com VAUGHAN. (2012) Embora este seja o último passo na produção de uma animação, é fundamental para o sucesso de um projeto. As imagens são aprimoradas pela composição, a trilha sonora e os diálogos são mais precisos e a edição é ajustada para a apresentação mais eficaz quando se trata de ritmo da história.

Nessa fase temos etapas finais como a composição final da cena, além de adição das faixas de áudio finais. Como já foi citado, o processo de áudio e edição perpassam por todo o projeto desde a pré-produção até aqui. Essas etapas ocorrem do começo ao fim, pois no áudio por exemplo, os efeitos sonoros, a fala dos personagens, tudo isso influencia em como vai ser a movimentação dos objetos na cena.

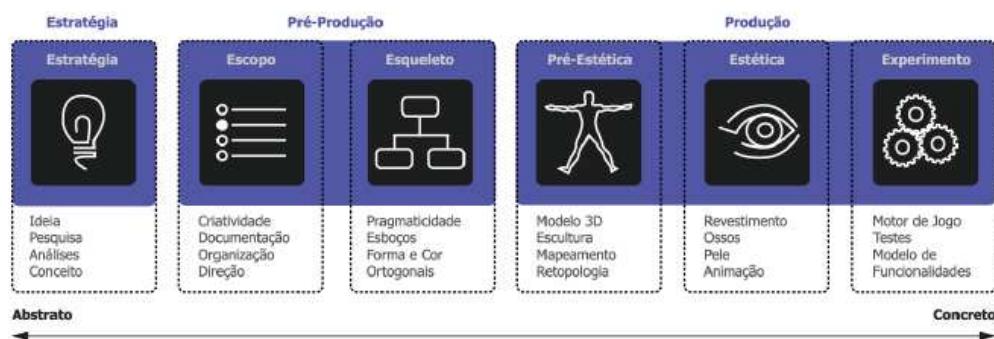
2.4.2 Modelo De Lima E Meurer

Temos também, o modelo desenvolvido por LIMA E MEURER (2011). O modelo visa estabelecer de forma projetual e documentada, o melhor processo para a realização de tarefas que digam respeito a produção de modelos digitais para jogos. (LIMA E MEURER, 2011). O modelo foi desenvolvido tendo como base um método que se chama Projeto E, desenvolvido por MEURER E SZABLUK (2009). O método de base foi desenvolvido no intuito de utilizar trabalhos sobre desenvolvimento de projetos, através de metodologias de design de autores famosos na área de desenvolvimento de projetos.

“TAYLOR (2009) para estabelecer o Documento de Projeto pertinente a especificação de produção de personagens, DOIZON (2006) para etapas de conceito e arte. FOX (2004), LIMA (2011) e WARD (2008) são usados para etapas práticas de construção tridimensional, revestimento, animação e trabalho na Engine de Jogo com o modelo. Com relação a animação, é usado os preceitos de JOHNSTON (1995) a qual trabalhou na elaboração dos 12 princípios de animação segundo Disney.” (LIMA E MEURER, 2011, p. 3)

Todavia, o trabalho usado de base foi o de GARRET (2003), o nome do projeto derivou das etapas estabelecidas por ele. Tendo isso em vista Lima e Meurer (2011), desenvolveram um método que mantém a nomenclatura do projeto E, porém com adaptações para a utilização no desenvolvimento de personagens para jogos digitais. O modelo se divide em 6 fases que são: Estratégia, Escopo, Esqueleto, Pré-Estética, Estética e Experimentação. (Figura 13)

Figura 13 - Desenho esquemático sobre a união das metodologias



Fonte: LIMA E MEURER, 2011, p.4

2.4.2.1 Estratégia

Na fase inicial do processo de design, a ênfase é na "imaginação". Seguindo a metodologia padrão, essa etapa envolve o planejamento do projeto e a consideração de todas as questões relevantes para sua compreensão. Análises nesse estágio incluem avaliar o ambiente do jogo onde a personagem será inserida, considerando sugestões visuais alinhadas ao projeto. Palavras-chave como "Ideia", "Conceito" e "Visão", segundo Doizon (Apud LIMA e MEURER, 2011), guiam essa etapa, incentivando a geração de ideias e a apresentação de conceitos que ilustrem a visão para a criação. Estabelecer situações iniciais e finais é crucial para orientar o desenvolvimento do projeto, proporcionando uma compreensão precisa do contexto.

A etapa de problematização entra para analisar desafios relacionados à produção da personagem. Isso envolve equalizações de fatores projetuais e questões como o quê, por quê, como e para quem projetar, e a determinação da tecnologia a ser usada. A pesquisa e seleção de materiais de referência são fundamentais, fornecendo a base para uma produção adequada da personagem. As análises abrangem estudos sobre a estrutura da personagem,

análises linguísticas, taxonomia, e análises desenhistas que desconstroem modelos concorrentes para contribuir com o entendimento visual da personagem projetada.

O método adota uma abordagem pragmática ao analisar a evolução da qualidade gráfica desejada, usando-a como referência e inspiração. A análise pragmática também considera a quebra de paradigmas praticada na atualidade. A análise desenhística vai além, envolvendo estudos detalhados sobre o desenho, incluindo a decomposição do modelo em análise estrutural, que avalia a composição das personagens escolhidas para análise. Essas análises buscam entender a construção dos modelos, considerando fatores como a distribuição de cabeças em personagens humanóides e suas variações conforme o estilo visual proposto para o jogo.

Na fase conclusiva da análise, a abordagem se estende para a compreensão de elementos-chave que moldam a personagem de forma mais aprofundada. A análise cromática examina as cores predominantes nas personagens, estabelecendo uma conexão com o universo do jogo e garantindo a coesão visual do projeto. A análise funcional avalia se as funcionalidades dos modelos analisados dentro do jogo estão alinhadas com o projeto como um todo. Já na análise da personificação, é delineada a personalidade da personagem, incluindo comportamento, pensamentos e reações, reconhecendo a importância de transmitir emoções e mensagens ao jogador. A análise do *appeal* concentra-se no poder de encantamento da personagem, considerando como ela desempenha seu papel na narrativa do jogo, evocando simpatia do jogador.

A análise pictográfica complementa o processo ao examinar a representação visual da personagem, contextualizando-a no aspecto gráfico do jogo. Posteriormente, são estabelecidos os requisitos de produção, atendendo a três critérios fundamentais apontados por LIMA e Meurer (2011): técnico, funcional e estético. A personagem deve ser construída dentro das limitações técnicas da *engine*² do jogo, garantindo seu pleno funcionamento e efetividade no contexto do gameplay. Além disso, a estética da personagem é refinada, buscando equilibrar a beleza com a funcionalidade, assegurando que o modelo seja visualmente atrativo e organizado para uma integração suave na *engine* de Jogo. Esses

² é um software que fornece um conjunto de ferramentas e bibliotecas para o desenvolvimento de jogos e aplicações interativas em tempo real. Engines como a **Unreal Engine 5** oferecem recursos avançados de renderização, física, inteligência artificial e manipulação de assets, permitindo a criação de ambientes altamente realistas e dinâmicos. Além de jogos, essas plataformas são usadas em áreas como cinema, arquitetura e simulação.

requisitos são cruciais para o sucesso da personagem em todas as fases do projeto, garantindo sua consistência técnica, funcionalidade efetiva e apelo estético.

2.4.2.2 Escopo

Nesta fase crucial, a ênfase recai sobre a "criatividade". Os posicionamentos e linguagens definidos com base na estratégia anteriormente estabelecida são agora retomados, dando origem a estudos que moldarão o desenvolvimento do projeto. As questões abordadas incluem a aplicação máxima de criatividade no projeto, utilizando esboços e rabiscos para aprimorar a ideia proposta. A crítica desempenha um papel crucial, focando não em argumentos destrutivos, mas em análises fundamentadas que avaliam a conformidade do trabalho com o projeto maior ao qual a personagem pertencerá. A observação é fundamental, orientando a análise de tudo pesquisado ou analisado pela perspectiva do jogo ao qual o modelo pertencerá.

A organização dos dados recolhidos é uma etapa essencial, considerando a diversidade de material coletado durante a produção da personagem digital. Desde imagens até sons, textos e vídeos, esse material deve ser organizado de forma eficiente para facilitar a busca por referências em momentos específicos e situações particulares. Os posicionamentos assumidos diante das escolhas de referências demonstram maturidade na execução do projeto, sendo subdivididos em Posicionamento da Qualidade Gráfica, que define a qualidade visual desejada, e Posicionamento da Linguagem Gráfica, também conhecido como Moodboard, que delinea o estilo gráfico e até aspectos da personalidade da personagem através de referências visuais.

A etapa final envolve a Documentação de Projeto, uma abordagem derivada dos procedimentos da área de Tecnologia da Informação para regulamentar e orientar projetos, especialmente na produção de jogos digitais. Desenvolvido por TAYLOR (2010), esse documento abrange todos os requisitos necessários para a elaboração do projeto, considerando a multidisciplinaridade da área de jogos e a necessidade de documentos específicos para personagens, visto que cada uma pode demandar uma abordagem particular.

2.4.2.3 Esqueleto

Na fase de esqueleto, o foco está na criação da Arte Conceitual para o modelo ou projeto. Este momento representa a transição para a aplicação prática do material previamente pesquisado e analisado. A pragmaticidade torna-se a palavra-chave, exigindo a definição de um ponto de partida para os estudos e a criação de propostas dos desenhos iniciais para o projeto de personagens. O processo inclui diversos estudos conceituais, como "desenho por novelo", silhueta de personagens, formas interiores e a definição do modelo ideal por meio de desenhos ortogonais (*Model Sheet*) para a produção tridimensional. A flexibilidade é contemplada, permitindo retornar à fase anterior se necessário.

Durante essa etapa, a pragmaticidade é enfatizada como um conceito defendido por Doizon (2008), destacando a importância de criar padrões que desafiem os paradigmas existentes. A escolha do foco define a orientação visual da personagem com base no biotipo e na psicologia identificados nas análises anteriores. A expressão de ideias é crucial, sendo o desenho um método eficaz para designers e artistas transmitirem conceitos. Pinturas, esboços, siluetas e formas interiores são técnicas praticadas para concretizar a personagem conceitualmente definida. Desenhos ortogonais, ou *Model Sheet*, são fundamentais nessa fase, apresentando vistas ortogonais da personagem e expressando sua personalidade em diferentes situações vivenciais. Essas atividades colaboram para a materialização visual da personagem planejada, estabelecendo um roteiro visual para a produção tridimensional.

2.4.2.4 Pré-Estética

Nessa etapa é o momento de executar o planejado, a palavra de ordem é "execução", onde a metodologia original de MEURER E SZABLUK (2009) define essa fase como a última em projetos digitais. No entanto, em projetos de construção de personagens digitais e tridimensionais, a execução está intrinsecamente ligada à estética, tornando praticamente impossível separar uma da outra. Por isso, optou-se por dividir em duas partes: a Pré-Estética, responsável pela construção da base do modelo tridimensional, seguida pela Estética, que finaliza efetivamente o projeto.

Nesse ponto, algumas etapas cruciais para a criação do modelo digital são identificadas. A Modelagem 3D é realizada, seguindo técnicas específicas apresentadas por autores como FOX (2004), LIMA e MEURER (2011) e WARD (2008). Essas técnicas

envolvem a construção de superfícies tridimensionais a partir de softwares específicos, levando em consideração os requisitos do projeto. Uma vez concluído digitalmente, o modelo pode ser submetido à Prototipagem Rápida para avaliar sua conformidade física com o projeto. Esse modelo pode ser utilizado como base para a criação de cópias em larga escala, como bonecos colecionáveis ou promocionais.

A etapa de Mapeamento, também conhecida como Mapeamento UV, é crucial para determinar como o revestimento de textura de superfícies deve se comportar. O Designer intervém para organizar corretamente as peças cortadas do modelo na imagem gerada dos modelos, assegurando uma representação adequada nos softwares. Em alguns projetos de jogos, o Modelo Esculpido pode ser necessário, alcançando um padrão visual elevado. No entanto, assim como vimos no modelo anterior de VAUGHAN (2012), devido à complexidade da malha, é necessário trabalhar com técnicas específicas, como a projeção de *Normal Mapping* para recuperar detalhes. A Retopologia, então, envolve a construção de modelos de baixa contagem poligonal para recuperar detalhes do modelo esculpido, usando-o como gabarito para a construção e projeção de detalhes, conforme apresentado por LIMA e MEURER (2011) em uma metodologia linear.

2.4.2.5 Estética

Na fase dedicada à "estética", a palavra-chave é a própria estética, onde todo acabamento é aplicado ao modelo tridimensional. Isso inclui a adição de detalhes extras na modelagem, a criação de texturas por pintura digital, conforme orientado por FLEMING (2002), ou por fotocomposição, seguindo as indicações de FOX (2004). Essa etapa abrange a definição dos materiais básicos da personagem, suas texturas difusas, relevo, brilho ou opacidade. Além disso, prepara o modelo para a animação, envolvendo a criação da estrutura óssea (*Rigging*) e os controladores de malha que se conectam aos ossos animados (*Skinning*). A animação em si segue os princípios definidos por THOMAS e JOHNSTON (1995).

Dentro dessa fase, as etapas incluem o Revestimento, onde a aparência do modelo em relação ao revestimento é definida. Isso envolve o trabalho com texturas, materiais e projeções. As texturas podem ser criadas a partir de imagens ou fotografias, usando sistemas de fotocomposição, ou podem ser realizadas por meio de pintura digital, oferecendo maior flexibilidade ao designer, embora demande mais tempo de produção. Os materiais referem-se ao comportamento das superfícies dentro do ambiente digital em relação a brilho, reflexo ou

transparência. As projeções envolvem a criação de texturas por meio de técnicas específicas de projeção entre modelos de alta e baixa contagem poligonal.

Na etapa de Ossos, a estrutura óssea, conhecida como "*Rigging*", é criada para controlar o modelo digital no ambiente de jogo. Essa estrutura inclui o Modelo Tridimensional Digital, o Esqueleto (estrutura óssea) e a Pele (controlador que comunica a malha do modelo aos ossos animados). A Animação conclui o processo, fornecendo todos os movimentos necessários para as personagens durante o jogo. Aqui, são frequentemente aplicadas as técnicas e preceitos de animação estabelecidos por Disney, conforme explicado por JOHNSTON (1995), adaptados para o contexto 3D por especialistas em animação.

2.4.2.6 Experimentação

Na fase de teste, a palavra-chave é "teste", e o modelo tridimensional é avaliado dentro da *Engine* de jogo na qual será implementado. Durante essa etapa, verifica-se se o modelo está alinhado com o projeto de jogo ao qual pertencerá, testando suas animações e a estrutura da malha tridimensional para garantir a ausência de defeitos visíveis durante o jogo. Colaboração com o programador é essencial, e ajustes frequentes podem ser necessários em várias etapas do processo. Se necessário, é possível retroceder à etapa anterior para adequar o projeto a esta fase.

Diversas etapas são identificadas nesta parte da metodologia. Os testes com a *Engine* são fundamentais, sendo realizados em diferentes momentos da produção, desde a modelagem até o revestimento e animação do modelo. A apresentação na *Engine* também é crucial, visto que as *Engines* de Jogos estão exigindo cada vez mais qualidade gráfica e realismo impressionante. Todos os aspectos relacionados à apresentação do modelo, como material e textura, devem ser cuidadosamente ajustados para estar em conformidade com o projeto.

Outro aspecto considerado é o Modelo Funcional Navegável (MFN), onde algumas empresas de jogos disponibilizam softwares independentes da *Engine* de Jogo ou fornecem licenças da *Engine* para realizar testes com o modelo. No contexto deste projeto, foi prevista a criação de uma interface digital que permite uma interação direta com o Designer. Essa abordagem interativa permite ao Designer escolher entre diversas opções de configurações de aparência para o modelo, selecionando aquela mais adequada ao projeto ao qual o modelo pertencerá.

2.5 Workflow De Estúdios

2.5.1 Modelo Dreamworks

Após entendermos métodos que demonstram o processo de criação de uma animação 3D, veremos agora como funciona esse processo em alguns dos maiores estúdios de animação do mundo. Entre eles temos a DreamWorks, através de um vídeo (CGMEETUP, 2016) produzido pelo estúdio podemos ver suas etapas de produção. A *pipeline* do estúdio é dividida em 16 etapas, entre elas:

- *Story*
- *Editorial*
- *Art*
- *Modeling*
- *Rigging*
- *Surfacing*
- *Rough Layout*
- *Final Layout*
- *Animation*
- *Crowds*
- *Character FX*
- *FX*
- *Matte Painting*
- *Lighting*
- *Image Finaling*
- *Sound Design*

Como podemos perceber muitas das etapas se mantém as mesmas dos métodos anteriores, no entanto as nomenclaturas podem ser um pouco diferentes. Algumas etapas também foram divididas em mais partes. O processo de produção não foi dividido em fases como pré-produção, produção e pós-produção, porém os artistas que participam da produção usam essa nomenclatura para se referir a algumas partes do projeto.

Etapas como “*Texturing*” foram divididas em, “*Surfacing*” e “*Matte Painting*”. A primeira se refere ao aspecto dos materiais, materiais de vidro, metais, quais as cores de cada objeto, a textura e como interage com a luz interage com a própria superfície. O estúdio conta com uma grande quantidade de texturas já feitas, e que serão aplicadas depois. Mas os detalhes da superfície são adicionados posteriormente, como arranhões, ferrugem ou desgastes, o que torna os materiais mais reais. Enquanto a primeira parte está associada a tudo que vem da etapa de modelagem, a segunda etapa fica encarregada de dar vida a elementos secundários, como tudo que está no plano de fundo das cenas, mas que não necessariamente são elementos de modelagem. Essa etapa é o que complementa a cena, trazendo mais vida ao ambiente da cena.

Outra etapa importante que envolve a modelagem é a etapa de “*Crowds*”, que significa “Multidão”. Esse departamento é responsável por dar vida ao redor das cenas principais. Não seria sustentável se cada personagem dessas multidões fosse exatamente único, por esse motivo o departamento de modelagem e o de *surfacing*, fica responsável por gerar modelos de figurantes, esses modelos em muitas vezes partem de uma mesma “*base mesh*”, que são modelos que são usados como uma base de molde.

Portanto, através disso é possível realizar algumas alterações nesses personagens, como roupas, cor da pele, cor do cabelo, assim gerar vários modelos de uma mesma base. Partindo desse ponto, a movimentação desses personagens, e a forma como agem em multidão é feita por processos de automação, seria possível animar cada personagem da cena, no entanto quando se tratam de muito personagens, o processo precisa ser feito pelo departamento de multidões, pois, animar cada personagem de uma multidão tornaria o processo muito demorado.

2.5.2 Modelo Pixar

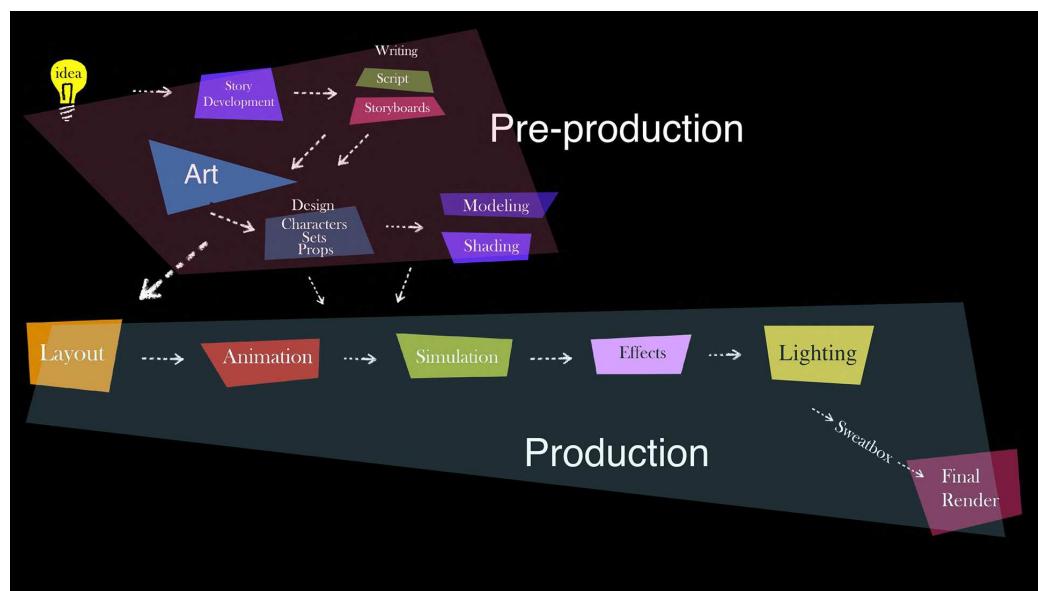
Seguindo na *pipeline* de estúdios famosos, chegamos ao que nos apresentou o primeiro longa-metragem totalmente feito com imagens geradas por computador, a Pixar. O estúdio foi fundado em 1986, e produziu longas que são memoráveis, como a franquia Toy Story, Procurando Nemo, Os Incríveis, Monstros SA e tantos outros. Por ser a pioneira nesse meio de animações 3D, a Pixar criou o próprio modelo de *pipeline*, que seria replicado e estudado por outros estúdios. Por esse motivo, iremos rever alguns dos conceitos que já foram apresentados até aqui. A *pipeline* de filmes da Pixar envolve uma série de etapas entre elas:

- Ideia
- *Story Development*
- *Script / Storyboards*
- *Art*
- *Design Characters*
- *Set Props*
- *Modeling*
- *Shading*
- *Layout*
- *Animation*
- *Simulation*
- *Effects*
- *Lighting*
- *Final Render*

O processo de produção de uma animação, exemplificado pelo modelo adotado pela Pixar, se desdobra em duas fases distintas: a Pré-Produção e a Produção. A primeira fase abarca etapas como Ideação, Desenvolvimento do Enredo, Roteiro/Storyboard, Arte, Design de Personagens, Adereços de Cenário, Modelagem e Sombreamento. A fase subsequente, a Produção, inclui etapas como Layout, Animação, Simulação, Efeitos, Iluminação e, por fim, a Renderização Final.

