



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA  
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
COLEGIADO DO CURSO DE CINEMA E AUDIOVISUAL

**CAIO SILVA MEIRA**

**BANHO DE ÁGUA FRIA**  
CURTA METRAGEM DE ANIMAÇÃO

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA

2023

**CAIO SILVA MEIRA**

**BANHO DE ÁGUA FRIA**  
**CURTA METRAGEM DE ANIMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade  
Filme de animação em curta metragem,  
apresentado ao professor Éder Amaral como  
requisito parcial para aprovação na disciplina  
Pesquisa em Cinema e Audiovisual

**VITÓRIA DA CONQUISTA – BA**

**2023**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA  
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
COLEGIADO DO CURSO DE CINEMA E AUDIOVISUAL

**AUTOR: CAIO SILVA MEIRA**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Profª. Ms. Patrícia Moreira Santos  
(Avaliador interno - DFCH/UESB)

---

Prof. Dr. Roque Mendes Prado Trindade  
(Avaliador externo - DCET/UESB)

---

Prof. Ms. Márcio Antônio Sales Venancio  
(Orientador - DFCH/UESB)

**VITÓRIA DA CONQUISTA – BA**

**2023**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a todos os professores e professoras do curso de cinema e audiovisual da UESB, em especial Filipe Brito por ter acreditado em mim e me aprovado na Bolsa de Extensão da Procine ainda no início do curso, pois, a partir dos projetos desenvolvidos na Procine, novas portas se abriram para mim e assim fui capaz de comprar um ótimo computador que me possibilitou estudar diversas técnicas de animação e aprofundar ainda mais os estudos sobre 3D. Agradeço a Rayssa Coelho por também ter me dado diversas oportunidades nesses projetos, o que ajudou a construir minha autoconfiança.

Agradeço ao professor Jonson Ney do curso de matemática por me dar liberdade criativa no estágio no LaboMat. Agradeço a professora Adriana Amorim por, em cada aula ou oportunidade de fala, ressaltar a importância da arte e encorajar os alunos a continuarem produzindo. Agradeço ao meu orientador Márcio Venâncio por me encorajar a seguir na área da animação, por mais difícil que essa seja.

Agradeço a Camila Vianna, aluna egressa do curso de cinema, que também fez um curta de animação como trabalho de conclusão de curso, pois sempre se mostrou disponível para me ajudar e dar dicas com relação à animação, mercado de trabalho, montagem do portfólio, etc. Ademais, o memorial do curta O Piano, foi consultado diversas vezes para a realização deste trabalho. Agradeço a Raul Ribeiro, Ana Clara Medeiros, Hudson Simões e Alex Rocha por me ajudarem nesse trabalho. Agradeço à Marco, meu namorado, por me ajudar a evoluir como artista e me acalmar em todo esse processo. Agradeço aos meus familiares e amigos por me apoiarem a fazer arte.

## RESUMO

Este memorial analítico-descritivo expõe o processo de produção do curta-metragem de animação 3D *Banho de Água Fria*, que satiriza o tempo instável da cidade de Vitória da Conquista. Neste documento é destrinchada cada etapa dentro da pré- produção, produção e pós-produção do filme. Além disso, também são apresentados conhecimentos teóricos adquiridos durante os 8 semestres do curso que não se restringem apenas ao ato de animar, mas dizem respeito também ao roteiro, fotografia, dramaturgia e a realização do cômico.

Palavras-chave: cinema de animação, animação de personagem, cartoon, 3D, humor.

## SUMÁRIO

1 Introdução .....	07
2 Trajetória do autor e concepção do projeto .....	08
2.1 Objetivos e resultados esperados.....	09
2.2 Breve histórico da animação .....	09
3 Pré-produção .....	13
3.1 Ficha técnica .....	13
3.2 <i>Storyline</i> .....	13
3.3 Argumento .....	13
3.4 Roteiro .....	14
3.5 Decupagem .....	15
3.6 <i>Storyboard e Animatic</i> .....	15
3.7 Personagem .....	15
3.8 Cenário .....	17
4 Produção .....	18
4.1 Modelagem tridimensional .....	18
4.1.1 Personagem .....	18
4.1.2 Cenário .....	20
4.2 Texturização .....	21
4.3 Iluminação .....	25
4.3.1 Chuva .....	26
4.4 <i>Rigging</i> .....	27
4.5 Animação .....	32
4.6 Renderização .....	35
5 Pós-produção .....	40
5.1 Montagem .....	40
5.2 Animação 2D .....	40
5.2 Sonorização .....	41
5.2.1 Trilha musical .....	41
5.3 Finalização .....	42
6 Considerações finais .....	43
7 Referências .....	45
Apêndice A - Roteiro .....	47
Apêndice B - Decupagem .....	50
Apêndice C - <i>Storyboard</i> .....	53

## 1 Introdução

O curta animado conta, de forma satírica, a saga de Romeu na tentativa de tomar um banho de piscina numa tarde, em princípio, ensolarada. No início do projeto o filme se chamaria *Conquista é uma fria* pois ele ironiza o clima inconstante da cidade de Vitória da Conquista, popularmente conhecida como Suíça baiana. Porém, por fins de distribuição, optou-se pelo nome *Banho de água fria* já que essa informação está muito circunscrita aos moradores da região, dessa forma, talvez, não fazendo muito sentido para quem não conhece a cidade.

Este memorial aborda a trajetória do autor desde o início do curso, perpassando pela sua identificação com as matérias voltadas à área da animação e culminando neste trabalho de conclusão de curso. Nele são citados, autores, conceitos e referências que tiveram influência na construção do curta. Em seguida é descrito todo o processo de pré-produção, no qual foi gasto muito tempo, tanto por demandar atenção para que erros graves não seguissem para as próximas etapas, quanto pela correção desses mesmos erros. O texto segue, sobre a etapa de produção, outra etapa para a qual foi preciso investir muito tempo. Isso aconteceu pois, além do processo de construção do trabalho, a produção exigiu pesquisa, retrabalho e aprimoramento técnico, o que resultou em um expressivo aprendizado. Por isso, esse foi um momento de significativo aperfeiçoamento das técnicas de animação já conhecidas e de grande aquisição de novos conhecimentos na área da animação tridimensional.

Na sequência, é descrito o processo de renderização, os desafios dessa etapa e como eles se refletiram na pós-produção. Nessa fase do trabalho, um contratempo com os computadores disponibilizados pela UESB não só atrasou a execução da renderização, como tornou necessária a mudança de alguns elementos desse processo e das etapas seguintes do trabalho. Isso reduziu o tempo previamente designado para a pós-produção, o que fez preciso iniciá-la antes mesmo do render ter sido concluído.

Finalmente, esse memorial termina refletindo sobre algumas considerações finais do autor, nas quais são abordados os aprendizados e experiências vividas durante a realização desse trabalho de conclusão de curso. Assim, esse documento serve como registro do resultado do crescimento pessoal e profissional do autor, adquiridos durante todo o curso de Cinema e Audiovisual da UESB e aqui demonstrados pelo processo de construção do curta *Banho de água fria*.

## 2 Trajetória do autor e concepção do projeto

Em 2017, larguei o curso de Engenharia de produção na Universidade Federal de Ouro Preto, em Minas Gerais, retornando para Vitória da Conquista decidido a cursar Cinema e Audiovisual na UESB. Nesse cenário, embora não soubesse em qual área específica gostaria de atuar, desde o ensino fundamental, sempre me senti mais contemplado pela matéria de Artes ou por trabalhos que me desafiaram a explorar a criatividade, como vídeos, cartazes, etc. Portanto, apesar de algumas incertezas, sabia que tinha feito a escolha certa.

Desde criança gosto de desenhar, porém sou autodidata e me especializei em desenhos realistas baseados em fotos. Em virtude disso, não entrei no curso com o objetivo de ser animador, pois tinha receio de que precisaria ter um domínio muito grande de ilustração para trabalhar no ramo. Assim sendo, durante meu percurso na graduação, procurei explorar ao máximo, e igualmente, cada área de atuação do audiovisual conforme as disciplinas eram disponibilizadas. Até que, no sexto semestre, cursei a disciplina Animação e Infografia e tive a certeza de que queria ser animador, pois aprendi que existem diversas ferramentas que possibilitam animar sem necessariamente saber desenhar.

É válido ressaltar que, quando cursei o sexto semestre (2020.1) no ano de 2021, o mundo ainda enfrentava a pandemia do COVID-19, o que alterou drasticamente a dinâmica das aulas, que foram todas a distância. Nesse contexto, apesar das dificuldades, novas possibilidades também surgiram. Dentre elas, a viabilidade de, no mesmo semestre, serem ofertadas as disciplinas optativas Sistemas Tridimensionais I e II. Tais matérias foram de suma importância para a minha trajetória, pois foi por meio delas que aprimorei as técnicas de modelagem e texturização 3D.