Embora se busque a linearidade para otimizar o projeto, é comum revisitar algumas etapas, mesmo em modelos de produção anteriores, visando aprimoramentos. No entanto, o escopo deste trabalho não se concentra no processo completo de produção dos estúdios. Em vez disso, o foco é direcionado para as partes que se referem à produção dos personagens, particularmente nas etapas técnicas da animação. Isso engloba processos como Modelagem, Rigging, Superfícies, Cenários e Câmeras, Animação, Simulação, Iluminação e Renderização (conforme detalhado na Figura 14).

Figura 14 - Modelo de Pipeline Pixar



Fonte: Site RenderMan. Disponível em <[Pixar's RenderMan | Stories | Pixar's USD Pipeline](#)>

Acesso em: 07 nov. 2023

2.6 Criação De Personagens

Sendo uma das partes norteadoras do projeto iremos ver o processo de criação de um personagem e os processos para chegar a sua concepção visual. Grandes narrativas tem como uma de suas características personagens muito conhecidos ou que tornam essas narrativas únicas. O que torna um personagem amado ou odiado pelo público certamente são todos os elementos que permeiam quem ele é. Tendo isso em vista, Tillman (Apud DA SILVA FILHO, Joao Ramos et al. 2016) assume algumas perguntas que permeiam o personagem em diferentes aspectos, sendo elas: Quem?; O que?; Quando?; Onde?; Porquê? e por fim o, Como?. A partir disso podemos entender quem é o personagem de uma maneira mais profunda.

Indo por um caminho parecido podemos observar características que ajudam a identificar melhor cada personagem, seriam uma série de fatores propostas por Adams (2010), que são alguns fatores como: Entidade/Espécie, Gênero, Silhueta, Hipersexualismo, Realismo x Estilização, Equipamentos e Paleta de Cores. Todas essas características servem para nortear o visual que queremos trazer para os personagens criados.

Ainda pensando nos aspectos mais profundos que norteiam um personagens chegamos aos arquétipos. Essa ideia de arquétipos foi bastante difundida por Joseph Campbell no livro “Herói de Mil faces” (2008). No livro Campbell nos apresenta sete tipos de arquétipos, são eles: o Herói, o Vilão, o Mentor, a Sombra, os Aliados, o Guardião e o Pícaro.

Todas essas etapas contribuem para a criação de personagens, no entanto nem todas essas etapas fazem parte do processo visual em si do personagem, que é o tema principal deste trabalho. Por esse motivo usaremos o método desenvolvido por (DA SILVA FILHO et al., 2016, p. 550) que utiliza esses aspectos psicológicos e visuais e montou seu próprio método de criação. O método é dividido em duas grandes etapas. Essas etapas consistem nos processos em primeiro plano e processos em segundo plano.

Os processos de primeiro plano são os que envolvem o projeto do personagem diretamente. É dividido em seis etapas, que são: Identificação e Análise do problema; Pesquisa Conceitual - Referências textuais; Definindo os aspectos psicológicos dos personagens; Pesquisa de referências visuais; Esboçando os Personagens e Renderizando os melhores esboços. Já os processos de segundo plano, pode se dizer que são os processos externos que contribuem de certa forma para que os personagens adquiram algumas

características. Esse processo tem seis elementos principais que são: Infraestrutura, Tempo, Público-alvo, História, Estética e Mídia.

2.6.1 Processos Em Primeiro Plano

2.6.1.1 Identificação e Análise do Problema

A primeira etapa do processo de criação de personagens consiste em identificar e compreender o problema que o artista precisa resolver para desenvolver o personagem. É fundamental compreender os requisitos do personagem antes de iniciar o design, pois criar um design sem entender o conceito pode resultar em um design final inconsistente e falho. Essa abordagem imprudente pode levar a retrabalhos e desperdício de tempo, o que é inaceitável, especialmente na indústria.

Nesta etapa, o artista deve identificar e compreender profundamente o problema, incluindo os objetivos finais do projeto e as limitações estabelecidas pelos gerentes de projeto e diretores criativos. Isso envolve analisar as especificações do projeto, como ambiente de trabalho, colegas de equipe, orçamento, prazos, estilo de arte, história do personagem e especificações da mídia de lançamento. Com base nessa análise, o artista desenvolve um método de trabalho criativo e eficiente para criar um design de personagem que atenda às necessidades do projeto.

2.6.1.2 Pesquisa Conceitual - Referências Textuais

Após planejarem seu método de trabalho, os artistas iniciam uma pesquisa focada sobre o personagem, explorando desde textos simples em blogs até documentos históricos, com o objetivo de obter insights para o design. O roteiro fornecido pelos escritores direciona essa pesquisa, permitindo que os artistas mantenham o foco e evitem a sobrecarga de informações. O uso de referências, especialmente textuais, é fundamental para construir um personagem significativo, pois lendas, fábulas e mitos oferecem uma compreensão profunda da realidade e inspiram a imaginação.

Mesmo com os avanços na representação visual de histórias, é essencial considerar a percepção do público sobre o personagem, garantindo que ele ressoe com o público-alvo. A integração de aspectos do mundo real encontrados em manuscritos e livros

proporciona aos designers de personagens uma base sólida para criar personagens que se conectam emocionalmente com o público e transmitem ideias de forma eficaz através de seus designs conceituais.

2.6.1.3 Definindo Um Personagem – Aspectos Psicológicos E Papel

Os personagens são a essência das histórias, incorporando ideias e emoções que os tornam complexos e cativantes. Sua construção envolve a definição de características únicas e uma história própria, moldada por memórias e experiências. Os arquétipos propostos por Tillman oferecem uma base sólida, mas os personagens podem ser mais complexos do que apenas um arquétipo.

É crucial adicionar sentimentos humanos ao personagem para aumentar sua credibilidade. A conexão entre a história, a mídia e o público é alcançada quando o personagem desempenha seu papel na trama, atrai o interesse do público e se adapta à mídia. A história do personagem e o mundo ao seu redor influenciam sua construção. Enquanto a história molda sua personalidade, o mundo define sua aparência física.

O estilo de arte e tom do personagem são determinados pelo público-alvo do projeto. A análise do público orienta o tom da história e, consequentemente, a construção do personagem. A psique do personagem deve obedecer às regras da mídia em que será apresentada. Em filmes e jogos, os personagens são desenvolvidos para se adaptarem ao meio. Projetar a mente de um personagem é complexo e requer compreensão de diversos aspectos, incluindo gerenciamento eficaz do tempo.

2.6.1.4 Pesquisa Imagética – Referências Visuais

Os artistas pensam de forma gráfica, visualizando características dos personagens e materiais a serem usados. Lembrar de todos os detalhes é difícil, especialmente da anatomia humana e animal. Para otimizar tempo e qualidade, os artistas usam imagens como referência, contendo padrões e elementos que inspiram a criatividade.

As referências imagéticas estimulam a criatividade e agilizam o processo de design, mas alguns podem depender excessivamente delas. No entanto, usá-las é uma prática comum, embora algumas pessoas a considerem desonesta. O importante é entender quando e como utilizá-las corretamente, evitando que se tornem uma diretriz rígida para o design final.

Um personagem possui uma anatomia variada, roupas e acessórios únicos. O uso de referências ajuda na criação rápida do personagem, principalmente para materiais, iluminação e composição. Desde que o design final não seja uma mera cópia de uma imagem, é válido utilizar referências livremente, respeitando sempre o tempo disponível.

2.6.1.5 Esboço dos Personagens

A fase de esboço é essencial na arte conceitual, pois ajuda a visualizar e aprimorar o design dos personagens. Os esboços são rápidos e servem para praticar, permitindo que os artistas melhorem sua habilidade de transmitir ideias de forma clara. Cada esboço representa uma ideia que pode ou não funcionar no produto final, e é através da análise desses esboços que os artistas e diretores criativos podem identificar o que funciona melhor.

Embora os esboços sejam semelhantes a rascunhos, na indústria eles mostram um certo nível de acabamento, garantindo que todos os elementos do design sejam visíveis. Os esboços economizam tempo e não interferem na linha de produção, permitindo que os designers de personagens experimentem livremente com ideias e elementos sem restrições rígidas.

A habilidade de esboçar rapidamente e de forma detalhada é crucial para os profissionais da área, pois os esboços devem traduzir as características principais do personagem de forma simples e clara. O objetivo é encontrar um design forte e notável, com linhas e sombreamento simples que destacam os principais elementos do personagem. As cores não são necessárias nesta fase, mas podem ser usadas opcionalmente. É útil também escrever as principais características do personagem acima do desenho para manter o foco durante o processo de design.

2.6.1.6 Renderizando Personagens

Na etapa de Renderização, os melhores esboços são selecionados para serem refinados, adicionando detalhes e cor. Esta fase é muitas vezes confundida com a Ilustração, que comunica pensamentos e mensagens através de imagens detalhadas, incluindo paisagens de fundo e iluminação estilizada. Por outro lado, a Arte Promocional é focada na venda do produto e pode ser baseada em ilustrações polidas.

Devido a restrições de tempo, nem todas as imagens passam por um processo de renderização completo. Elas servem como referência para outros profissionais, como modeladores 3D, que precisam dos conceitos para criar elementos para o produto final. É crucial manter um equilíbrio entre detalhes e simplicidade, evitando poluir o design e confundir o público. A escolha de cores e iluminação influencia a percepção do personagem e sua função na história, enquanto o uso de referências e ferramentas tecnológicas auxilia na eficiência do processo.

O uso constante de referências resolve a maioria dos problemas que um designer de personagens pode encontrar ao longo de seu trabalho. Não é necessário usar referências apenas como guia e tentar renderizar o personagem à mão. A tecnologia nos permite usar ferramentas para escolher as cores, selecionar áreas de imagens e usá-las no design do personagem, criar texturas para cobrir grandes áreas, entre outras possibilidades. Adotar ferramentas que aceleram a construção do design é fundamental para cumprir os prazos. Designers de personagens são profissionais que trabalham para empresas a fim de obter

dinheiro em troca de criar personagens excepcionais. A coesão e consistência dos personagens criados dependerão de como o artista seguir os passos propostos aqui e aplicar as técnicas

2.6.2 Processos em Segundo Plano

2.6.2.1 História

O componente da trama oferece dados cruciais que agregam complexidade ao personagem e delineiam suas razões para agir. À medida que a trama se desenvolve, o personagem acumula experiência e desvenda segredos valiosos que impulsionam seus objetivos. A trama não apenas molda a narrativa, mas também forja o contexto que cerca os personagens. Contudo, a trama estabelece as motivações dos personagens e o contexto fornecido pela narrativa, juntamente com os elementos visuais proporcionados pelo ambiente. Desviar-se da trama compromete a coerência do personagem dentro da obra.

2.6.2.2 Público Alvo

Um aspecto essencial na criação de um personagem é compreender para quem ele será direcionado. O público-alvo representa aqueles que consomem e apoiam um determinado produto ou conceito. No entanto, o criador de personagens não está limitado apenas a agradar o público final. Ele também deve considerar a satisfação dos Diretores Criativos, Escritores, Artistas Principais e outros líderes do projeto. Assim, o elemento do Público-Alvo não só se relaciona com os consumidores finais, mas também com os produtores envolvidos no projeto.

2.6.2.3 Estética

Segundo Tillman (Apud DA SILVA FILHO, Joao Ramos et al. 2016), o público busca por um design cativante. A estética é o fator que orienta a composição de um design de personagem atrativo. Por definição, a estética está associada à beleza, arte e bom gosto. Assim, ela se traduz como o elemento no projeto que determina qual estilo artístico deve ser adotado no design final. Normalmente, esses critérios são estabelecidos pelos principais artistas conceituais e diretores de arte, caso o artista esteja trabalhando para uma empresa.

2.6.2.4 Infraestrutura

Os artistas são profundamente influenciados pelo ambiente de trabalho em que estão imersos. Desde as ferramentas até os colegas de equipe, cada aspecto desse ambiente desempenha um papel crucial. A tecnologia utilizada no projeto determina até onde o artista pode levar seus designs complexos. Nem todos os computadores possuem recursos de memória RAM ou memória de vídeo suficientes para lidar com arquivos grandes e detalhados. Além disso, Seegmiller (2008) observa que os Designers de Personagens colaboram com Modeladores 3D, Animadores e Programadores, e todos esses profissionais operam dentro de limitações para transformar os designs concebidos pelos Artistas Conceituais em realidade no produto final. Outro fator que restringe o design e a expressão criativa é o orçamento do projeto. É importante ressaltar que um designer de personagens profissional não trabalha de forma gratuita, e a empresa deve obter lucro com o produto.

2.6.2.5 Tempo

Os projetos têm uma duração finita, e isso significa que os artistas estão sujeitos a prazos. O tempo é determinado pelo escopo do projeto, pela qualidade esperada e pelo orçamento disponível. Provavelmente, o tempo influencia mais na forma como um artista irá abordar o design de um personagem em termos de técnica do que outras restrições. Na indústria, tempo é equivalente a dinheiro. Se o artista não conseguir entregar o conceito dentro do prazo estipulado, isso pode acarretar custos significativos tanto para a empresa quanto para os próprios artistas.

2.6.2.6 Mídia

Produtos que incorporam personagens e narrativas frequentemente se manifestam como jogos, filmes, histórias em quadrinhos ou produtos correlatos a um ou mais desses meios. Além disso, essas categorias empregam diversas mídias para apresentar o produto final. O elemento Mídia é o fator que determina o formato no qual o produto será disponibilizado. O próprio design pode sofrer alterações substanciais com base nesse formato.

3 METODOLOGIA PROJETUAL

Tendo em vista os objetivos propostos pelo atual trabalho, surgiu o quadro de metodologias apresentado a seguir. A metodologia do trabalho foi baseada na metodologia desenvolvida por Löbach (1981). No entanto foram necessárias algumas modificações para que se adequasse melhor ao que está sendo proposto. Vejamos isso na (**Tabela 1**)

Tabela 1 - Delineamento Projetual

Processo Criativo	Etapas	Atividades	Produtos
• fase 1/ Preparação	<ul style="list-style-type: none"> Conhecimento do problema Coleta de informações Valor científico Classificação do problema, definição dos objetivos 	<ul style="list-style-type: none"> Análise da necessidade do tema Desenvolvimento histórico Análise do mercado/análise do produto Coleta de Workflows Coleta de metodologias de Design de personagens. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizado teórico necessário para o aprofundamento em etapas posteriores; Acervo de referências bibliográficas para tomar como base a pesquisa e o referencial teórico; Workflows para análises posteriores Conhecimento do mercado atual
• fase 2/ Organização	<ul style="list-style-type: none"> Traçar Workflows baseado nas metodologias Encontrar pontos de divergência e convergência entre eles Escolher uma metodologia para usar de base Escolher metodologias de design voltados ao desenvolvimento de personagens 3D 	<ul style="list-style-type: none"> Produção de fluxogramas Sistematizar os métodos que serão utilizados na próxima fase. 	<ul style="list-style-type: none"> Fluxograma de Workflows Sistematização dos meios de produção para personagens tridimensionais.
• fase 3/ Verificação/ Documentação	<ul style="list-style-type: none"> Realizar o desenvolvimento de um personagem 3D Sistematizar a experiência de produzir um personagem 3D para jogos 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver de um personagem 3D Documentar o processo Sistematizar a experiência em um fluxograma. 	<ul style="list-style-type: none"> Modelo 3D Documentação de todas as etapas de produção.

Fonte: elaborada pelo autor

3.1 Preparação

Na primeira fase deste estudo, foram realizadas diversas atividades para coletar dados e informações relevantes sobre modelagem 3D. Isso incluiu uma extensa pesquisa que abrangeu fontes variadas, como artigos científicos, livros especializados e recursos online. Essa investigação inicial identificou uma lacuna significativa de material disponível sobre o tema, evidenciando a necessidade de aprofundamento neste campo específico.

Na sequência, focamos no desenvolvimento histórico da modelagem 3D. Isso envolveu uma análise detalhada da evolução cronológica desse campo, desde suas primeiras estruturas conceituais até as produções atuais. Observamos como os fundamentos iniciais ainda se mantêm presentes, ao mesmo tempo em que sofrem adaptações e modificações em função dos estúdios ou indivíduos responsáveis pelas criações.

A terceira etapa concentrou-se na coleta e análise de diversos *workflows* de produção. Foram compilados *workflows* provenientes de múltiplas fontes e plataformas para oferecer uma visão abrangente dos processos de produção em modelagem 3D. Esta análise permitiu compreender a trajetória dos personagens, as etapas necessárias e os requisitos para a preparação final dos modelos 3D.

A partir disso, já na segunda etapa do trabalho, foi iniciada a coleta de metodologias para a criação de design de personagens. Tendo isso em vista, a coleta teve como resultado, alguns métodos diferentes, mas que abordam diferentes aspectos da criação de personagens. Sejam elas aspectos psicológicos, do mundo inserido, o estilo de representação ou o processo como um todo. Por esse motivo, utilizarei o Modelo desenvolvido por (DA SILVA FILHO et al., 2016, p. 550), por ser um método que abrange as mais diversas camadas da criação de personagens.

3.2 Organização

Em seguida foi iniciado o processo de organização dos dados coletados, e como primeira atividade sendo a produção de fluxogramas. Estes fluxogramas surgem baseados nos quatro modelos de produção apresentados até aqui. Foram produzidos no programa Figma, levando em consideração alguns modelos que já haviam sido mostrados anteriormente como o de Vaughan, o intuito era a documentação disso de uma forma visual semelhante a todos os modelos.

Dessa maneira é possível visualizar de forma melhor os fluxos de trabalho executados em cada método mostrado. O intuito dessa produção é facilitar o entendimento das produções. A fim de que levando em consideração as metodologias de design que serão acrescentadas à sistematização do workflow a ser usado para a confecção de um personagem.

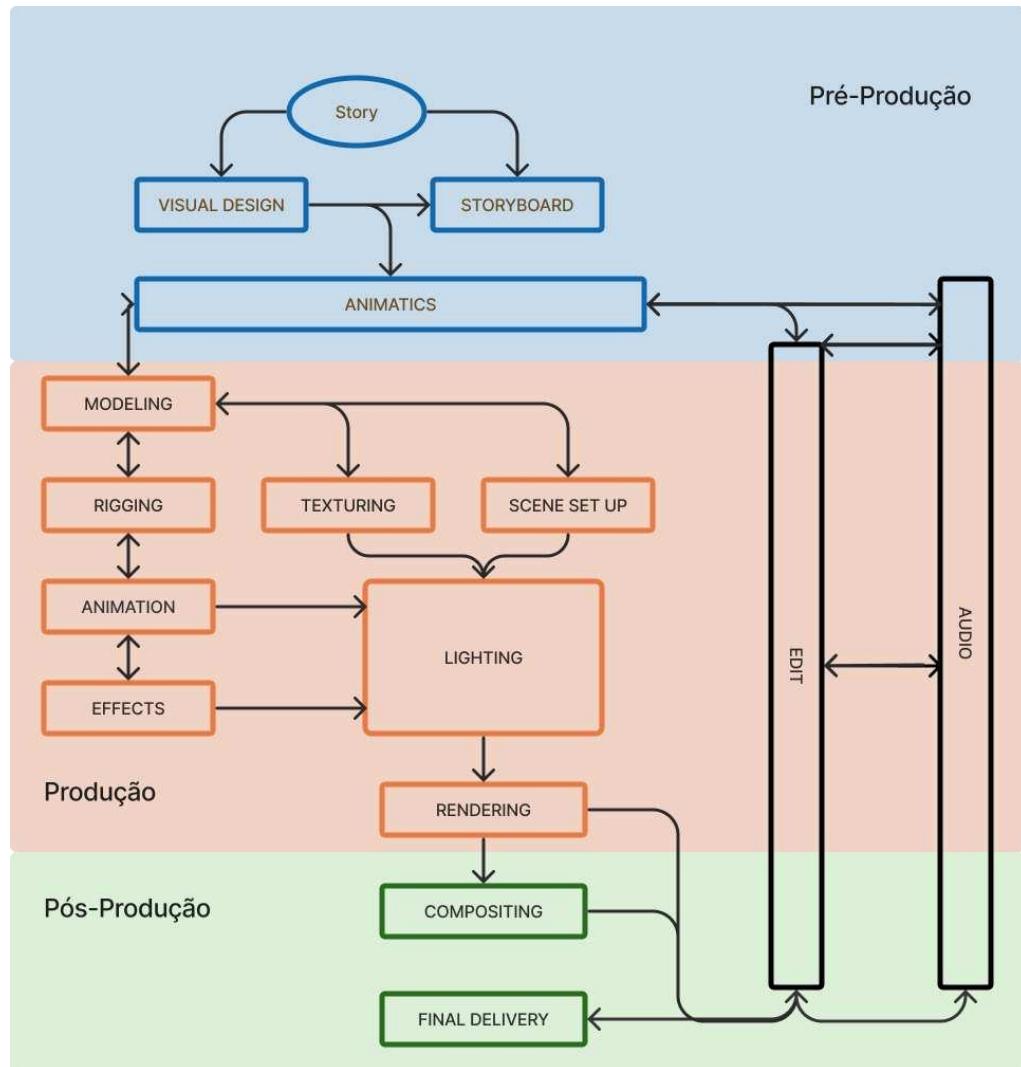
3.2.1 Fluxogramas

A partir dos *workflows* apresentados até aqui, foi elaborado fluxogramas para demonstrar de uma forma mais visual o processo realizado em cada modelo. A seguir temos em primeiro lugar seguindo a ordem de apresentação no presente trabalho o fluxograma desenvolvido a partir do modelo de Vaughan (2012) (Figura 15).