Ainda durante a graduação, também tive o privilégio de ser contemplado por uma bolsa de extensão e estágio no Laboratório de Ensino de Matemática (Labomat), sob supervisão de Jonson Ney Dias, professor titular da graduação de Matemática da UESB. Tal atividade teve extrema relevância na minha jornada, pois além de me ajudar no processo de aquisição do meu computador, ferramenta que foi essencial para que eu pudesse aprimorar meus conhecimentos e técnicas de animação, também me colocou em contato com diversas áreas da animação, uma vez que o professor Jonson sempre me pedia para desenvolver vídeos animados com temáticas voltadas para projetos do curso.

Desse modo, no fim do sexto semestre eu já estava decidido a fazer um curta-metragem de animação 3D como trabalho de conclusão de curso. A partir daí, busquei desenvolver uma ideia para o meu curta. Nesse processo, tive em mente que queria construir uma história que abordasse algum elemento conhecido do cotidiano conquistense de forma leve e cômica e que, ao mesmo tempo, fosse viável para o formato de um curta animado com menos de 2 minutos de duração. Assim, pensei em satirizar o clima peculiar da cidade e o seu impacto nas atividades do dia a dia de Vitória da Conquista. Essa foi, então, a base para o curta outrora intitulado *Conquista é uma fria*.

## 2.1 Objetivos e resultados esperados

O curta-metragem *Banho de Água Fria* é uma animação que objetiva satirizar, de forma leve e engraçada, um elemento cotidiano da realidade de Vitória da Conquista. Para isso, escolhi fazer um curta que coloque em prática todos os princípios da animação e que fosse o mais profissional possível, no intuito de poder enviá-lo para festivais e mostras. Ademais, construí esse trabalho para compor meu portfólio, de modo que me traga oportunidades no futuro e me abra portas no mercado de trabalho. Por fim, espero que esse curta animado possa servir de inspiração e despertar o interesse de novos alunos do curso de Cinema e Audiovisual da UESB pela área da animação.

## 2.2 Breve histórico da Animação

Da Pré-História até os tempos atuais, o desenho e a captura do movimento sempre fascinaram a humanidade. Desde a arte rupestre aos movimentos de vanguarda na Modernidade, a representação do movimento sempre foi um dos elementos centrais da busca dos artistas. Nesse sentido, a Animação como arte permite ao artista a consolidação do seu desejo criativo.

A palavra “animação”, e outras a ela relacionadas, deriva do verbo latino *animare* (“dar vida a”) e só veio a ser utilizada para descrever imagens em movimento no século XX. Portanto, a despeito de estar inserida no conjunto das artes visuais, a animação tem no movimento sua essência. (LUCENA JÚNIOR, 2005. P. 28)



Figura 01 - À esquerda, Arte rupestre do Javali de oitos patas, simulando o movimento de corrida, pintado na caverna de Altamira/Espanha. Ao centro, escultura assíria representando a caça ao leão pelo Rei Assurbanipal, observa-se o detalhamento da musculatura do animal. À direita, a tela *Nu descendo a escada N.º 2* do pintor francês, expoente do movimento Dadaísta, Marcel Duchamp.

Antes mesmo da invenção do cinema por Thomas Edison e os Irmãos Lumière, no final do séc. XIX, a animação através de brinquedos ópticos e sistemas rudimentares de projeção já figuravam com sessões de curiosidade e entretenimento em diferentes culturas como o Teatro de sombras chinês e a *Lanterna Mágica* (1645) do inventor Athanasius Kircher que causara espanto, levando-o a ser inclusive acusado de bruxaria. (LUCENA JÚNIOR, 2005. P. 30).

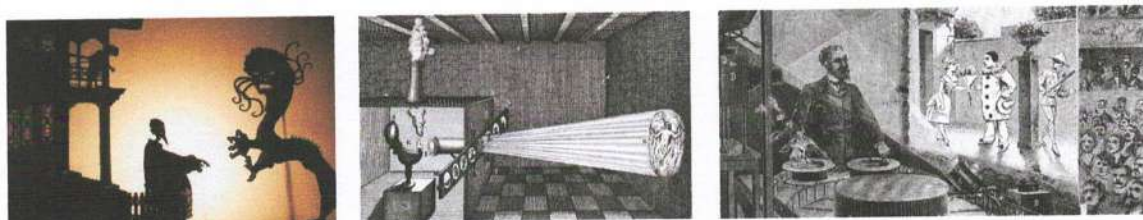


Figura 02 - À esquerda, encenação do Teatro de Sombra Chinês. Ao centro, Lanterna Mágica de Athanasius Kircher. À direita, ilustração do teatro óptico de Émile Reynaud, considerado o precursor do cinema de animação.

Já no séc. XX com a invenção do cinematógrafo e da película cinematográfica, viu-se nascer o cinema de animação contemporâneo com diversas obras e animadores com James Stuart Blackton e Winsor McCay.

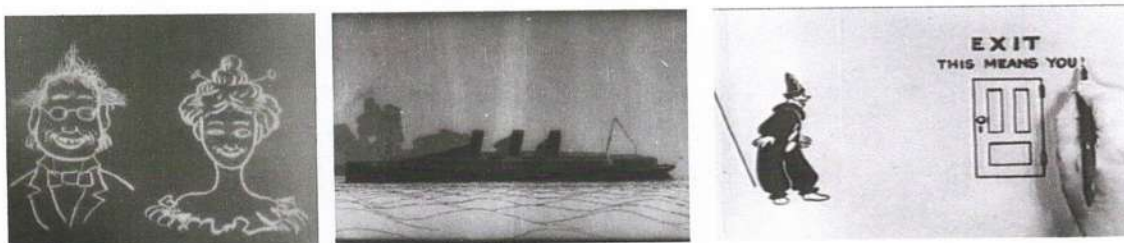


Figura 03: À esquerda, fotograma *Humorous Phases of Funny Faces* de James Stuart Blackton (1906). Ao centro, fotograma de *The Sinking of the Lusitania* (1918) de Winsor McCay. À direita, *Out of the Inkwell* (1918) dos irmãos Max Fleischer e Dave Fleischer inventores da técnica de rotoscopia.

Durante esse primeiro período da animação, viu-se florescer diferentes lugares, diferentes linhas estéticas. Grandes estúdios e artistas surgem nesse período. Vale destacar, a criação dos estúdios Disney que difundiram fortemente para o grande público a arte da animação. No ano de 1981, os animadores Frank Thomas e Ollie Johnston publicaram o livro “The Illusion of Life”, no qual estabeleceram 12 princípios básicos para que as animações parecessem mais espontâneas e naturais. Essas regras foram inspiradas pelos esforços dos animadores da Disney, a partir da década de 30, para que suas animações obedecessem às leis da física. Conforme os *12 princípios da animação* (JOHNSTON; THOMAS, 1995. p. 47), a saber: a) *Squash and stretch* (comprimir e esticar), tem como objetivo definir a rigidez e massa do objeto, dando a sensação de peso e flexibilidade e acrescentando também dramaticidade. Nessa distorção é necessário manter o volume do objeto; b) *Anticipation* (antecipação), prepara o personagem para uma ação. A antecipação se dá no sentido contrário a ação principal e quanto maior a antecipação, mais intensa a ação principal; c) *Staging* (encenação), diz respeito ao posicionamento dos personagens e organização do cenário para apresentação clara de uma ideia ou ação; d) *Straight Ahead Action and Pose to Pose* (animação direta e animação pose a pose), trata sobre o método de produção da animação. No *straight ahead*, como o próprio nome indica, as cenas são animadas de forma direta, o que confere maior liberdade ao animador e o resultado é uma animação fluida. Já no *pose to pose*, as cenas são planejadas com as poses mais marcantes do personagem em um certo intervalo de tempo e depois o espaço é preenchido com outros desenhos do personagem. Apesar de ser mais trabalhoso, o segundo método é o mais seguro para que não se perca uma parte significativa do trabalho caso seja percebido algum erro no desenho; e) *Follow Through and Overlapping Action* (continuidade da ação e sobreposição), estabelece que o objeto animado obedeça a inércia, ou seja, que ele permaneça parado ou em movimento, exceto se alguma força atuar sobre ele. Isso contribui para que a animação tenha um movimento mais realista; f) *Slow In and Slow Out* (aceleração e desaceleração), trata sobre a necessidade de utilizar mais quadros no começo e no final do movimento, quando ele está acelerando ou desacelerando, do que no meio do movimento, quando ele está em sua maior velocidade. A aplicação desse princípio torna o movimento menos mecânico; g) *Arcs* (arcos), determina que os movimentos entre extremos sejam realizados em arcos, pois movimentos em linha reta passam a sensação de força, tensão; h) *Secondary Action* (ação secundária) acrescenta complexidade e enriquece

a animação. A ação secundária é resultado de uma ação principal anterior, ou seja, está subordinada à ação principal; i) *Timing* (tempo) diz respeito ao ritmo da ação do personagem, o seu tempo do movimento (relação fps); j) *Exaggeration* (exagero) é importante para esclarecer, ampliar uma ação ou emoção. Geralmente personagens mais sérios são menos exagerados; k) *Solid Drawing* (desenho volumétrico) trata da profundidade do desenho, ou seja, da perspectiva. Para garantir maior naturalidade, é importante que o desenho não seja feito perfeitamente de frente ou perfeitamente de perfil; l) *Appeal* (apelo) determina que o personagem deve ser atraente, interessante para o público, independente de ser herói ou vilão.