Como já vimos anteriormente o modelo apresenta 3 fases, (pré-produção, produção e pós-produção). As etapas tendem a ser lineares, mas com mais de uma sendo

realizada ao mesmo tempo, de acordo com os diversos departamentos. Os fluxos também indicam que existem trocas entre as etapas dessa forma tornando o processo cíclico, enquanto segue para a entrega final.

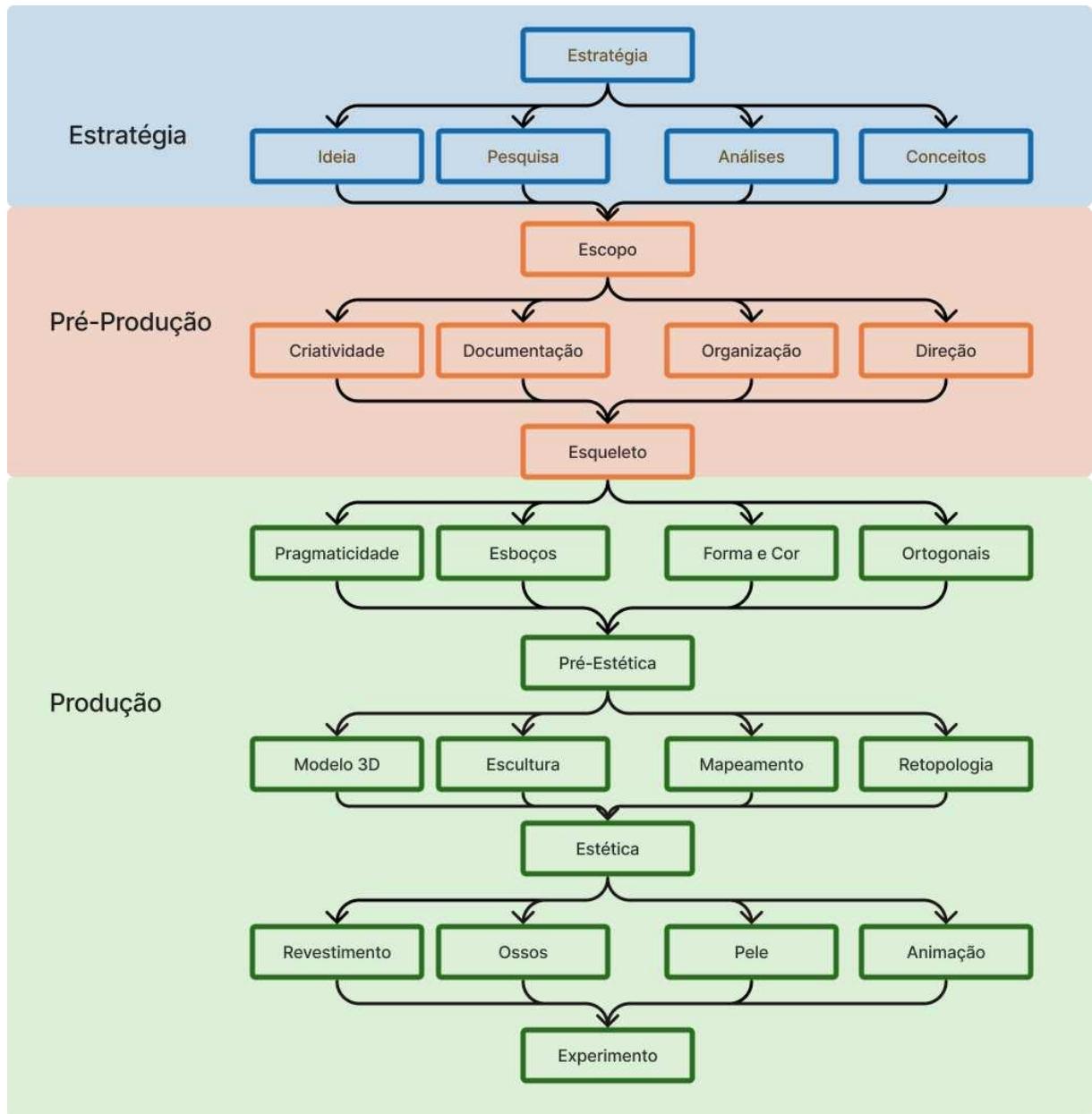
Figura 15 - Fluxograma : Modelo Vaughan (2012)



Fonte: elaborada pelo autor

Logo após é nos apresentado o modelo baseado na metodologia de Lima e Meurer (2011). Modelo esse que é apresentado em 3 fases (Estratégia, Pré-Produção e Produção), que por sua vez são divididas em 6 etapas, (Estratégia, Escopo, Esqueleto, Pré-Estética, Estética e Experimento). Apesar de haver trocas entre etapas de produção, os autores destacam a linearidade que um projeto deve ter, para sua execução e entrega final (Figura 16).

Figura 16 - Fluxograma: Modelo Lima e Meurer (2011)

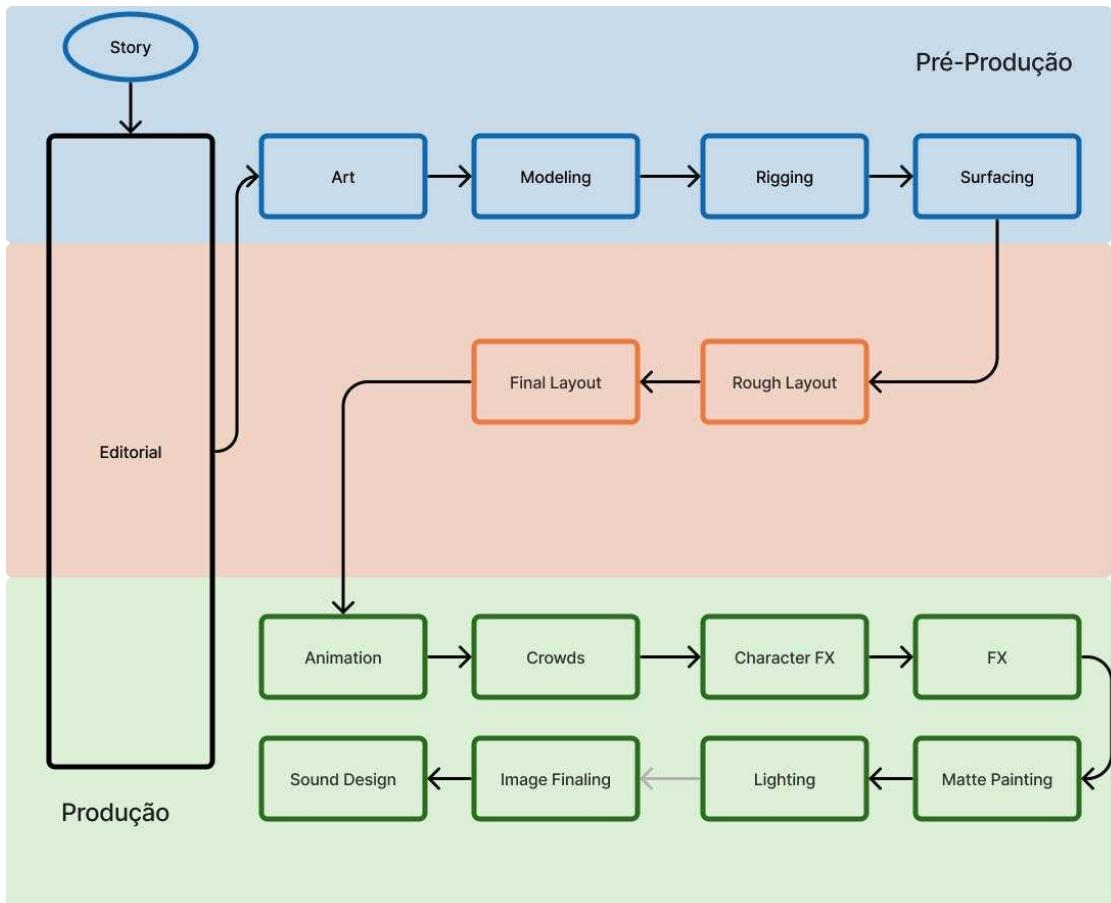


Fonte: elaborada pelo autor

Em seguida, o modelo da *DreamWorks* é explicado. Nesse *workflow* a produtora explica como funciona durante a produção de uma animação. O processo documentado demonstra um método linear de produção, onde temos duas fases bem definidas que são: a pré-produção e a produção. Entretanto, existem duas etapas que são descritas (Rough Layout e Final Layout), que estão no meio dessas duas fases, mas no material divulgado não é descrito o nome dessas etapas, é tratado como uma etapa de transição.

O estúdio faz questão de enfatizar a importância da parte editorial do projeto, que permeia toda a produção (Figura 17). Essa etapa é responsável por gerenciar o andamento do projeto, além de mantê-lo de acordo com o que foi estabelecido desde a fase de pré-produção.

Figura 17 - Fluxograma: Modelo DreamWorks³



Fonte: Elaborado pelo autor.

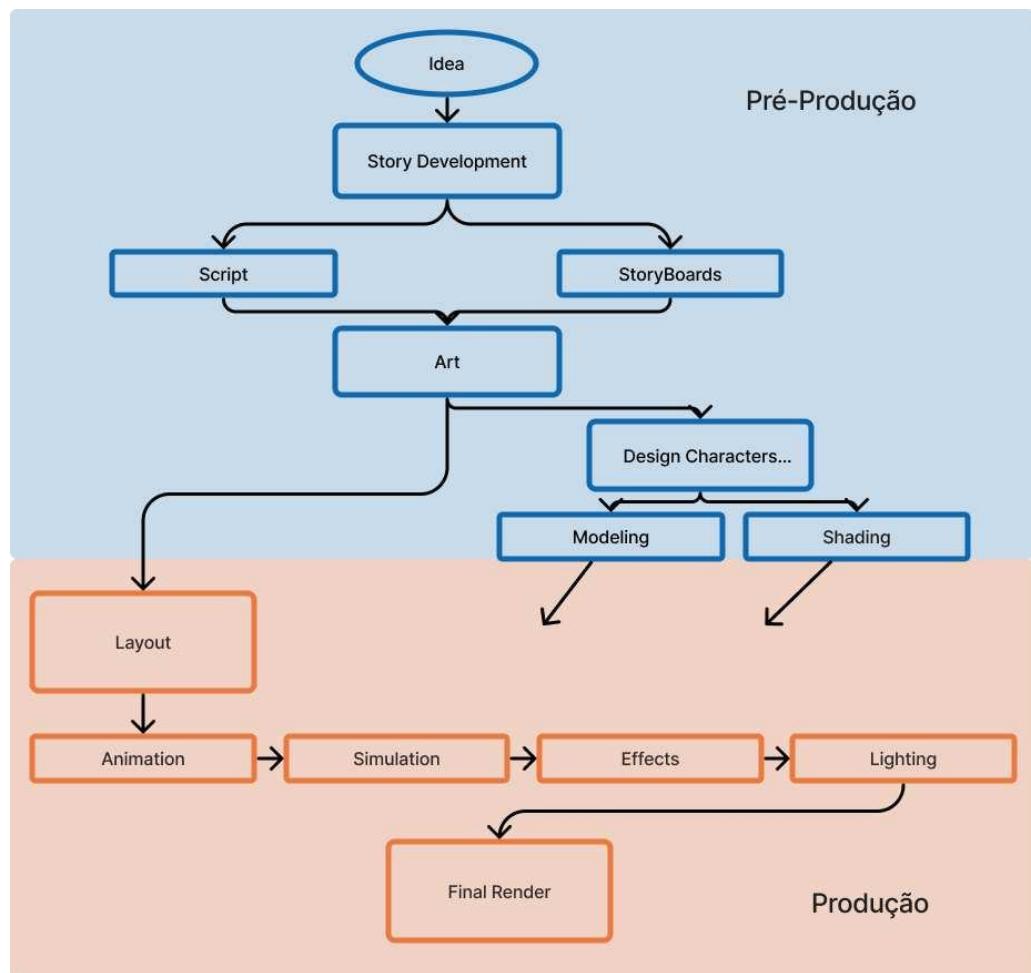
O próximo foi o modelo de produção da Pixar, um modelo que por sua vez envolve um fluxo um tanto quanto diferente, relacionado aos outros métodos. Apesar disso, as etapas seguem sendo semelhantes a esses outros métodos.

A forma como é montado os *Workflows* demonstra a interdependência de alguns processos, ou a simultaneidade dos mesmos. A ideia aqui é que os processos vão ocorrendo, para que se tenha uma visão geral do projeto, e a partir dos refinamentos de elementos que compunham as cenas, elas sejam aprimoradas (Figura 18).

³ https://www.youtube.com/watch?v=133CGI_Dreamworks_Animation_Studio_Pipeline | CGMeetup - YouTube. Acesso em 09 set. 2023

Portanto, à medida que adentramos na fase de produção, torna-se mais evidente a linearidade dos processos. Essa fase é crucial para a concretização dos estágios anteriores, concentrando-se na execução meticulosa e na organização cuidadosa dos elementos trabalhados nas etapas prévias. É nessa etapa que a visão do projeto começa a tomar forma, conforme os elementos são refinados e integrados para criar a experiência visual desejada.

Figura 18 - Fluxograma: Modelo Pixar⁴



Fonte: elaborada pelo autor

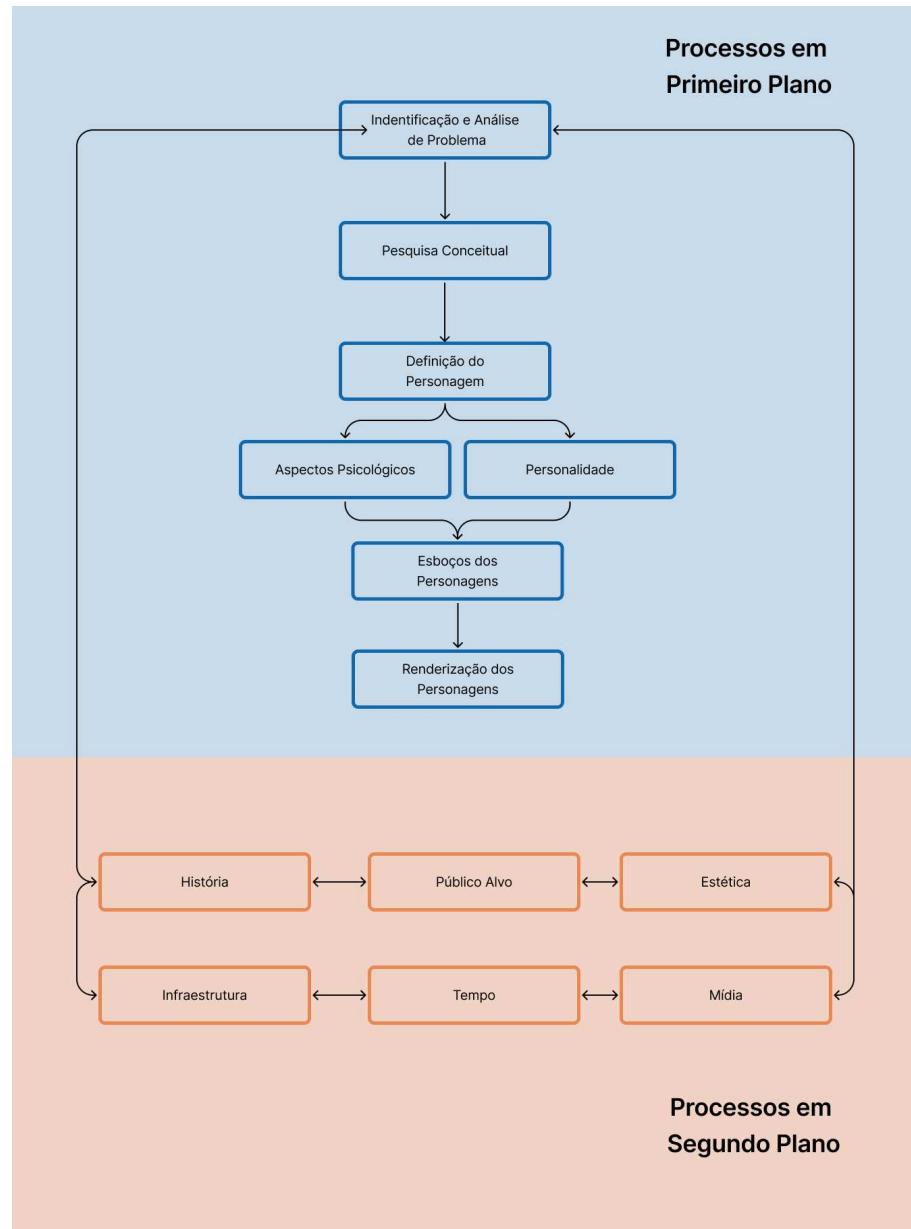
Por fim, chegamos ao modelo que foi desenvolvido pensando no trabalho desenvolvido por DA SILVA FILHO, Joao Ramos et al. O fluxograma segue a divisão feita pelo autor. Dividindo em 2 grandes etapas, sendo elas : Os processos em primeiro plano, e Os processos em segundo plano.

⁴ <[Pixar's RenderMan | Stories | Pixar's USD Pipeline](#)> Acesso: 09/11/2023

Os processos em primeiro plano se desenvolvem de forma mais linear. Entendendo que a cada nova etapa é recomendado que sejam finalizadas ou definidas as etapas anteriores, para que haja um bom desenvolvimento do projeto. Como esse método é voltado para o tipo de trabalho que é feito na indústria, idas e vindas no processo não são muito bem vistas. Pois, isso torna o processo mais demorado e sujeito a atrasos. É possível visualizar uma bifurcação na etapa de “Definição do personagem” (Figura 19). Pois, nessa etapa existem dois caminhos que precisam ser definidos, desde a personalidade do personagem, como a questão de arquétipos. Mas também aspectos psicológicos e sociais do personagem. Essas duas etapas estão interligadas e precisam ser finalizadas juntas para que seja possível ir para a próxima. A partir disso se dá início a parte prática da produção, onde os ilustradores entram com soluções para tudo que foi planejado até então.

Já os processos em segundo plano se desenvolvem de forma interdependente, onde as etapas podem acontecer de forma simultânea ou não. No entanto, entende-se que para que os projetos em primeiro plano possam ocorrer, é importante que os de segundo plano já tenham sido bem elaborados. Pois a primeira etapa dos processos de primeiro plano, é justamente a “Identificação e análise de problemas”.

Figura 19 - Fluxograma: DA SILVA FILHO, Joao Ramos et al.



Fonte: elaborada pelo autor

Em resumo, a análise desses modelos de *workflows* evidenciou diferentes abordagens, enfatizando a importância da organização, integração e refinamento dos processos para alcançar a excelência na produção de animações 3D. Cada modelo oferece *insights*⁵ valiosos sobre a dinâmica e a complexidade envolvida na criação de animações, proporcionando uma compreensão mais ampla dos processos e estratégias utilizados na indústria de entretenimento.

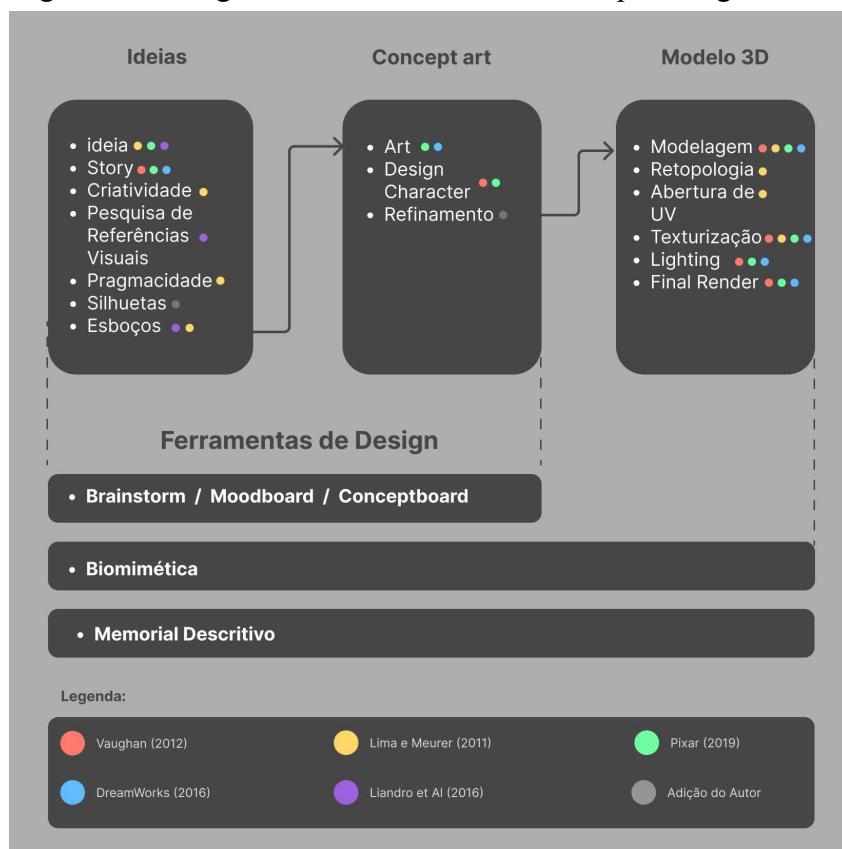
⁵ Ideias inovadoras ou percepções estratégicas que auxiliam na tomada de decisões.

4 MEMORIAL DESCRIPTIVO

4.1 Infográfico De Desenvolvimento De Personagens.

A partir do trabalho de catalogação dos métodos de produção de personagens e de mídias, foi dado início ao processo projetivo a partir da tentativa de utilizar os diversos conhecimentos para geração de um caminho que leve à criação de um personagem através desses processos e de ferramentas do design. Abaixo podemos ver um infográfico (Figura 20) com as etapas de desenvolvimento escolhidas. Abaixo podemos perceber formas que indicam de qual método foi retirado cada etapa, indicado pela cor correspondente.

Figura 20 - Infográfico de desenvolvimento de personagens.



Fonte: elaborada pelo Autor

O processo se deu primeiramente por escolher quais caminhos não seriam seguidos, então como o foco principal é a criação de personagens, os processos que envolvem a parte técnica da produção, e que envolvem diretamente o formato final foram descartados. Tais como, processos de ideação e pensamento de como se desenrolará a história do longa ou curta metragem dessa forma etapas como, *storytelling*, *Storyboard*, pesquisa conceitual/textual não foram escolhidas. Visto que o foco é a produção de um personagem e não de uma animação.

Seguindo o mesmo raciocínio partimos para o ponto de modelagem 3D, e etapas que são utilizadas para fazer o personagem se mover, como *rigging*, a *animação* e etapas que envolvem produção de cenários, multidões, foram desconsideradas. Assim como etapas de efeitos visuais e edição.

Algumas adições foram feitas por parte do autor, pois considera que algumas etapas são necessárias para o desenvolvimento e que os métodos escolhidos não tratam, como a parte de silhuetas que é tão importante para o processo criativo, de acordo com Tillman (2019).

“As silhuetas são importantes no design de personagens por um motivo: a reconhecibilidade. Se você puder criar um personagem com uma combinação de formas que seja completamente reconhecível quando está na sombra completa, então você está fazendo algo certo. Ter uma boa silhueta irá permitir que seu personagem se destaque no mar de personagens que estarão na história.”

(TILLMAN, 2019 página.61, tradução nossa)

Da mesma forma que foram adicionadas a etapa de refinamento do modelos criados, pois não se trata de uma renderização ou finalização, visto que essa apresentação será feita com o modelo 3D, e o modelo 2D servirá apenas de base para o desenvolvimento. Assim como os processos que envolvem impressão 3D, Pois o modelo de Lima e Meurer (2011) utilizam impressão 3D no processo de experimentação, mas não especificam as etapas.

4.1.1 Ideias

Ideia: Passo inicial do projeto, quais os caminhos podem ser norteados através da ideia inicial, quais caminhos podem ser percorridos.

Story: A partir da ideia inicial quais seriam algumas características desse personagem ? Quais referências chamam atenção.

Criatividade: Essa etapa serve para que não fique preso a nada, nenhuma limitação técnica, ou de viabilidade, trataremos do maior número de ideias, partindo da ideia inicial, sem pensar em limitações.

Pesquisa de Referências: A partir das ideias tidas, começo o processo de procurar referências que sigam os mesmos caminhos que foram pensados, se atentando para as técnicas de execução, como foram apresentadas.

Pragmacidade: Este é mais um dos pontos defendidos por Doizon (2008), a qual a partir dos estudos e análises feitos anteriormente permite chegar a um padrão que quebre todos os paradigmas atuais de um determinado objeto. Ou seja, o que for pretendido fazer, baseado em tudo analisado anteriormente, permite criar algo que se sobressaia com relação aos demais “concorrentes”.

Silhuetas: Essa etapa envolve o início do processo de produção de personagens. Tendo como foco gerar várias soluções a partir do que foi definido e analisado anteriormente. Um processo livre e de experimentação sem muito compromisso com chegar a uma forma super refinada. A ideia é gerar o maior número de alternativas possíveis.

Esboços: Esse processo considera a escolha das melhores silhuetas, e a partir disso serão feitas alternativas mais concretas do processo. Detalhando os acessórios e tudo que envolve o personagem. (Sem muito compromisso com o refinamento)

4.1.2 *Concept Art:*

Art: Esta etapa parte de um conceito de gerar alternativas mais artísticas para o personagem, refinando o que foi esboçado anteriormente e trazendo uma direção de arte para o processo.

Design character: Esse processo é onde será decidido o design final do personagem, escolhendo entre as alternativas qual será finalizado.

Refinamento: Como o próprio nome já diz, nessa etapa usaremos o modelo escolhido, e faremos os ajustes necessários e finais para que se dê início ao processo 3D.

4.1.3 *Modelo 3D*

Modelagem: A etapa de modelagem é a etapa inicial do processo de produção 3D, tendo como objetivo trazer o *concept* 2D ao universo tridimensional. Dessa forma, teremos a modelagem do personagem em *high-poly*.

Retopologia: Após a modelagem *high-poly* finalizada partiremos para o processo de organização da malha, para que seja possível realizar as etapas posteriores.

Abertura de UV: Essa é uma das etapas que são facilitadas pela retopologia, iremos cortar a malha 3D e transformar em imagens 2D. Dessa forma podendo ser aplicado texturas de forma organizada como também projetar os detalhes de uma topologia mais detalhada numa com menos polígonos.

Texturização: Esse processo se trata de atribuir materiais e trazer maior realidade e profundidade ao nosso projeto. Atribuindo texturas ao nosso modelo 3D.

Lighting: Partiremos então para o processo de finalização do projeto montando a cena de renderização do projeto, e para iniciar deve se achar uma boa iluminação para o projeto, que é o que será feito nesta etapa.

Renderização Final: Com todos os processos finalizados podemos ir para a etapa de finalização do projeto, e renderização das imagens finais para a apresentação final do personagem.

4.1.4 Ferramentas De Design

Brainstorm: O brainstorming ou tempestade de ideias, mais que uma técnica de dinâmica de grupo, é uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo - criatividade em equipe - colocando-a a serviço de objetivos pré-determinados.

Moodboard: É uma ferramenta que tem como finalidade transmitir conceitos e propostas visuais de projetos. Os moodboards são organizados em arranjos de imagens, materiais, elementos e textos, facilitando a compreensão de um estilo ou ideia.

Concept Board: Painel visual de imagens que representam o conceito, significado, simbolismo, sensações as quais o produto deverá passar ao público no primeiro olhar.

Biomimética: O conceito de mimese é bastante abrangente, e engloba diversas áreas do conhecimento bem distintas entre si; Como exemplo dessa diversidade de aplicações, podemos citar a influência da biônica nas áreas projetuais (design, arquitetura e engenharia), quando um projeto traz referências a padrões e estruturas encontrados na natureza.

Por esse motivo, usaremos para esse trabalho o conceito de analogia Simbólica. Na analogia simbólica estão os casos de imitação mais abstratos que não correspondem à fidelidade das formas nem necessariamente das funções. Sendo assim, os artefatos produzidos possuem correspondência com aspectos da estrutura natural analisada com certo grau de abstração inerente das interpretações individuais de quem cria.

Memorial Descritivo: Essa ferramenta é cerne do projeto, pois é através dela que será documentado o processo de criação. Ela consiste em descrever o processo, na forma de um memorial, dessa forma anotando todo o processo e fazendo considerações.

4.2 Memorial Descritivo

4.2.1 Ideias

Essa é a primeira fase do processo proposto até aqui, caracterizada como uma etapa de criação, exploração de ideias e criatividade. O objetivo é pensar na ideia principal que norteará o projeto, e dessa maneira começar os refinamentos.

4.2.1.1 Ideia

O processo de criação tem início nesta etapa. Até aqui, foram apresentados os caminhos processuais que levam ao resultado final. A partir de agora, o trabalho detalhará as etapas realizadas no processo, avaliando sua execução.

Inicialmente, inicia-se a fase de Ideias, um momento mais livre do processo, sem limitações rígidas, onde o foco está exclusivamente na geração de conceitos. A partir dessas ideias iniciais, novos caminhos começam a ser traçados.

Compreende-se que as três primeiras etapas dessa fase – **Ideias, Story e Criatividade** – ocorrem de maneira interdependente. Portanto, opta-se por condensá-las em uma única abordagem para facilitar a elaboração criativa. Nessa etapa, foram definidos os direcionamentos a serem seguidos, incluindo os requisitos fundamentais do personagem e os elementos indispensáveis à sua concepção, chamados de **características principais**.

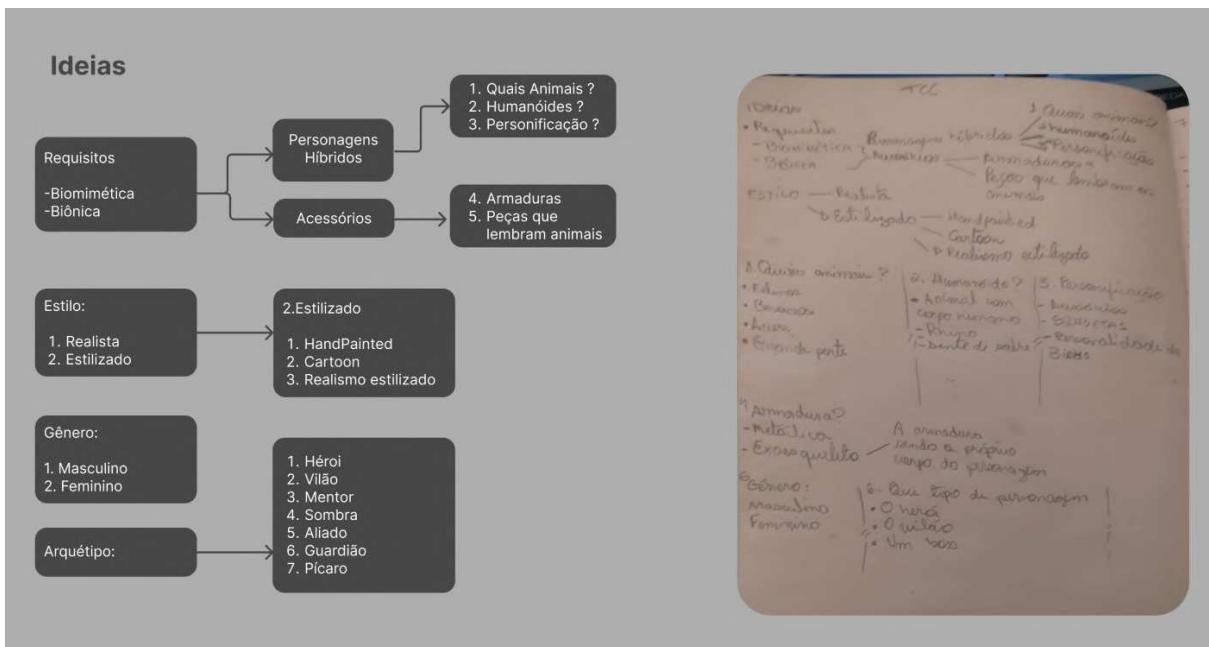
Entre os requisitos principais, destacam-se as técnicas de biomimética. Com isso em mente, as ideias foram desenvolvidas com ênfase nessa abordagem. A partir desse conceito, surgiram questões-chave, como quais elementos biomiméticos o personagem incorporaria: ele seria um híbrido (meio animal, meio humano) ou uma personificação direta de um animal? Quais espécies serviriam de referência? Caso não fosse híbrido, seria necessário pensar em características que remetessem à mimetização, como acessórios inspirados em elementos naturais, podendo variar desde armaduras até detalhes sutis que evocassem um animal específico.

Outro fator essencial para o início do processo é a definição do estilo de apresentação. O tipo de mídia para o qual o personagem será projetado influencia diretamente sua aparência e suas características visuais.

Como ilustrado na Figura 21, foram organizadas diversas informações relevantes para a concepção do personagem, tais como: os animais escolhidos como referência, o tipo de humanóide, a forma de personificação, o estilo da armadura, o gênero do personagem, seu arquétipo, a quantidade de acessórios, o uso ou não de armas e os temas que guiaram a criação.

Essa etapa se beneficiou significativamente da ferramenta de design ***Brainstorm***, mencionada anteriormente. Por possibilitar a geração de um grande número de ideias, essa técnica se mostrou essencial para estruturar e expandir as possibilidades criativas do projeto.

Figura 21 - Ideias



Fonte: Arquivo Pessoal

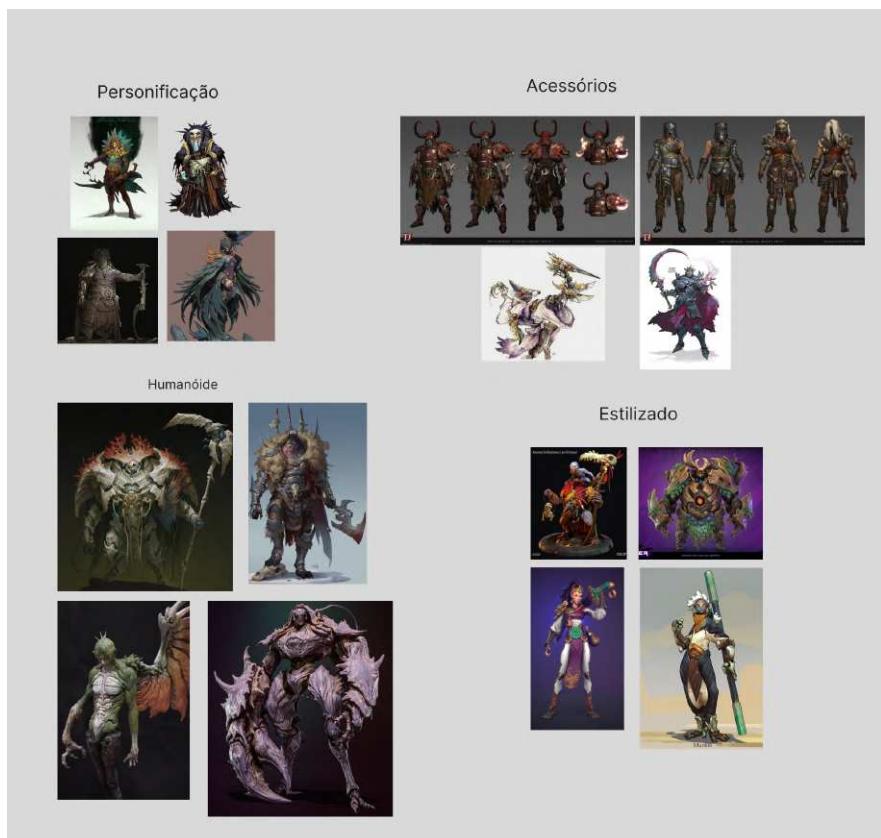
A partir desse momento, como algumas coisas para dar início ao processo criativo, partimos para a próxima etapa que é coleta de referências baseados nas ideias pensadas até aqui.

4.2.1.2 Coleta De Referências

Após a primeira etapa concluída podemos partir para uma parte mais visual do projeto. No entanto, ainda não iremos produzir nada além de uma coleta com referências que estejam associadas de alguma forma às ideias pensadas.

Pensando nas ideias principais sugeridas, algumas decisões precisavam ser tomadas pensando numa criação de um personagem. As palavras chaves escolhidas foram sobre como a biomimética será utilizada. Dessa forma, precisamos saber se o personagem será uma personificação, humanóide ou terá acessórios que remetam a algum animal. E como seria a estética do personagem. Podemos ver que essas escolhas foram respeitadas na (Figura 22).

Figura 22 - Coleta de Referências



Fonte: Arquivo Pessoal

A partir dessa pesquisa podemos ver quais os caminhos podem ser tratados, e quais mais chamaram atenção para que possa tomar continuidade. É importante destacar que nessa etapa não definimos o caminho que iremos seguir, as imagens servem apenas como

referências, para auxiliarem no processo de criação. Dessa forma o próximo passo, que é a concepção de silhuetas, levará em consideração todas as ideias pensadas.

4.2.1.3 Silhuetas

As silhuetas são um elemento importantíssimo quando pensamos em design de personagens, temos silhuetas muito marcantes em diversas narrativas famosas. Além de que a silhueta ajuda na pregnância da forma, dessa forma, fazendo com que os personagens sejam mais lembrados.

Pensando nisso foi iniciado o processo de criação de silhuetas, os meios foram híbridos, foi utilizados ferramentas digitais como o Photoshop, e também o meio tradicional, através de papel e tinta de aquarela. Veremos na (Figura 23)

Figura 23 - Concepção de Silhuetas



Fonte: Arquivo Pessoal

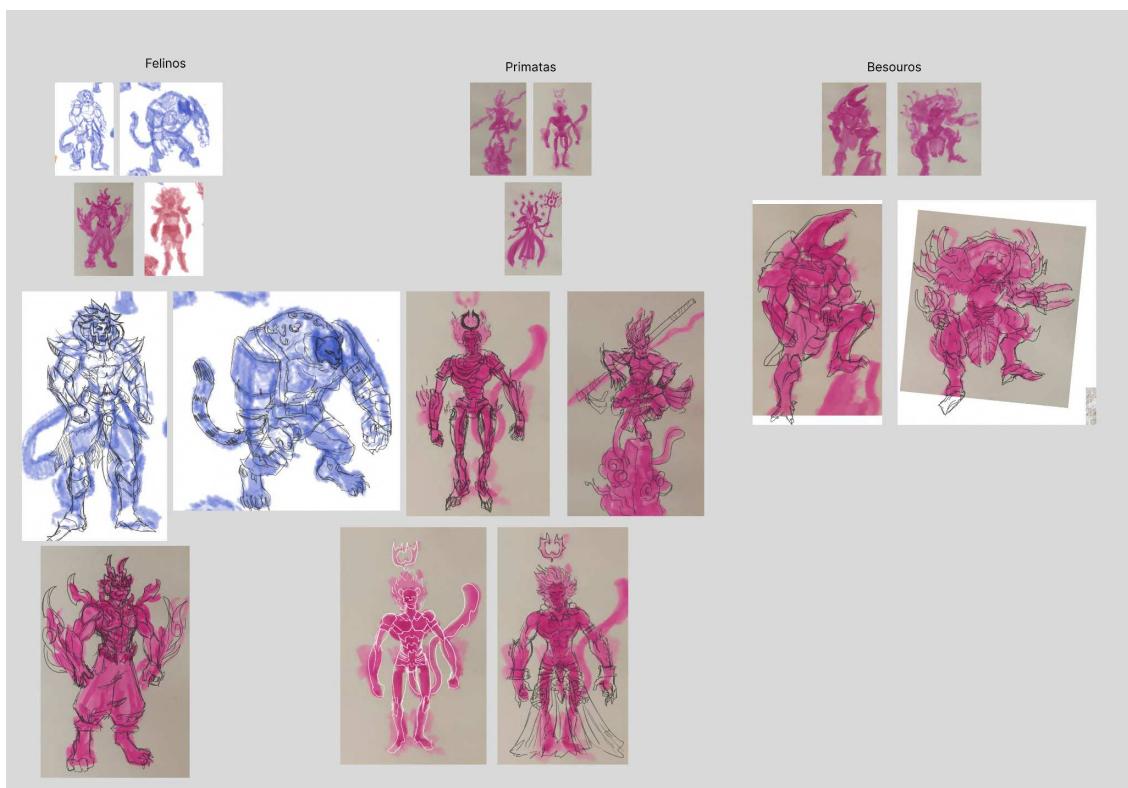
4.2.1.4 Esboços

Depois da etapa de silhuetas finalizadas, pude dar continuidade ao processo e partir para a elaboração de esboços baseados nas silhuetas que mais me agradaram, e que

cumpriam alguns requisitos pensados na etapa de ideias. Essas ideias estão marcadas com um triângulo azul, conforme a Figura 18.

A partir disso eu comecei a fazer os esboços por cima dessas silhuetas com o auxílio do software Photoshop, como a maioria das silhuetas já estavam sugerindo acessórios e o formato do corpo dos personagens, eu apenas tentei extrair o visual desses acessórios e o visual que o personagem teria. Como podemos notar na Figura 24.