## 3 Pré-produção

### 3.1 Ficha técnica

Título: Banho de Água Fria

Gênero: Animação

Classificação indicativa: Livre<sup>1</sup>

Formato: O curta-metragem *Banho de Água Fria* foi produzido em DCI 4K - 4096x2160. A escolha por esse formato foi feita por ser amplamente utilizada em salas de cinema e festivais.

### 3.2 Storyline

Romeu está deitado tomando sol e decide pular na piscina, mas sempre que caminha até a piscina o tempo muda drasticamente

### 3.3 Argumento

Romeu está tomando sol na área da piscina do seu condomínio. Seu celular vibra e ao conferir o que se trata, lê a previsão do tempo: Vitória da Conquista 35 °C. Contente, Romeu se levanta e caminha em direção à piscina, mas enquanto caminha o tempo vai fechando e começa a chover. Romeu, cabisbaixo, volta para a sua espreguiçadeira e, durante o percurso, o tempo volta a abrir. Alegre novamente, Romeu corre em direção à piscina, mas, enquanto faz o salto, um vento forte passa por ele e congela a água. Romeu bate com o rosto no gelo.

É importante ressaltar que o argumento foi inspirado livremente pela obras dos animadores Chuck Jones e Tex Avery, conhecidos como os pais das piadas visuais (*visual gags*) pelos trabalhos na *Warner Bros* no início da década de 30. Além deles, houve inspiração também por Walter Lantz, em seu trabalho mais famoso, *Woody Woodpecker*, conhecido no Brasil por *Pica Pau*, em especial, no episódio intitulado *Pantry Panic* (1941), traduzido no Brasil como *Pânico na despensa*; e no seriado mexicano *El Chavo del Ocho*, traduzido no Brasil como *Chaves*, no episódio *Viaje a Acapulco* (1977).

---

<sup>1</sup> Manual de classificação indicativa do Ministério da Justiça. (ROMÃO, et al. 2006)



Figura 04 - À esquerda, frame de *The Roadrunner and Coyote* dos estúdios Warner Bros.... Ao centro, frame do episódio *Pânico na despensa* de *Pica-Pau* (1941). À direita, frame do episódio *Viaje a Acapulco* do seriado *Chaves* (1977).

É importante ressaltar que referências são muito importantes para o desenvolvimento de um argumento sólido porque para se produzir um filme é necessário a criação de um bom repertório audiovisual.

### 3.4 Roteiro

O roteiro (vide apêndice - A) foi a parte mais demorada da pré-produção, visto que, se tratando de um curta-metragem de animação no qual eu exerceria a maior parte das funções, o orientador Márcio Venâncio me aconselhou a escrever uma estória com apenas um personagem, um cenário, sem falas e que durasse aproximadamente um minuto.

Para chegar ao resultado final deste curta, as disciplinas de Argumento e Roteiro, ministradas pela professora Adriana Amorim, me ajudaram a entender sobre a estrutura e o funcionamento do roteiro de um filme. Além disso, a disciplina optativa Teorias do Cômico, também ministrada por Adriana, foi fundamental para entender as discussões filosóficas acerca da comédia. Durante a disciplina, foi trabalhado o livro *Iniciação à estética* de Ariano Suassuna, no qual ele aborda os elementos que fazem rir.

As situações cômicas mais comuns e importantes são a repetição, a inversão e a interferência. Na repetição, um acontecimento - ou uma série de acontecimentos - aparece, desaparece e reaparece, num ritmo mais ou menos regular, dando a ideia de uma espécie de “teimosia mecanizada”, de algo que, repélido, teima mecanicamente em voltar. (SUASSUNA, 2008. P. 163-164)

Muitos desses elementos foram organizados pelo filósofo francês Henri Bergson no livro “O Riso: ensaio sobre o significado do cômico.”

Numa repetição cômica de palavras, existem geralmente dois termos em presença um do outro, um sentimento comprimido que reage como uma mola e uma ideia que se diverte em comprimir de novo o sentimento. (BERGSON, 1950. P. 56 *apud* SUASSUNA, 2008. P. 164)

Ademais, durante seu processo de construção, o roteiro passou ainda por diversas modificações até chegar na versão final<sup>2</sup>, devido a limitações técnicas e desafios no processo de animação.

### 3.5 Decupagem

A decupagem consiste no processo de transcrever as cenas de um roteiro em planos de imagens, como parte do planejamento da filmagem. Desse modo, a decupagem se configura como uma etapa importante para definir como as cenas serão gravadas. (ACADEMIA INTERNACIONAL DE CINEMA, 2019).