Figura 24 - Elaboração de esboços



Fonte: Arquivo Pessoal

As silhuetas foram separadas de acordo com os tipos de animais que pareciam, voltando para ideia de usar a biomimética como uma das ferramentas, ao pensar em personagens híbridos ou personificações. Como podemos ver no quadro, foram divididas em 3 categorias: Felinos, Primatas e Besouros. E ao desenvolver os esboços, a silhueta que eu mais gostei foi uma da categoria dos primatas. E a partir disso desenvolvi 3 alternativas para a mesma silhueta.

Após decidir qual seria a ideia a dar continuidade foi a hora de conseguir visualizar melhor essa ideia, e isso foi feito através do 3D. Nesse processo utilizar o 3D como

ferramenta nos ajuda a visualizar como serão as proporções mais reais do personagem, visto que o 3D já será o meio final do projeto. Dessa forma, podemos ver nas Figuras 25 e 26 como foi o início desse processo.

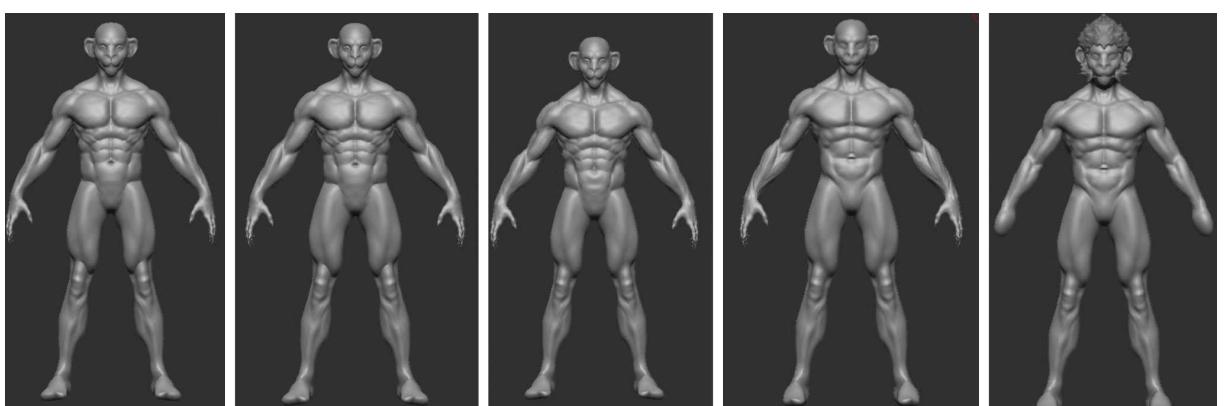
Foi pensado inicialmente numa blocagem apenas para saber das proporções do modelo, e tentando trazer sem muitos detalhes algumas características dos primatas.

Figura 25 - Geração de alternativas em 3D



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 26 - Geração de alternativas iniciais



Fonte: Arquivo Pessoal

A partir disso pude detalhar um pouco mais a anatomia e proporções, de acordo com a Figura 26, podemos ver aqui alguns testes, com algumas sutis mudanças, como largura de ombros, comprimentos dos membros e altura do personagem.

4.2.2 Concept Art

4.2.2.1 Design Character

Depois que os caminhos iniciais foram traçados foi possível ir para a geração de ideias mais concretas, e a partir daqui foram testados dois métodos de refinamento, um deles seria fazer uma pintura por cima de um print do modelo 3D, e a outra consiste em fazer alternativas no próprio 3D. Conforme a Figura 27.

Figura 27 - Geração de ideias 2D e 3D



Fonte: Arquivo Pessoal

Podemos ver aqui nessa imagem que o da esquerda representa o modelo 2D, usando como base o corpo feito em 3D por baixo. Em contrapartida, à direita, vemos uma alternativa feita em um modelo 3D com acessórios.

Ao analisar o tempo de elaboração das duas alternativas, percebi que meu processo no 3D seria mais eficiente, visto que tenho mais habilidade com essa ferramenta. Pensando nisso, comecei a gerar mais alternativas para o personagem (Figura 28).

Figura 28 - Geração de alternativas #1



Fonte: Arquivo Pessoal

Logo após a elaboração das alternativas, foi possível escolher qual caminho seguir, nesse caso a solução número 4 foi escolhida. A partir dessa escolha mais caminhos e

soluções foram traçados para a concepção do design final do personagem, como vemos na Figura 29.

Figura 29 - Geração de alternativas #2



Fonte: Arquivo Pessoal

Essa foi mais uma etapa da criação dos acessórios, usando como base o modelo 4 da Figura 28, a partir desse modelo foi possível vislumbrar mais acessórios, e construir uma silhueta mais chamativa. Tendo como inspiração modelos asiáticos como visuais mais samurais, veremos melhor as referências mais a frente no quadro de referências para as várias partes do modelo.

No entanto, não estava satisfeito ainda com o resultado da composição, e por esse motivo comecei a traçar novos caminhos tendo esse último modelo de base para criação de outras alternativas. Veremos na Figura 30.

Figura 30 - Geração de Alternativas #3



Fonte: Arquivo Pessoal

Essa geração de alternativas serviram apenas para que eu soubesse quais caminhos poderiam ser seguidos, mas por fim optei pela opção anteriormente realizada. No entanto, ainda foram feitas algumas alterações na ideia base para harmonizar de uma forma melhor os elementos que compõem o personagem. Veremos essas mudanças na (Figura 31).

Figura 31: Definição do concept final



Fonte: Arquivo Pessoal

Tendo essa etapa concluída podemos partir para o refinamento da peças, porém como as etapas de concept foram feitas em 3D, a etapa de refinamento será feita juntamente com a parte de modelagem.

4.2.3 Modelo 3D

Chegamos à terceira fase do projeto final: a criação do modelo 3D. Ao longo do processo, como já observamos, o 3D foi utilizado como ferramenta de apoio na geração de ideias. No entanto, analisando os *workflows* usados como referência, percebemos que essa abordagem não é comum. Tradicionalmente, a etapa de *Concept Art* é desenvolvida em 2D pela equipe de artistas, e somente após a aprovação dos *concepts*, eles são repassados aos modeladores.

Porém, como já utilizei o 3D na criação do concept, posso aproveitar os modelos desenvolvidos anteriormente para refinar os detalhes que faltam, em vez de iniciar a modelagem do zero com base no *concept* 2D. Esse processo de refinamento consiste em pegar partes do modelo que foram blocadas⁶ apenas para estabelecer a ideia geral do objeto, mas que ainda não possuem uma modelagem detalhada. A técnica de blocagem é justamente empregada para definir todos os elementos que compõem o modelo.

A partir de agora, veremos como funciona esse processo de refinamento. Para demonstrá-lo, escolhi uma ombreira. Como o personagem tem inspirações estéticas asiáticas, utilizei referências de ornamentos chineses no design da peça. Além disso, essa foi uma das partes do traje em que a biomimética foi empregada como ferramenta para a criação de um design bem estruturado e com fortes características visuais para o personagem. Esse processo pode ser visto na Figura 32.

⁶ Trata-se da fase inicial da modelagem 3D em que o artista utiliza formas básicas, como cubos, esferas e cilindros, para definir a silhueta e a proporção do modelo antes de detalhá-lo. Esse processo permite ajustar a estrutura geral e a composição do objeto ou personagem de forma rápida e eficiente.

Figura 32 - Refinamento das peças



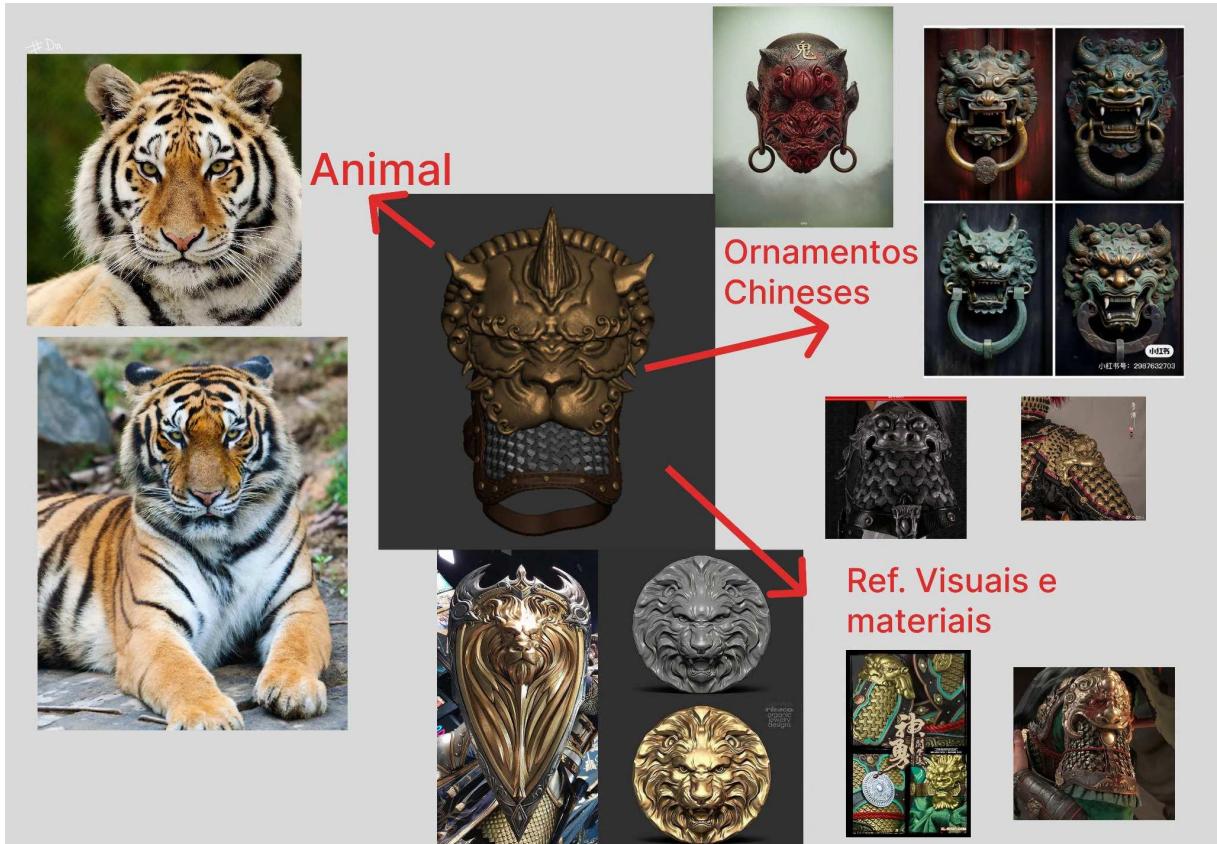
Fonte: Arquivo Pessoal

Na figura do canto superior esquerdo da Figura 32, podemos ver uma peça ainda sem muitos detalhes, mas que já transmite a intenção da versão final. A partir desse ponto, seguimos para a etapa de refinamento das formas, como indicado pela seta que aponta para a imagem superior direita. Nessa fase, já conseguimos visualizar uma estrutura tridimensional, com formatos mais definidos. No entanto, é apenas na imagem inferior que observamos a peça completamente refinada, agora com uma riqueza maior de detalhes. Além disso, a ombreira finalizada conta com um complemento essencial: a parte de couro que se prende ao braço do personagem.

Como mencionado anteriormente, o *workflow* proposto utiliza a biomimética como ferramenta. Nesse contexto, aplicamos o conceito de analogia simbólica, onde a forma é mais valorizada do que a função do animal em si. Para isso, era necessário escolher um animal que estabelecesse uma conexão simbólica com as referências utilizadas. Como a China foi uma das principais influências no design, optei por um felino nativo da região: o

tigre-do-sul-da-China (*Panthera tigris amoyensis*). Esse animal foi escolhido por representar a imponência desejada para a peça. Algumas das referências utilizadas podem ser vistas na Figura 33.

Figura 33 - Referências Biomimética



Fonte: Arquivo Pessoal

Como podemos notar na Figura 33, a peça busca preservar algumas características do animal escolhido. No entanto, certas decisões foram tomadas levando em consideração tanto o design quanto a ergonomia, sempre em diálogo com as referências utilizadas. Um exemplo disso é a proporção facial: enquanto na anatomia do tigre a distância entre os olhos e a base da narina é maior, na peça essa distância foi reduzida. Apesar dessa alteração, a estrutura geral do rosto foi mantida, preservando a identidade visual do felino.

Além disso, ao projetar acessórios para personagens fantosos, temos a liberdade de criar elementos que não existem na realidade. Um exemplo disso foi a decisão de adicionar um chifre na testa da peça. Esse elemento contribui para um visual mais ameaçador e imponente, reforçado também pelas formas pontiagudas, como as orelhas. Outro detalhe

importante são as espirais, um ornamento recorrente na estética asiática, especialmente na arte tradicional chinesa, que foram incorporadas ao design da peça conforme as referências analisadas.

Os materiais escolhidos seguem essa mesma lógica, sendo inspirados nas referências utilizadas. O metal dourado, frequentemente presente em ornamentos chineses, foi combinado com peças de couro para enriquecer o acabamento e dar mais autenticidade ao design.

Seguindo com o refinamento das demais partes, temos agora o rosto do personagem. Para essa etapa, foram exploradas diversas variações antes de chegar à versão final. Como podemos ver na Figura 34, diferentes alternativas foram testadas para escolher a mais adequada para o refinamento.

Figura 34 - Alternativas de cabeça



Fonte: Arquivo Pessoal

O rosto do personagem foi outro que foi utilizado a ferramenta da biomimética, tentando extrair de primatas algumas características, como por exemplo as narinas, a estrutura

do buço, mas tentando manter as características humanóides do personagem o máximo possível, então os dois caminhos escolhidos foram os dois últimos de baixo, e após isso fui para o refinamento das formas e aplicação de texturas de pele, e refinamento dos pelos. Conforme a Figura 35.

Figura 35 - Refinamento Rosto



Fonte: Arquivo Pessoal

Essa etapa de refinamento contempla todas as partes do modelo, a seguir veremos o modelo completo refinado, e a partir dessa etapa finalizada é possível partir para as outras que restam. A seguir, nas Figuras 36,37,38 e 39, podemos ver o resultado final da etapa de modelagem.

Figura 36 - Modelagem concluída #1



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 37 - Modelagem concluída #2



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 38 - Modelagem concluída #3



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 39 - Modelagem concluída #4



Fonte: Arquivo Pessoal

Ao analisarmos o *concept* definido e o modelo final, podemos notar que existem algumas diferenças, algumas coisas foram retiradas, outras adicionadas, mas a ideia principal do personagem se manteve. Isso também é uma das coisas que podem acontecer numa produção

de estúdios, onde o modelo final pode ter algumas alterações, pensando na melhor forma como o personagem vai funcionar na mídia escolhida, como ele funcionaria pensando no *rigging* e na animação e nas demais coisas.

Com isso finalizamos por aqui a etapa de modelagem do personagem , a partir de agora começam as etapas mais técnicas, pensando em otimizar a malha do modelo. Até aqui nesse processo de modelagem foram usadas técnicas de modelagem orgânica, com uma grande quantidade de polígonos, totalizando 116 milhões de polígonos quando somadas todas as peças do modelo.A partir daqui então podemos ir para a próxima etapa, a retopologia.

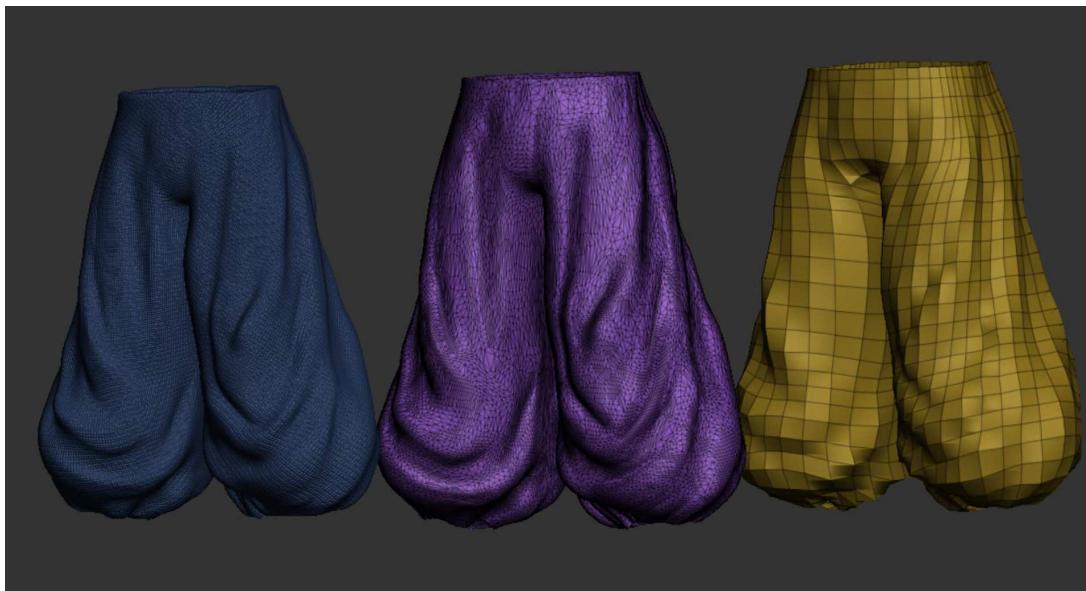
4.2.4 Retopologia

Como já foi explicado, o processo de retopologia consiste em transformar o modelo *high-poly* em *low-poly*. Esse processo é feito primeiramente pegando uma peça que tem milhões de polígonos, e fazendo uma decimação da peça. A decimação deixa a malha mais leve, diminuindo consideravelmente a quantidade de polígonos, no entanto a malha se torna desorganizada, sendo praticamente inviável utilizá-la para outros processos, pensando em animação ou colocar um personagem em uma game. No entanto essa etapa é necessária pois, outros softwares como Maya e Blender, não suportam tantos polígonos como o Zbrush, que foi o software inicial para a modelagem orgânica.

Portanto, a partir dessas peças decimadas podemos otimizar ainda mais através da retopologia. E essa etapa é feita polígono a polígono, usando muito conceitos da modelagem poligonal supracitada. Podemos ver esse processo na (Figura 40) onde temos o modelo *high-poly* na esquerda, no centro temos o modelo decimado⁷ e na direita temos o modelo com a malha refeita através do processo de retopologia.

⁷ é um modelo 3D que passou por um processo de **decimação**, no qual a quantidade de polígonos é reduzida sem comprometer significativamente sua forma geral. Esse processo é utilizado para otimizar o desempenho em aplicações como jogos e realidade virtual, tornando o modelo mais leve e eficiente para renderização.

Figura 40 - Demonstração do processo de retopologia

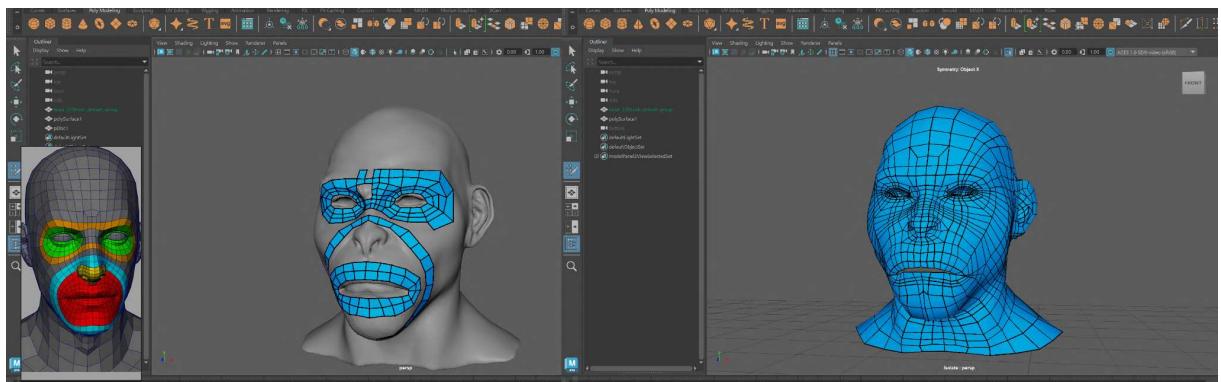


Fonte: Arquivo Pessoal

A partir disso podemos usar essa malha mais otimizada para projetar os detalhes do modelo high-poly, mas com uma malha mais leve. Além de tudo isso, o processo de retopologia é pensado seguindo uma ordem de loops que fazem uma volta completa no modelo fazendo com que assim os cortes das UV's sejam facilitados.

Veremos a seguir na (Figura 41), como ficou a retopologia facial do modelo e como funciona a retopologia facial do modelo. Nessa etapa exige um pouco mais de cuidado com os loops principais, pois são eles que irão possibilitar as expressões faciais por exemplo, mas não somente isso, o rosto do personagem geralmente carrega uma quantidade maior de polígonos por que a partir disso é possível reproduzir uma maior riqueza de detalhes da superfície da pele do modelo.