Neste trabalho, o processo de decupagem foi rápido, pois o roteiro respeita as limitações do número de cenários, personagens, falas e duração sugeridas pelo orientador Márcio Venâncio (vide apêndice - B).

### 3.6 *Storyboard e Animatic*

Produzir o *storyboard*<sup>2</sup> (vide apêndice - C) e o *animatic*<sup>3</sup> foram tarefas relativamente fáceis, pois os desenhos feitos foram simples. No entanto, apesar dos desenhos serem compreensíveis, sentiu-se falta de um melhor planejamento dos planos, do *acting* do personagem e mais detalhes nos desenhos, pois na etapa de animação outros planos tiveram que ser criados para dar maior ênfase às reações do personagem. Além disso, houve também mudança no *acting*, pois o personagem modelado não tinha as mesmas proporções dos desenhos no *storyboard* e *animatic*, o que gerou conflito na animação. Dessa forma, o curta que teria 1 minuto e 24 segundos passou a ter 1 minuto e 45 segundos.

### 3.7 Personagem

“Um protagonista é a personagem principal do filme e, por isso, recairá sobre ele a acção dramática principal. Deverá ser carismático uma vez que assim se conseguirá uma imediata identificação do público com ele” (CÂMARA, 2005, p. 74). Ainda de acordo com Sergi Câmara no livro *O Desenho Animado*, círculos e formas ovais geralmente são usados na concepção de personagens carismáticos e meigos, já formas pontiagudas são utilizadas em

---

<sup>2</sup> É uma série de ilustrações ou imagens arranjadas, com uma sequência cronológica, feitas com o objetivo de pré-visualizar um quadrinho, jogo, animação, publicidade ou alguma forma de mídia audiovisual (REVO SPACE, 2020).

<sup>3</sup> Versão preliminar de um filme animado. Trata-se de uma sequência filmada com imagens de *storyboard* e banda sonora ou vozes incluídas (KNOOW, 2016).

personagens ameaçadores, que precisam gerar medo . Tendo em vista essa premissa, durante o processo de elaboração do *model sheet*<sup>4</sup>, desenhei a face de Romeu, personagem do curta, predominantemente com elipses, evitando ao máximo formas pontiagudas, com o objetivo de despertar a empatia do público.

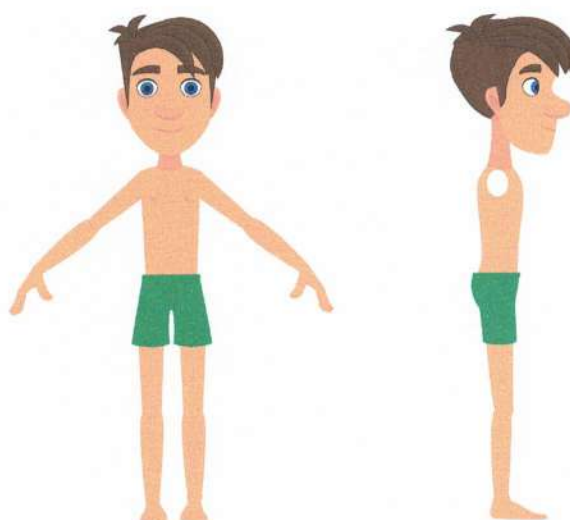


Figura 05 - *Model sheet* do personagem Romeu.

Além das características físicas, também foi necessário elaborar as características psicológicas do personagem, pois, apesar de desejar que a aparência de Romeu despertasse a empatia do espectador, o personagem não podia ser muito amável, visto que isso afetaria o desfecho cômico da história. Dessa forma, as ações e expressões de Romeu no início do filme foram pensadas para construir um personagem que também fosse vaidoso e pomposo, para que o público não sentisse compaixão pelo personagem ao ponto de não ter efeito cômico.

Bakhtun sugere um motivo grave e risível para o que chamarei de *desejo de rebaixamento* que excita o espectador da comédia. “ Cansa olhar para cima, é necessário baixar os olhos. Quanto mais poderosa e duradoura for a dominação das coisas elevadas, maior satisfação provoca seu destronamento e rebaixamento”. Embora não seja a única, nem a decisiva em todas as variantes da comicidade, essa fonte de prazer está intimamente ligada ao modo de ação da *força cômica*. Colhido em seu domínio, submetido ao seu poder, quanto mais algo *teima em permanecer no alto*, tanto maior o alívio de vê-lo cair, de preferência, com as pernas para o ar... (MENDES,2008, p. 86 - 87.)