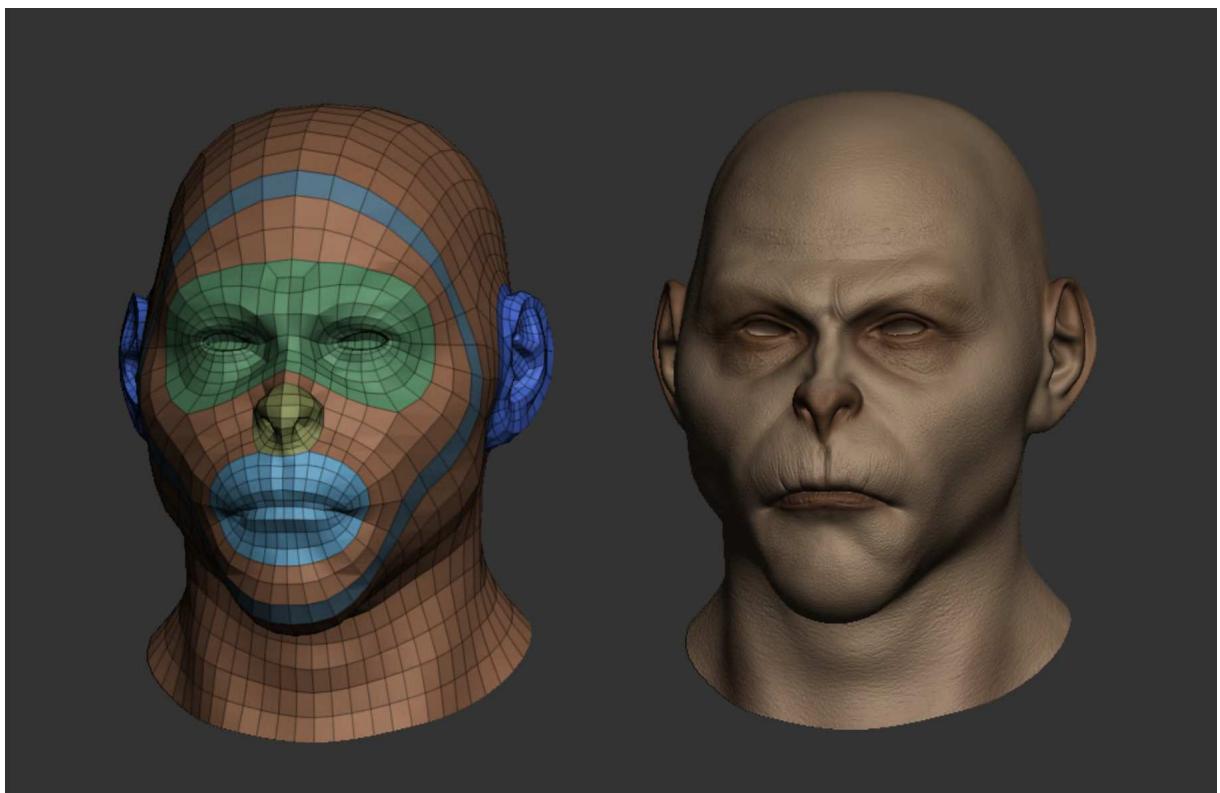
Figura 41 - Retopologia facial



Fonte: Arquivo Pessoal

Aqui podemos notar que atrás dessa malha azul que é a malha otimizada temos o modelo *high-poly* decimado. Temos uma referência de como devem ser os loops do rosto, destacados em cores no canto esquerdo na (Figura 42). No lado esquerdo podemos perceber que esses loops são os primeiros a serem feitos, só após isso podemos partir para os outros, pois dessa forma nos certificamos que esses loops estarão feitos no fim do processo. Já no lado direito temos o modelo finalizado. Após isso o modelo ainda passa por uma subdivisão para que possa receber uma maior quantidade de polígonos e detalhes do modelo *high-poly*, como pode ser visto na (Figura 42).

Figura 42 - Subdivisão na retopologia facial



Fonte: Arquivo Pessoal

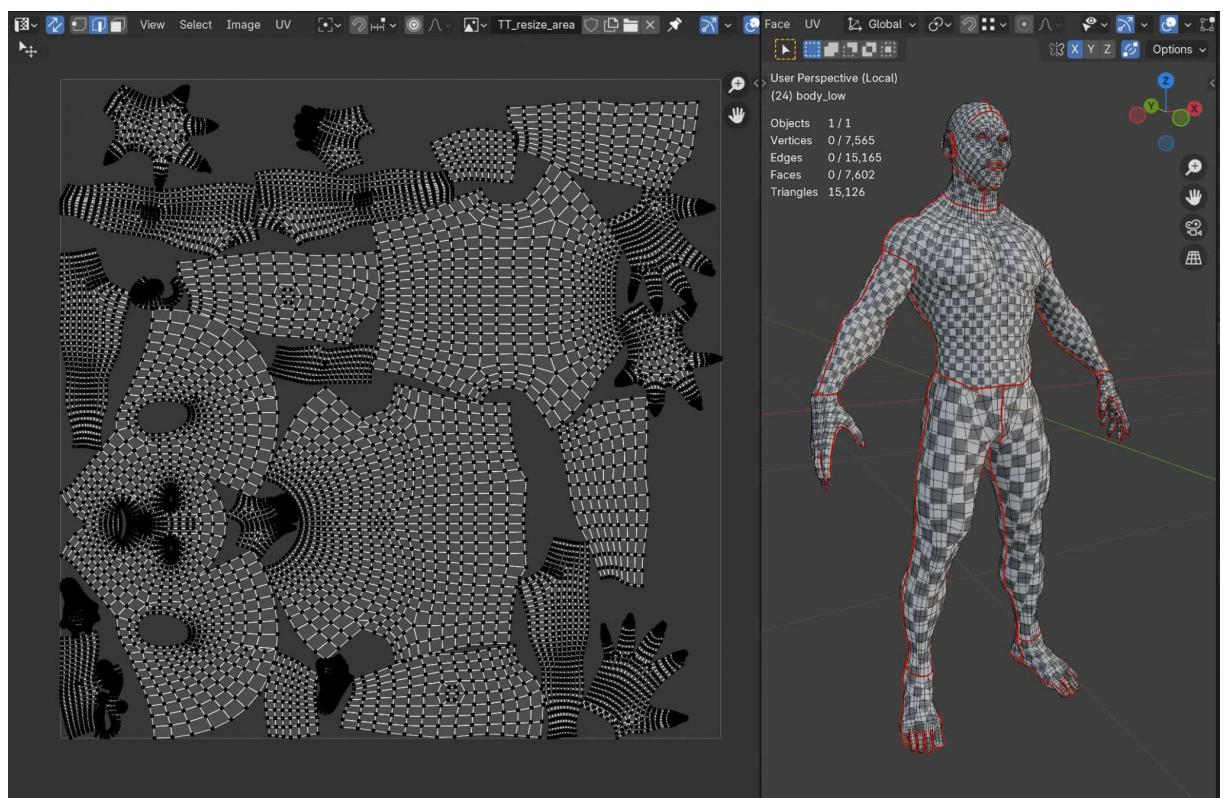
Após a subdivisão é notável que o modelo consegue armazenar bastante informação do *high-poly* mesmo com uma baixa quantidade de polígonos. Para além disso é possível perceber os loops principais destacados em cores diferentes no modelo da esquerda, que se mantém apesar da subdivisão, isso tornará as próximas etapas mais otimizadas.

4.2.5 Abertura De Uvs

Dando por finalizada a retopologia de todos os *assets*⁸ do modelo, podemos ir para a preparação das UVs. O processo consiste em delimitar os cortes na UV, para preparar o modelo para receber as texturas. Isso exige um certo nível de cuidado pois os cortes precisam ser feitos de uma forma que as texturas não fiquem esticadas, e com o mesmo nível de pressão em todos os lugares da peça.

O processo é feito pensando em planificar as peças, então precisamos tentar deixar as partes em peças iguais, com o mínimo de cortes na malha. Geralmente é feito pensando em cortes perpendiculares dependendo da peça modelada. Enquanto vamos definindo os cortes, podemos usar algumas texturas que nos mostram como está a distribuição da textura. Podemos ver isso na (Figura 43), percebemos a UV do corpo aberta, e indicado por linhas vermelhas, no modelo, os cortes.

Figura 43 - Abertura de UVs e cortes do modelo.



Fonte: Arquivo Pessoal

⁸ Asset é qualquer elemento digital utilizado em um projeto 3D, como modelos, texturas, materiais, animações ou objetos prontos para uso em cenas.

É possível notar que no modelo foi adicionado uma textura xadrez. Podemos ver se os cortes estão bem feitos, pois tem todas as peças, o tamanho do quadrados da textura estão do mesmo tamanho, caso contrário, veríamos eles esticados e de tamanho distintos.

Feito isso com todas as peças, nós partimos para organização das UVs, que nada mais é do que organizar cada corte dentro da imagem da textura, fazendo com que os cortes planificados ocupem a maior área possível dentro da textura. Podemos juntar vários *assets* na mesma textura, pois isso possibilita que o modelo fique mais leve, e tenha menos texturas para carregar quando está rodando na *Engine* do jogo.

O processo que eu segui foi de separar os *assets* por material em comum. Seriam esses materiais, a pele do personagem, materiais metálicos, materiais de couro, tecidos e cordas. Cada material tem uma cor diferente, o que possibilita a sua separação em outro software. Pois, dessa forma é possível atribuir materiais diversos à partes específicas do modelo, sem atribuir ao modelo por completo. Depois de organizado, podemos enviar os arquivos para algum software que possibilita fazer os *bakes*, que nesse caso foi o Substance Painter.

O processo de *bake* é feito com os modelos *low-poly* e com os *high-poly*, ambos com o mesmo nome, mas no final de cada nome de arquivo escrito “*_low*” para os arquivos com *low-poly*, e “*_high*” para os modelos *high-poly* decimados. A partir disso podemos partir para a etapa de texturas. Podemos ver um dos resultados do bake na (Figura 44)

Figura 44 - Processo de Bake de um asset.



Fonte: Arquivo Pessoal

4.2.6 Texturização

A etapa de texturas começa após a etapa de *Bake* ser finalizada. Portanto, após isso é possível aplicar textura aos modelos, preservando a forma original com alta quantidade de polígonos, ao mesmo tempo que usa o modelo com a malha mais leve.

Dado início a essa etapa comecei seguindo a separação que foi feita na parte de UV's. Começando, primeiramente, com o corpo, e tendo como norte a técnica de pintura “*Red, Yellow e Blue*”. Ela consiste em pintar o modelo por camadas, começando com a camada vermelha, que simula os músculos humanos, depois a parte amarela, que simula nossa gordura, e por fim as partes azuis e roxas, que simulam nosso sistema venal. Ao final, usei o tom de pele por cima. Esse processo é repetido diversas vezes para atingirmos os tons necessários em cada área. Podemos ver o resultado na (Figura 45).

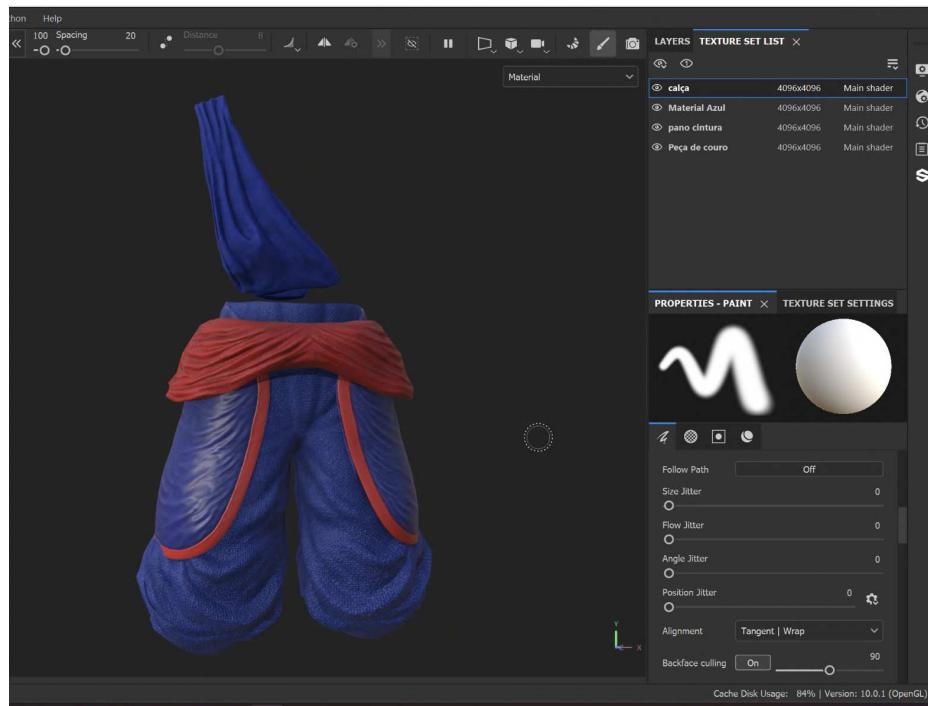
Figura 45 - Textura da pele.



Fonte: Arquivo Pessoal

Após essa etapa finalizada, foi possível dar início a outras partes, como a parte de roupas. Nessa etapa foi necessário separar as peças para que cada uma delas pudesse receber um material diferente. Pois, apesar de estarem agrupados na mesma UV, existem materiais diferentes que serão aplicados em cada acessório. Podemos ver que na parte superior direita da tela temos o “*Texture Set List*” (Figura 46), que nos mostra cada peça do modelo que podemos utilizar separadamente.

Figura 46 - Textura das roupas.



Fonte: Arquivo Pessoal

É possível notar que temos materiais com aspectos diferentes, cores diferentes, e por esse motivo é necessário fazer essa divisão. O modelo contempla tecidos em texturas diferentes, partes de couro.

O processo das demais partes foi mais ou menos o mesmo. As peças metálicas, peças douradas, partes de couros, peças de madeira e por fim a etapa de faixas e cordas. Podemos ver um resultado preliminar de todos os acessórios texturizados na (Figura 47).

Figura 47 - Comparação modelo com retopologia concluída e com textura finalizada.



Fonte: Arquivo Pessoal

Os próximos passos são definidos a partir dessa parte finalizada. Com o modelo pronto, podemos fazer agora a parte de exportação. É necessário fazer a exportação para algum renderizador em *realtime*⁹, que fará uma simulação de como o modelo será renderizado sem que haja a necessidade de uma pré-renderização. Como foi feita na (Figura 48), onde o modelo foi renderizado previamente.

Para as etapas apenas visuais, como imagens, posters, esse tipo de *workflow* finalizaria aqui. No entanto, como o modelo foi pensado para ser rodado em jogos, é necessário que haja essa configuração, tanto em renderizadores *realtime*, como *Engines* de desenvolvimento de games. Como por exemplo, a Unreal *Engine* 5. No nosso projeto foi utilizado o renderizador “Marmoset Toolbag 4”. Pois, ele possibilita configurações de render

⁹ processo de gerar imagens tridimensionais instantaneamente, à medida que o usuário interage com a cena. Diferente da renderização offline, que pode levar minutos ou horas para calcular cada quadro, a renderização em tempo real ocorre em frações de segundo, permitindo visualização imediata. Esse processo é amplamente utilizado em jogos, realidade virtual e simulações, sendo viabilizado por placas de vídeo (GPUs) otimizadas para cálculos gráficos rápidos.

muito precisos, sem que haja a necessidade de recorrer à uma *Engine* e aos demais recursos que ela disponibiliza. Visto que, só precisamos utilizar as ferramentas de render, e configurar os materiais que foram exportados no modelo com a retopologia feita.

4.2.6 Render e Lighting

Por fim, chegamos a etapa de render, é nesse momento que usaremos todo o processo que foi feito até aqui para gerar imagens de apresentação. O processo de render inclui algumas etapas que precisam ser seguidas. Desde a configuração dos materiais até a geração das imagens.

Como já foi dito anteriormente, usaremos o renderizador Marmoset ToolBag 4. O primeiro passo é abrir o programa e importar os modelos. A forma como foi feita foi selecionar todas as peças do modelo ao mesmo tempo, e exportar no formato .FBX. Esse formato permite com que as peças sejam exportadas para outro *software* em um único arquivo, mas mantendo sua separação ao ser aberto em outro programa. O modelo vai vir sem nenhuma configuração, sem nenhuma textura aplicada (Figura 48). Apenas as *meshes* serão importadas.

Figura 48 - Interface Marmoset Toolbag 4

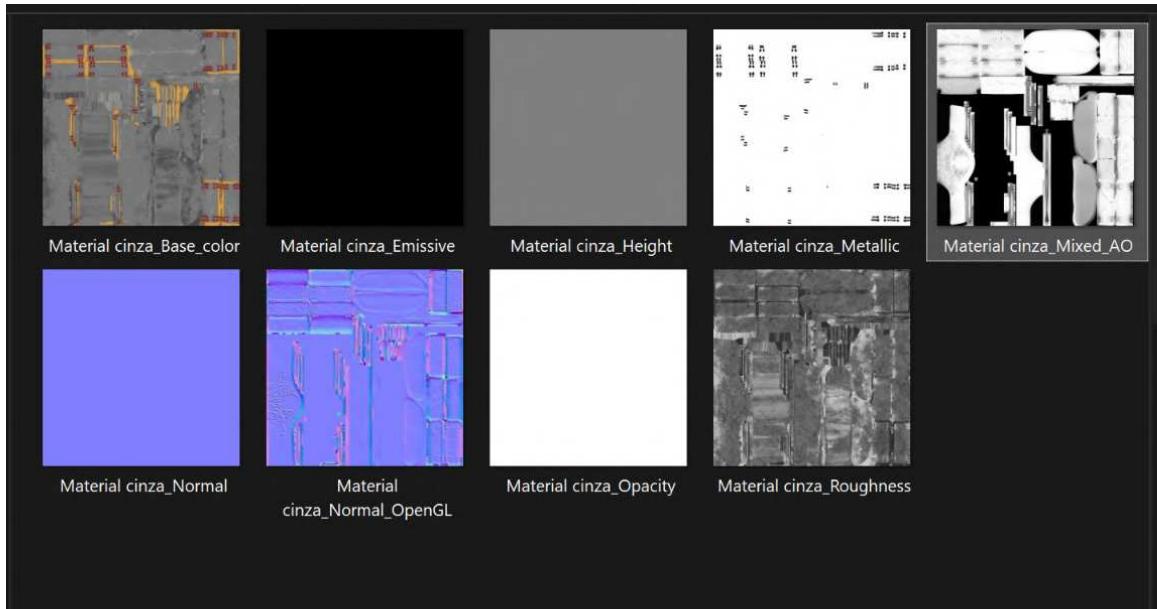


Fonte: Arquivo Pessoal

Como é possível notar na (Figura 48), podemos notar a interface do programa. Podemos notar o modelo ao centro, numa cor branca. Podemos ver uma imagem ao fundo, que é chamada de HDR. Uma imagem HDR (*High Dynamic Range*) para renders é um tipo de imagem que contém uma ampla faixa dinâmica de iluminação, ou seja, informações detalhadas tanto nas áreas muito claras quanto nas muito escuras. Ao lado direito, podemos notar os materiais na parte superior, e na parte inferior as configurações de cada material, incluindo os espaços para colocarmos as texturas.

Cada material tem suas propriedades, e essas propriedades são definidos pelas texturas (Figura 49). As texturas que foram criadas na etapa anterior são adicionadas nesse momento. Em cada propriedade colocamos a textura correspondente. *Normal Map*, (Material cinza_Normal_OpenGL), *Albedo* (Material cinza_Base_color), *Roughness* (Material cinza_Roughness), *Metalic* (Material cinza_Metallic) e *Ambient Occlusion* (Material cinza_Mixed_AO).

Figura 49 - Mapas de Texturas



Fonte: Arquivo Pessoal

Após configurados todos os materiais, podemos partir para a configuração do HDR. É necessário escolher uma imagem que traga um aspecto parecido com o que foi usado no software de texturas. Para que a diferença entre o que foi planejado na textura e o resultado final seja o mais próximo possível.

Em seguida, foram configuradas as luzes da cena. A técnica utilizada foi uma técnica bem comum no meio da fotografia. Chamada de técnica dos 3 pontos (Figura 50), ela consiste em usar 3 luzes, a principal, que é responsável por maior parte da iluminação da cena (centralizada à frente do modelo). A segunda é luz de preenchimento, ela serve para suavizar as sombras do modelo (à esquerda do modelo). E por fim, a luz de contorno, que serve para reforçar a silhueta do modelo (à direita inferior do modelo).

Figura 50 - Iluminação de 3 pontos.



Fonte: Arquivo Pessoal

Por fim, chegamos na etapa de configuração da câmera e da exportação da imagens. Aqui foi definido a angulação da lente, a escolhida foi 200mm, com o intuito de deixar o modelo o menos distorcido possível. E exportamos as imagens do modelo no formato 2048p x 1440p. Podemos acompanhar os resultados finais na (Figura 51)

Figura 51 - Renders Finais



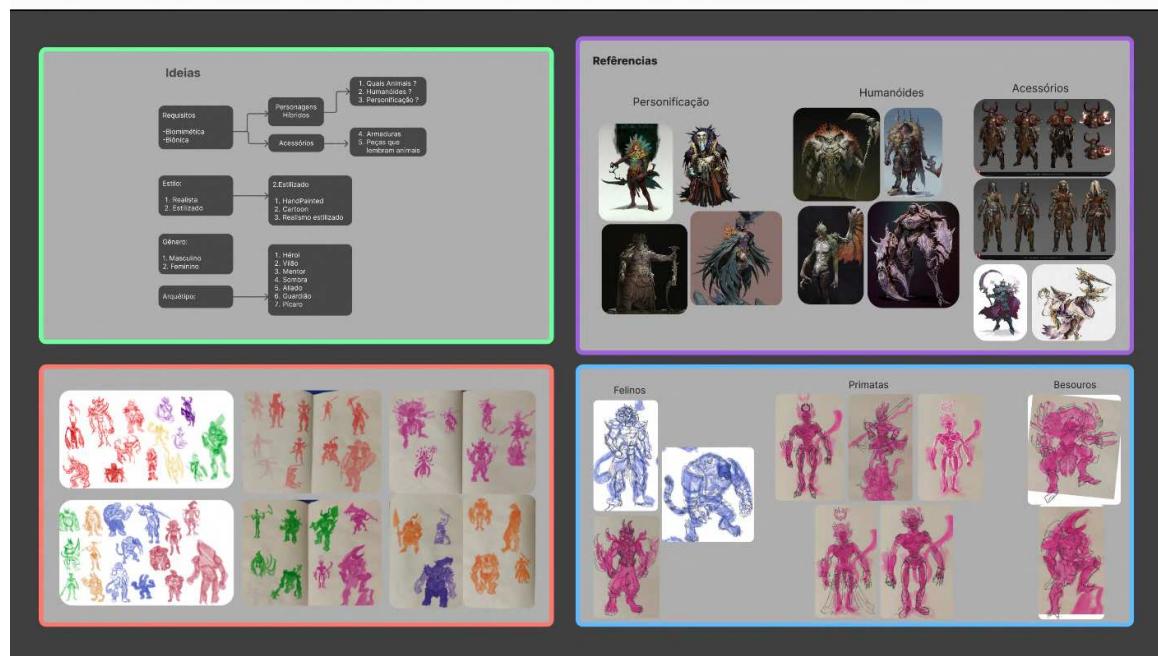
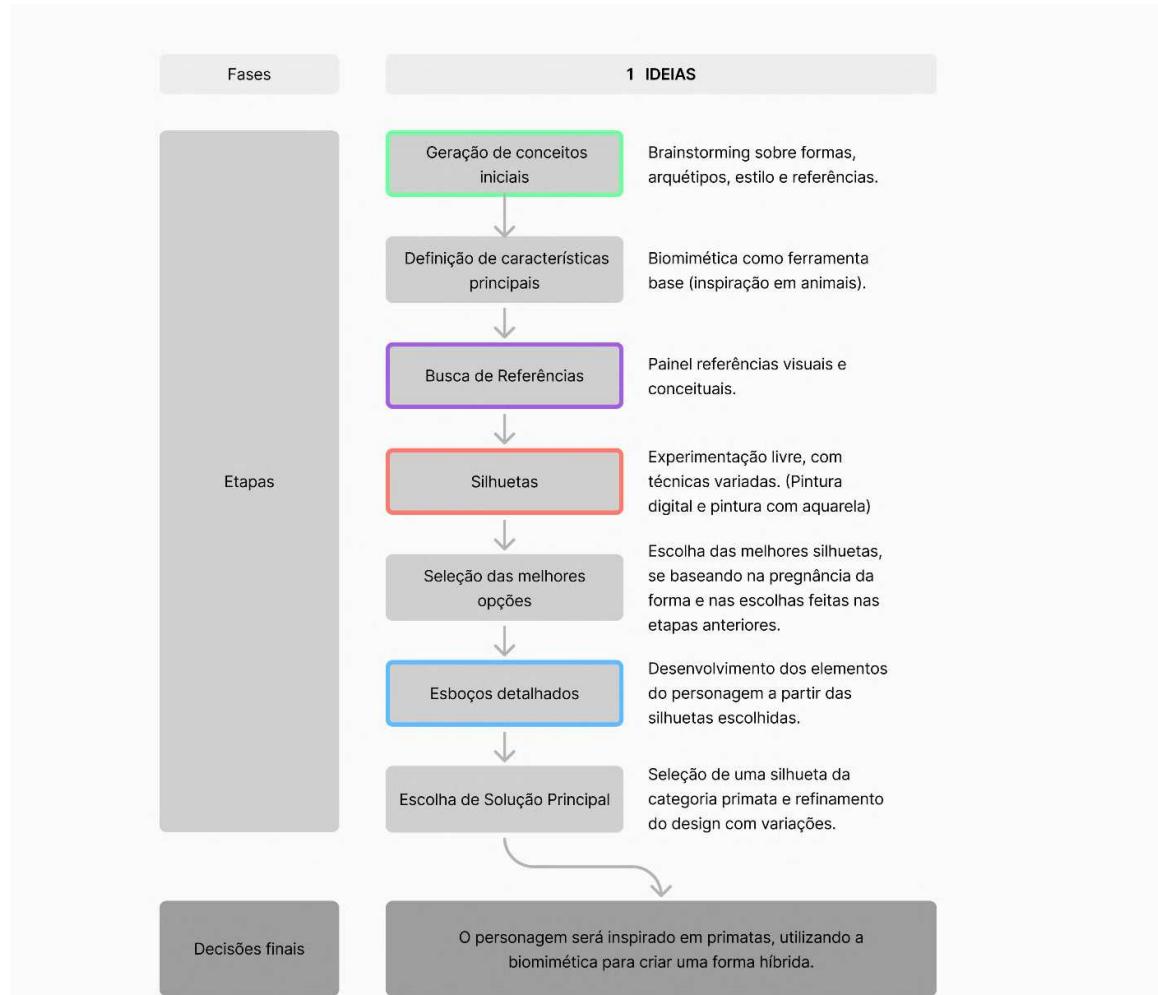
Fonte: Arquivo Pessoal

Após isso, damos por finalizado o processo proposto para criação de personagens 3D com o auxílio das ferramentas de design.

5. ANÁLISE DE RESULTADOS

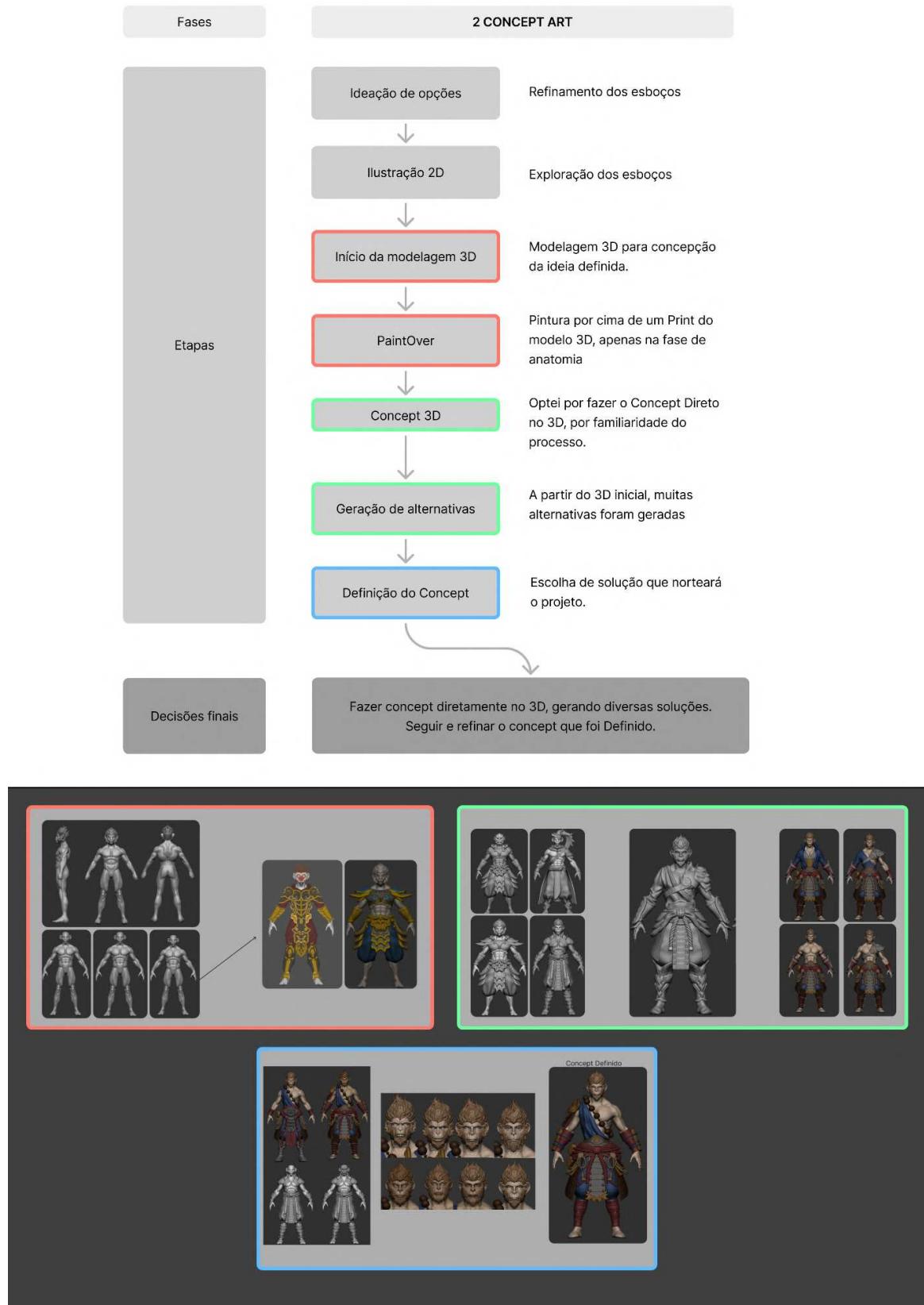
Nessa etapa, após idealizar um *workflow* que integrasse diversas técnicas entre as abordagens tradicionais de 2D e 3D e algumas ferramentas de design, foi realizada uma série de sistematizações para documentar e descrever todo o processo. O objetivo dessa proposta é proporcionar uma visão mais clara do fluxo de trabalho, acompanhando as decisões tomadas em cada etapa. As sistematizações seguem a ordem das fases: **Ideias** (Figura 52), **Concept Art** (Figura 53), **Modelo 3D** (Figura 54), **Retopologia** (Figura 55), **Abertura de UVs** (Figura 56), **Texturas** (Figura 57) e **Render** (Figura 58).

Figura 52: Sistematização 01 - Ideias



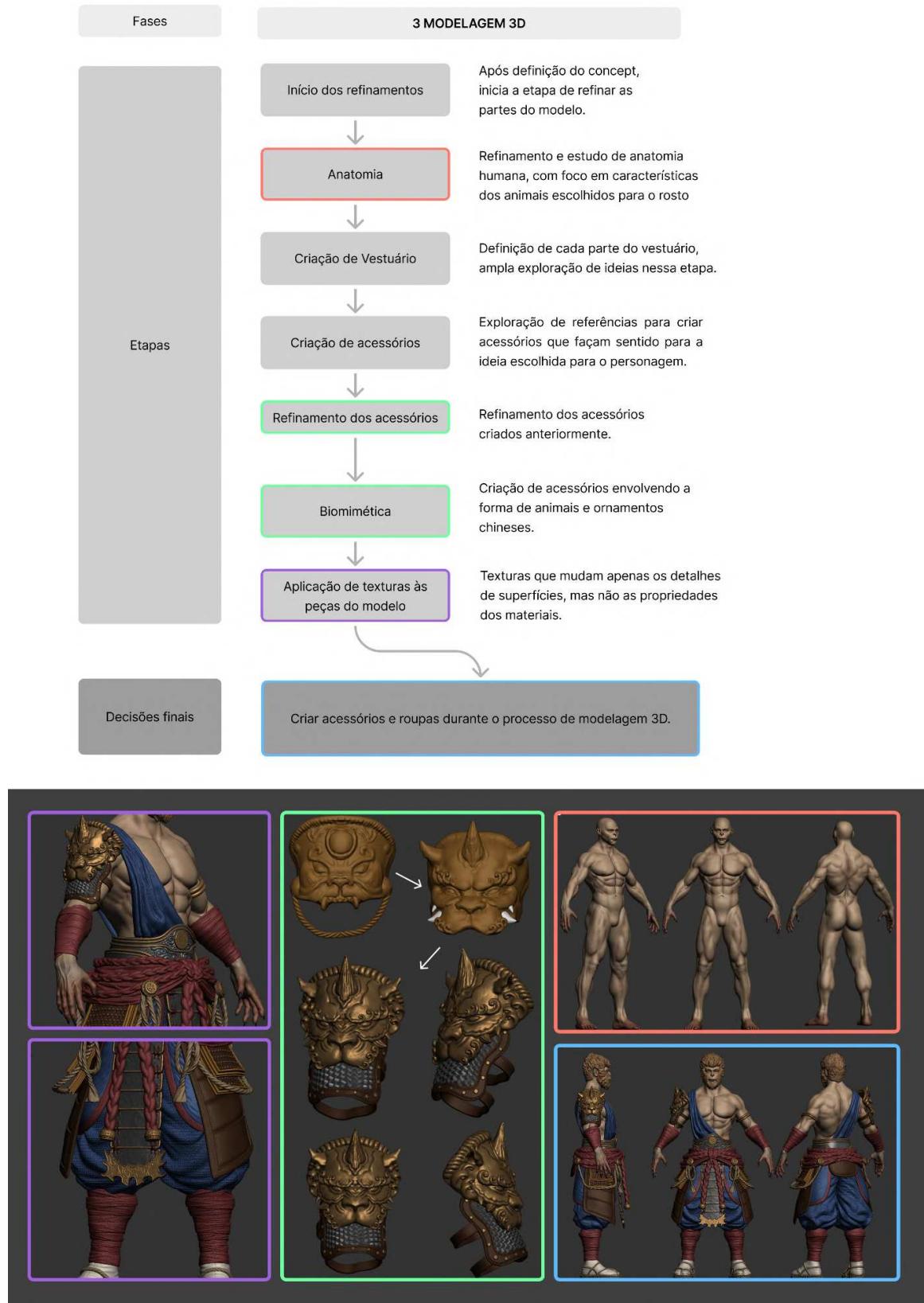
Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 53: Sistematização 02 - Concept Art



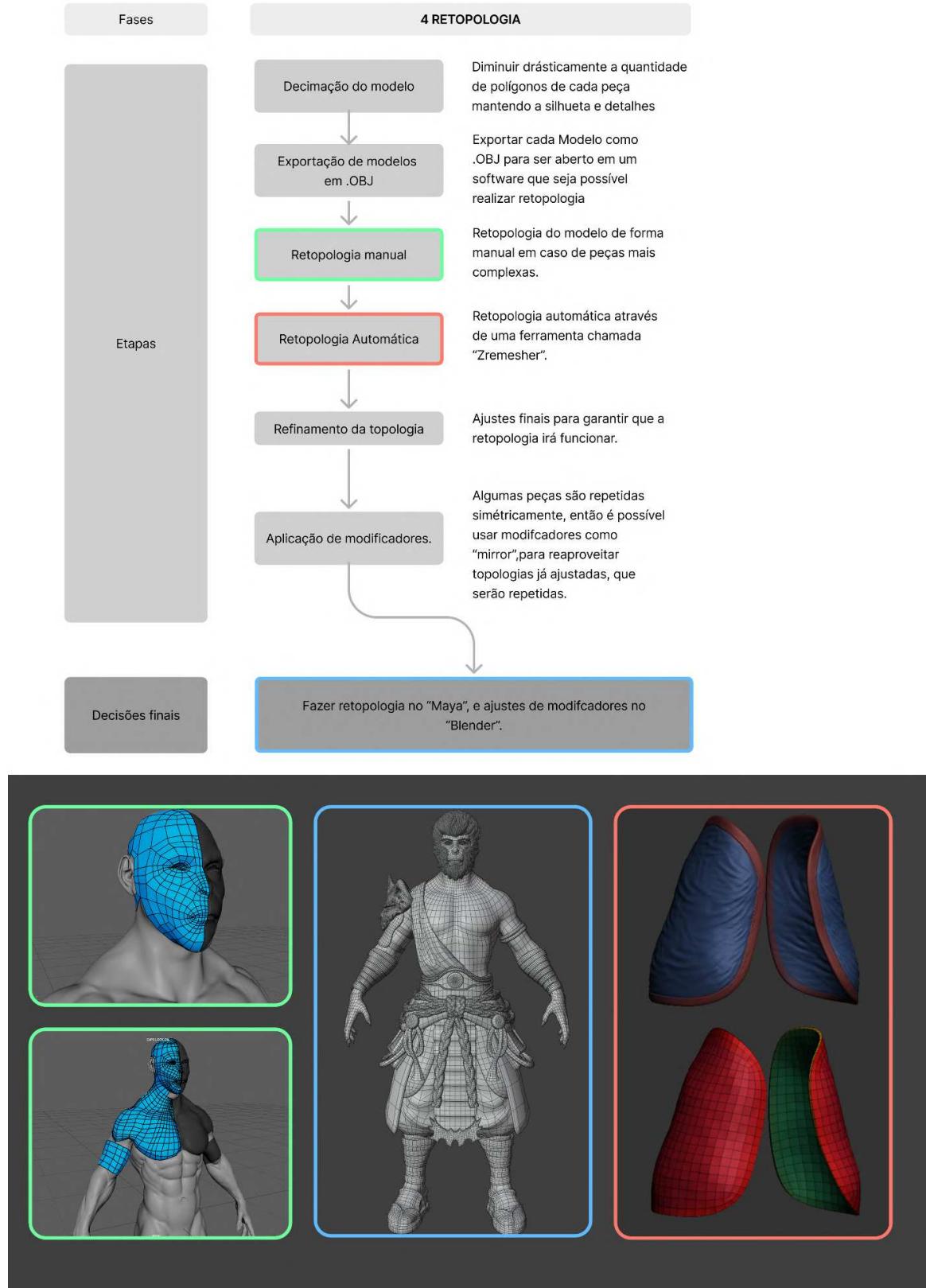
Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 54: Sistematização 03 - Modelagem 3D



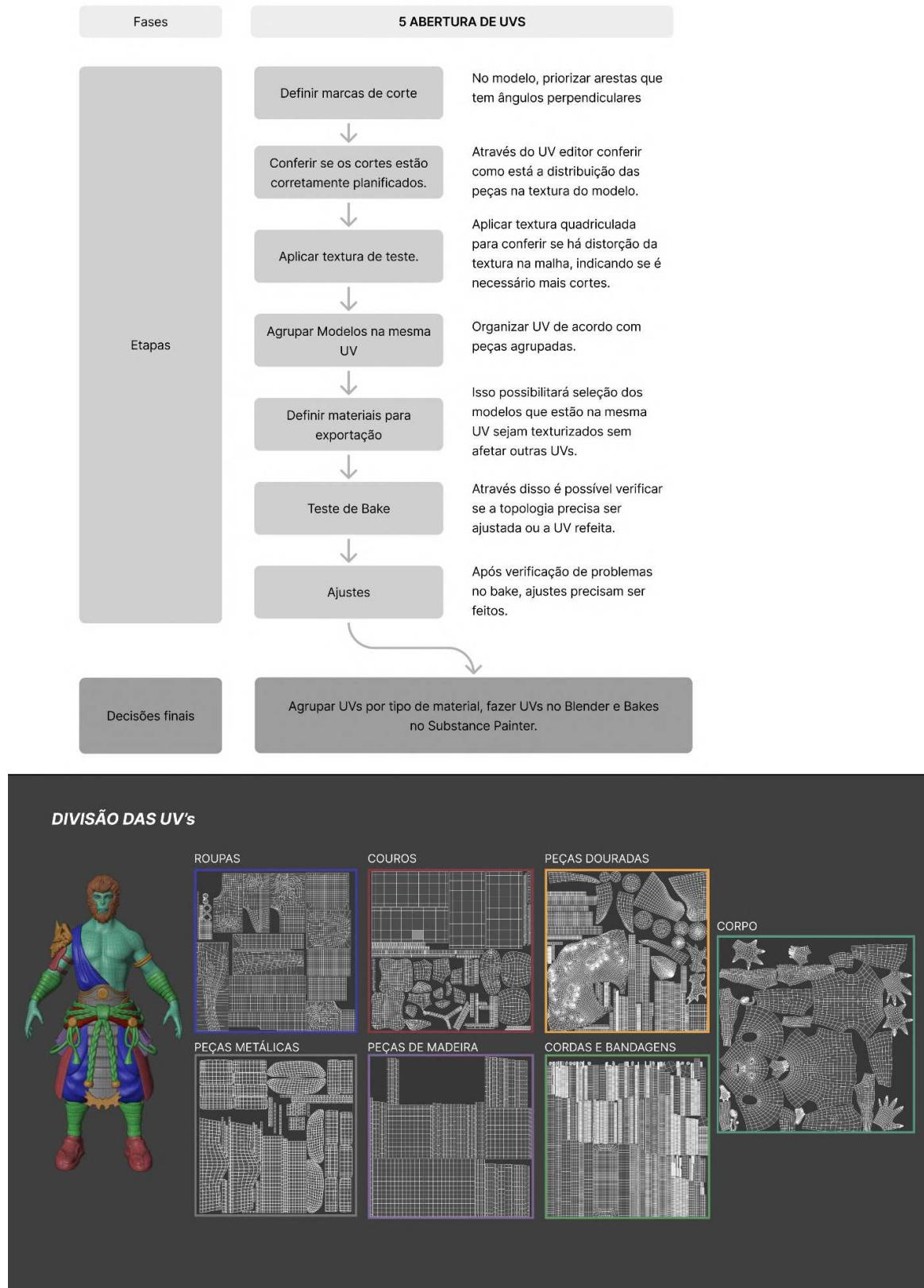
Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 55: Sistematização 04 -Retopologia