<sup>4</sup> “Nestas, mostram-se as personagens em diferentes atitudes e expressões, analisam-se pormenores da sua estrutura, construção, etc. O objectivo destes modelos é o de dar aos animadores e artistas de layout uma referência constante das personagens para trabalharem com estas no mesmo estilo gráfico idealizado pelo artista que as concebeu.” (CÂMARA, 2005. P. 84).

### 3.8 Cenário

O cenário foi planejado para ser o mais simples possível para poupar tempo no processo de modelagem e texturização. No entanto, o fato de curta explorar planos abertos e por se tratar de uma grande área externa, a planta inicial (Figura 06) foi alterada diversas vezes com o intuito de inserir detalhes para que o cenário não parecesse vazio.

Apesar das alterações e da adição de elementos que não estavam previstos na planta inicial, o tempo gasto na construção do cenário não alterou o cronograma, pois objetos como prédio, guarda-sol, poste, espreguiçadeira, mesa e árvore precisaram ser modelados e texturizados apenas uma vez. Dessa forma, esses elementos foram multiplicados na cena e sofreram somente pequenas modificações .



Figura 06 - Primeira versão da planta baixa do cenário.

## 4 Produção

### 4.1 Modelagem tridimensional

A modelagem tridimensional é a concepção de um desenho em três dimensões. Ela é feita por meio de um *software* 3D, que se baseia em modelos matemáticos de representação para construção de uma malha tridimensional. (ESCOLA DE ARTE, 2018). Nesse processo, com base na natureza do objeto que está sendo modelado, a modelagem pode ser dividida em duas categorias: *Hard surface*<sup>5</sup> (ou superfície dura) e *Organic modelings*<sup>6</sup> (ou modelagem de orgânicos).

A princípio, antes de iniciar a etapa de modelagem tridimensional deste trabalho, busquei determinar, de forma concreta, quais seriam as características físicas do personagem, a ambientação da história e a composição do cenário. Para tanto, utilizei como referência personagens dos filmes de animação que cresci assistindo e imagens da internet de projetos 3D de arquitetura. Desse modo, com todos esses elementos bem definidos, comecei a modelar, e para isso, utilizei a *modelagem poligonal*<sup>7</sup>, por meio da técnica *poly by poly*<sup>8</sup>.

Vale mencionar que, no trabalho em questão, todo o processo de modelagem tridimensional foi realizado no Blender. A escolha por esse *software* 3D se deu tanto devido a sua ampla utilização na produção de conteúdo tridimensional, como pelo fato de ser um programa de acesso gratuito.

#### 4.1.1 Personagem

Para iniciar a escultura de um personagem, é indicado que primeiramente se utilize formas geométricas simples para representar cada membro do corpo (blocagem). Esse procedimento previne que erros de proporção sejam percebidos apenas quando a escultura já está em um estado avançado. Para esculpir Romeu, a blocagem (Figura 08) teve como referência o *model sheet* citado anteriormente.

---

<sup>5</sup> (superfícies duras) são quaisquer objetos feitos ou construídos pelo homem. Exemplos de *hard surface* podem ser estruturas arquitetônicas, veículos, robôs, entre outros (REVO SPACE, 2020).

<sup>6</sup>(orgânicos) são modelos, obviamente, orgânicos, ou seja que existem na natureza. Isso inclui humanos, animais, árvores, pedras, terrenos, etc. (REVO SPACE, 2020).

<sup>7</sup> Existe algumas técnicas de modelagem como escultura digital e modelagem *NURBS*. No entanto, para animação recomenda-se a técnica de modelagem poligonal.

<sup>8</sup> *Poly by Poly* é uma técnica de modelagem poligonal baseada na extrusão de faces e arestas para construção de modelos complexos.

O número de vértices das formas geométricas simples utilizadas no processo de blocagem não são suficientes para acrescentar detalhes na escultura (Figura 08). Dessa forma, é necessário aumentar consideravelmente o número de subdivisões de superfície das geometrias iniciais para conseguir deformar a malha poligonal de maneira satisfatória. Porém, quanto maior o número de vértices do objeto, mais processamento é exigido do computador, o que afeta diretamente o seu desempenho.

Para diminuir o número de vértices é necessário fazer a retopologia, que consiste em cobrir o personagem com uma malha poligonal com o menor número de vértices possível, mas preservando sua forma e o maior número de detalhes de forma estratégica prevendo as deformações necessária a animação. Para isso, utilizei a técnica de *edge loop* para que as distorções da personagem se assemelhassem a anatomia humana.