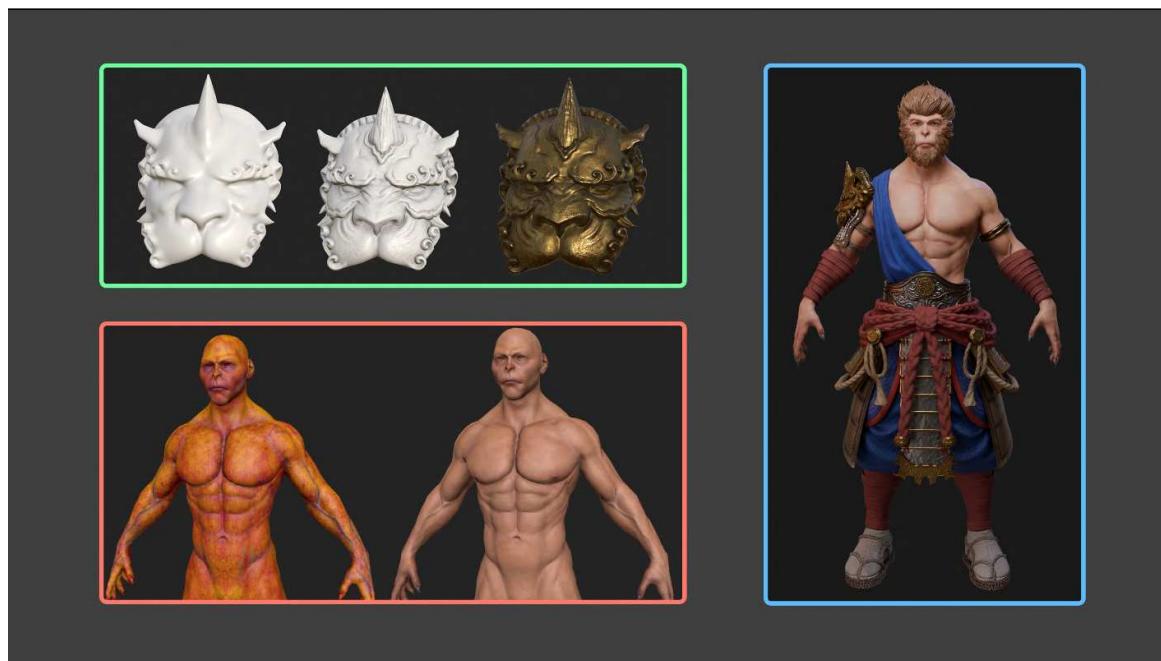
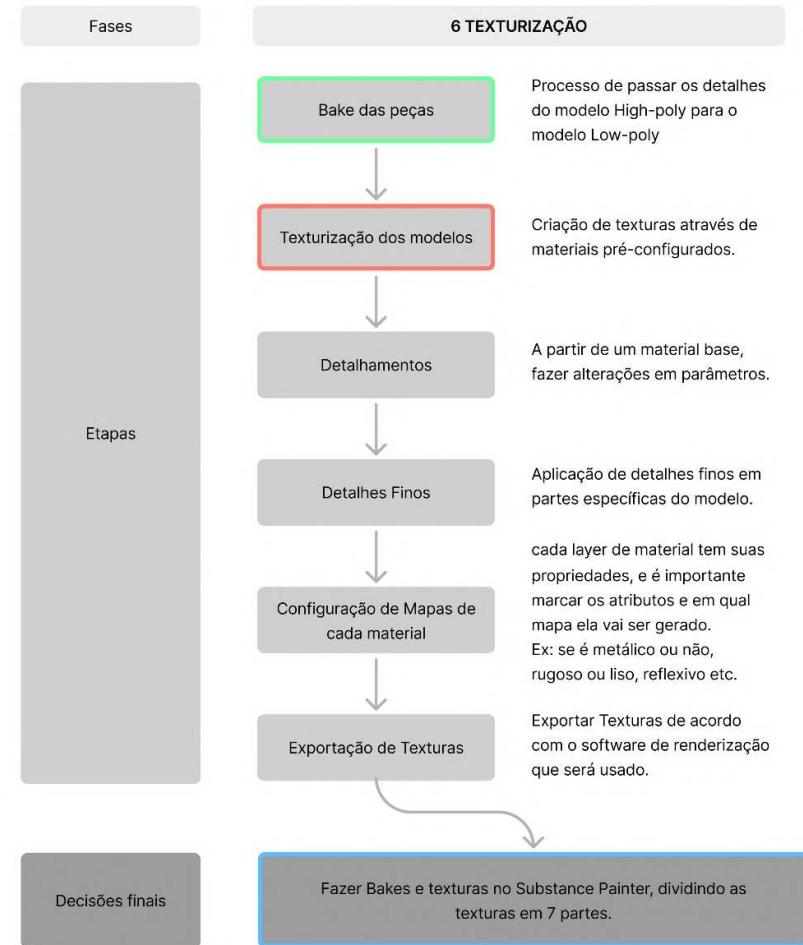
Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 56: Sistematização 05 - Aberturas de Uvs



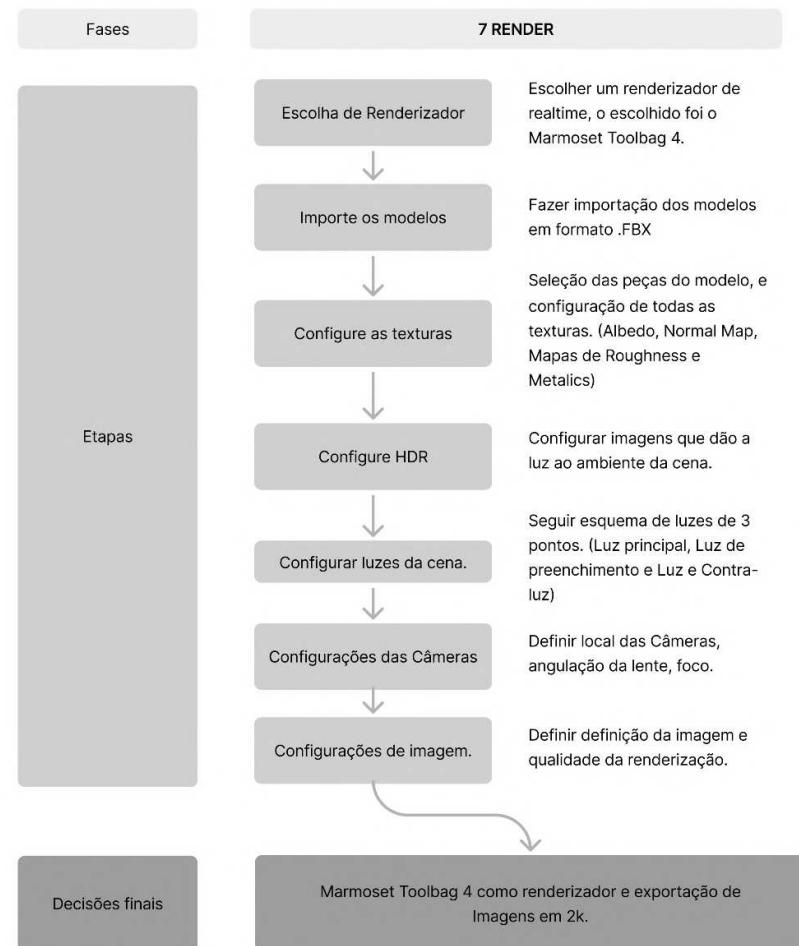
Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 57: Sistematização 06 -Texturas



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 58: Sistematização 07 -Render



Fonte: Arquivo Pessoal

Podemos ver que as sistematizações seguem um fluxo linear de progressão. Isso serve para conseguirmos contemplar de uma forma melhor como devem ser as etapas do projeto. No entanto, é possível que hajam algumas idas e vindas no projeto dentro de cada Fase do projeto. A primeira fase, conforme a (Figura 52), entendemos que se trata de uma fase de experimentação e criatividade, por esse motivo é possível que o artista no processo precise revisitar algumas etapas. Como por exemplo, na parte de esboços precisei revisitar a etapa de de ideias para me adequar ao que foi pensado inicialmente.

Ainda na primeira fase, é possível notar que, em algumas etapas temos alguns quadros com cores contornadas. Essas cores representam uma correspondência na parte abaixo, onde se situam as imagens do processo. Essa organização seguiu para as demais sistematizações, com exceção da fase de “Abertura de UVs”. Dessa forma a assimilação pode ser mais facilmente associada. Por fim, ao chegar à conclusão de todas as etapas, conclui-se a seguinte decisão: **O personagem será inspirado em primatas, utilizando a biomimética para criar uma forma híbrida.**

Na segunda fase (Figura 53), vamos para a parte de ideação e refinamento das ideias geradas na fase anterior. É possível notar que os esboços feitos na fase anterior não foram seguidos fidedignamente, pois o que importou no processo foi a ideia geral e decisão final. A partir disso é possível ir para uma maior exploração de designs e refinamentos de formas e ideias. Nessa fase, diferentemente dos workflows analisados no trabalho, iniciou-se a etapa de *concept* diretamente no 3D. Por uma familiaridade do autor com a ferramenta, para a partir disso avançar para a etapa 2D, fazendo um *Paintover*¹⁰. A partir disso, a seguinte decisão foi tomada: **Fazer *concept* diretamente no 3D, gerando diversas soluções. Seguir e refinar o *concept* que foi definido.**

Na terceira fase (Figura 54), observa-se novamente um fluxo linear de progressão, onde cada etapa da modelagem 3D avança a partir das definições feitas no *concept*. No entanto, percebe-se que dentro de cada fase, há possibilidades de revisitação, principalmente na parte de refinamento. Aqui, destaca-se a biomimética na criação dos acessórios, que são inspirados em formas animais e ornamentos chineses, reforçando a identidade visual do personagem. Além disso, uma decisão importante tomada nesta fase foi: **Criar acessórios e roupas durante o processo de modelagem 3D.**

¹⁰ Técnica de ilustração digital em que um artista pinta sobre uma imagem base, que pode ser uma foto, um modelo 3D ou um esboço, para adicionar detalhes, corrigir elementos ou alterar seu estilo visual.

Na quarta fase (Figura 55), o fluxo segue um encadeamento lógico, partindo da redução da complexidade do modelo até sua preparação final para texturização. A estrutura mantém a progressão linear, mas permite abordagens distintas para diferentes necessidades, como a escolha entre retopologia manual ou automática. Nota-se a importância do uso de modificadores para otimizar o processo, especialmente em peças simétricas. Uma decisão relevante nesta fase foi a **escolha do "Maya" para a retopologia principal, com ajustes finais sendo feitos no "Blender"**, demonstrando a adaptação do workflow às ferramentas mais adequadas para cada etapa.

Na quinta fase (Figura 56), observa-se um fluxo bem definido para a abertura de UVs, garantindo a correta distribuição das texturas no modelo. O processo começa pela definição das marcas de corte e passa por verificações para evitar distorções, utilizando texturas de teste. A organização visual, diferentemente das anteriores, não utiliza o sistema de cores contornadas para facilitar a associação entre as etapas e os resultados. Mas as cores aqui são relacionadas ao modelo 3D que está no lado esquerdo. Assim, cada cor representa um agrupamento de partes que compõem cada UV. Aqui, um ponto chave é a decisão de agrupar UVs por tipo de material, otimizando a texturização. A decisão final então, foi: **Agrupar UVs por tipo de material, fazer UVs no Blender e Bakes no Substance Painter.**

Na sexta fase (Figura 57), o processo segue um fluxo linear, iniciando com o **bake das peças**, que transfere detalhes do modelo *high-poly* para o *low-poly*, e avançando para a texturização dos modelos com materiais pré-configurados e materiais novos criados. Em seguida, ocorrem ajustes de **detalhamento** e aplicação de detalhes finos, garantindo variações realistas na superfície do modelo. A configuração dos mapas de material define propriedades essenciais como metalicidade, reflexo e rugosidade, preparando o modelo para a exportação das texturas. A decisão final estabelece **o uso do Substance Painter para os bakes e texturização, organizando as texturas em sete partes.**

Na última fase (Figura 58) o processo inicia-se com a escolha do renderizador, sendo o Marmoset Toolbag 4 a ferramenta selecionada. Em seguida, há a importação dos modelos em formato .FBX, acompanhada da configuração das texturas, incluindo mapas de Albedo, Normal, *Roughness* e *Metalness*. A iluminação é configurada por meio de imagens HDR e do esquema de três pontos (luz principal, preenchimento e contraluz), o que garante um bom equilíbrio visual. A etapa seguinte define as configurações das câmeras, como posição, angulação e foco, e finaliza com os ajustes de qualidade e definição da imagem. A

decisão final foi usar o Marmoset Toolbag 4 como renderizador e exportação de Imagens em 2k.

Levando em consideração os processos desenvolvidos e as decisões tomadas, algo que devemos pontuar é que o foco nas primeiras fases é essencial para o desenvolvimento do projeto. Dessa forma, antes de entrar na fase 3, do Modelo 3D, é aconselhável que o *concept* esteja definido por completo. A forma como foi feita, de ir desenvolvendo o design das peças uma a uma, testando muitas opções em cada etapa, tornou o processo como um todo muito extenso. Pensando em um projeto desenvolvido para o mercado, poderia haver alguns problemas em relação ao prazo.

Dessa forma, é possível verificar que o objetivo geral do trabalho foi respeitado e concluído com sucesso. O intuito foi tornar toda essa documentação o mais simples possível para que possa ser usada como material base por outras pessoas. Tendo em vista todos os processos que analisamos na parte de referências bibliográficas, acreditamos que o que foi proposto foi realizado. Existem algumas fases como rigging, *hair cards* e animação, por exemplo, que podem ser acrescentadas numa próxima pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo proporcionou um conhecimento mais aprofundado sobre a modelagem 3D, preenchendo lacunas de informação e oferecendo uma visão abrangente das práticas contemporâneas da indústria. A pesquisa bibliográfica resultou em um acervo valioso de referências que fundamentaram teoricamente as análises realizadas, permitindo uma compreensão mais sólida dos *workflows* e processos de produção.

A investigação dos *workflows* na criação de jogos e animações 3D destacou e detalhou cinco métodos específicos, evidenciando suas particularidades e aplicações. No entanto, muitos deles abrangem elementos que vão além do escopo central deste estudo, que se concentra na concepção e desenvolvimento de personagens tridimensionais.

Ao longo do trabalho, foram delineados os métodos pelos quais os personagens são concebidos, desde a fase inicial de ideação até a apresentação do modelo final. A análise revelou a importância da sistematização dos processos, tornando-os mais claros e acessíveis tanto para profissionais da área quanto para pesquisadores e estudantes.

Além disso, comprehende-se que, embora os *workflows* de produção sigam um fluxo aparentemente linear – com o objetivo de conduzir um projeto até sua conclusão –, os processos criativos muitas vezes exigem revisitações e ajustes ao longo do percurso. Essa flexibilidade é essencial para garantir a qualidade e a expressividade dos personagens, demonstrando que a modelagem 3D não se trata apenas de técnica, mas também de um processo criativo e dinâmico.

REFERÊNCIAS

- CAMPBELL, Joseph. **O Herói de Mil Faces**. 3. ed. São Paulo: Pensamento, 2008.
- CGMEETUP . **Dreamworks Animation Studio Pipeline**. [S. l.: s. n.], 2016. 1 vídeo (15min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=133CGIDreamworksAnimationStudioPipeline> | CGMeetup - YouTube. Acesso em 09 set. 2023
- DA SILVA FILHO, Joao Ramos et al. **Character design: a new process and its application in a trading card game**. In: **Computer Games and Digital Entertainment (SBGAMES)**, 15th Brazilian Symposium on. 2016. p. 547-555.
- SEEGMILLER, Don. **Digital Character Painting Using Photoshop CS3**. Graphics series. Charles River Media, 2008.
- FLEMING, Bil. **3D Texture Workshop: Painting Hollywood Creature Textures**. Califórnia: Komodo, 2002.
- FOX, Barret. **Animação em 3ds Max6**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003.
- GABI. **Tipos de modelagem 3D**. Escola Revolution, 2023. Disponível em:<[Tipos de modelagem 3D | Aprenda 3D no Blender \(escolarevolution.com.br\)](https://escolarevolution.com.br/tipos-de-modelagem-3d-aprenda-3d-no-blender-escolarevolution-com-br)>. Acesso em: 11/09/2023.
- GARRETT, Jesse James. **The Elements of User Experience**, New York, NY – USA: AIGA – American Institute of Graphic Arts, 2003.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª edição. São Paulo, Editora Atlas S.A, 2002
- GOMBRICH, Ernst Hans. **A História da Arte**. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- LIMA, Alessandro; MEURER, Heli. **Projeto de personagens tridimensionais e virtuais: Validação e adaptação de metodologias**. Universidade FEEVALE, 2011. Disponível em:<[Microsoft Word - Projeto de personagens tridimensionais e virtuais - Valida\347\343o e adapta\347\343o de metodologias.doc \(feevale.br\)](https://feevale.br/347\343o_e_adapta\347\343o_de_metodologias.doc)> Acesso em: 14/09/2023.
- LOBACH, Bernd. **Diseño Industrial. Bases para La Configuración de los Productos Industriales**. Editorial Gustavo Gili, Barcelona 1981
- MEURER E SZABLUK. **Projeto E: metodologia projetual para ambientes dígitovirtuais**. Volume 5, Número 2. Revista Brasileira de Ergonomia, 2009.
- PAZMINO, Ana Verônica. **Modelo de Ensino de Método de Design de Produtos**. Tese (Doutorado) Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Artes e Design. Rio de Janeiro, 2010.
- PEDERSEN, LEIF. Pixar 's USD Pipeline, 2019. Disponível em <[Pixar's RenderMan | Stories | Pixar's USD Pipeline](https://pixar.com/stories/pixar-s-usd-pipeline)> Acesso: 09/11/2023

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SZMYD, Oliwia. **Facial Rigging - The Challenges of an Animator Friendly Rig**, 2022. Disponível em <[Oliwia Szmyd \(abertay.ac.uk\)](https://oliwiaszmyd.com/)> Acesso em 09 set. 2023

TILLMAN, Bryan. **Creative Character Design**. 2º ed. Taylor & Francis, 2019.

UVs. Autodesk, 2023. Disponível em: <[Maya Help | UVs | Autodesk](https://help.autodesk.com/view/MAYA/2023/ENU/?category=UVs)>. Acesso em: 09 set. 2023

VAUGHAN, William. **Digital Modeling**. Berkeley: New Riders, 2012.

THOMAS, Frank; JOHNSTON, Ollie. **The Illusion of Life: Disney Animation**. New York: Disney Editions, 1995.

ANEXOS:

CRONOGRAMA

Fases	Etapas	Atividades	Produtos	Cronograma	
				Inicio	Fim
Fase 1 (Preparação)	Análise do Problema	Análise do Problema	Análise do Problema	1- 04/09/2023	1- 06/09/2023
	()Conhecimento do problema ()Coleta de informações ()Valor Científico ()Classificação do problema, definição do objetivo	1- ()Análise da necessidade do tema (Justificativa) 2- ()Desenvolvimento histórico 3- ()Análise do mercado/análise do produto 4- ()Coleta de Workflows (Dreamworks, Pixar, Meurer) 5 - ()Coleta de metodologias de Design de personagens.	()Aprendizado teórico necessário para o aprofundamento em etapas posteriores; ()Acervo de referências bibliográficas para tomar como base a pesquisa e o referencial teórico; ()Workflows para análises posteriores ()Conhecimento do mercado atual...	2- 08/09/2023	2- 12/09/2023
	Sistematização de metodologias	Sistematização de metodologias	Sistematização de metodologias	3- 14/09/2023	3- 30/09/2023
	()Traçar Workflows baseado nas metodologias ()Encontrar pontos de divergências e convergências entre eles ()Escolher uma metodologia para usar de base ()Escolher metodologias de design voltados ao desenvolvimento de personagens 3D...	1- ()Produção de fluxogramas 2- ()Sistematizar os métodos que serão utilizados na próxima fase	()Fluxogramas de Workflows ()Sistematização dos meios de produção para personagens 3D.	4- 01/10/2023	4- 31/10/2023
	Produção e Documentação	Produção e Documentação	Produção e Documentação	5- 04/03/2024	5- 08/03/2024
Fase 2 (Organização)	()Realizar o desenvolvimento de um personagem 3D ()Sistematizar a experiência de produzir um personagem 3D para jogos	1-()Desenvolvimento de um personagem 3D 2- ()Documentar o processo 3 - ()Sistematizar a experiência em um fluxograma.	()Modelo 3D ()Documentação de todas as etapas de produção.	1- 13/11/2023	1- 14/11/2023
				2- 11/03/2024	2- 29/03/2024
				3- 17/02/2025	3- 27/02/2025
Fase 3 (Verificação/Documentação)				1- 01/04/2024	1- 27/02/2025
				2- 01/04/2024	2- 27/02/2025
				3- 17/02/2025	3- 27/02/2025