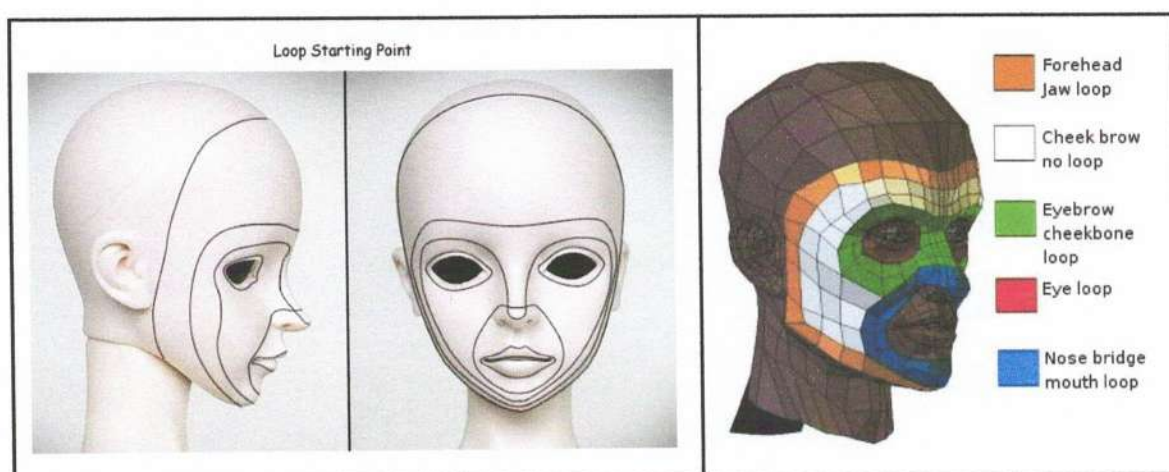


Figura 07 - À esquerda, linhas de arestas demarcadas a semelhança da anatomia humana (NANSEL-MORAVETZ, 2009). À direita, cabeça modelada utilizando a técnica de *edge loop*. (MATHEWNAPIER, 2013).

A escultura de Romeu chegou a alcançar mais de cinco milhões de vértices, o que deixava o computador extremamente lento para trabalhar. Já a sua retopologia possui apenas 8.894 vértices.

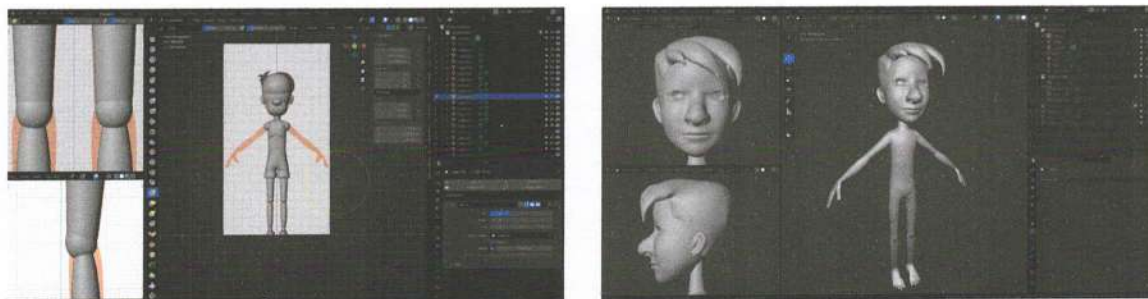


Figura 08 - À esquerda, blocagem do personagem. À esquerda, escultura pronta do personagem.

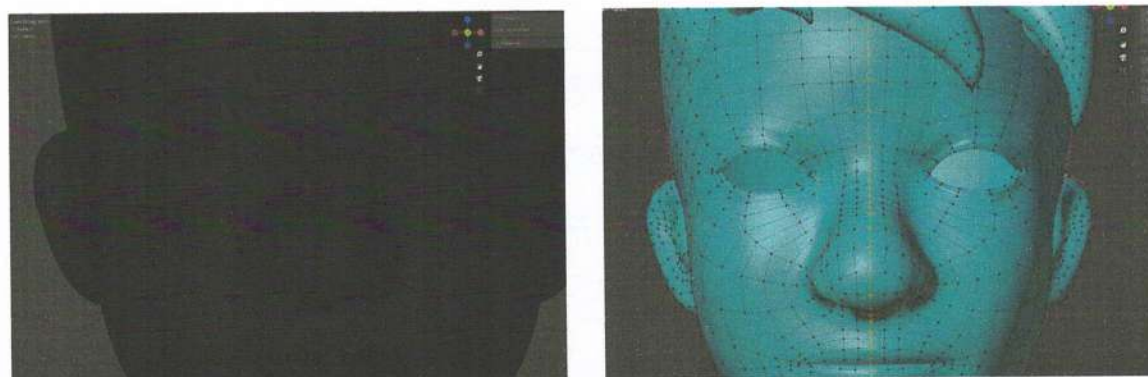


Figura 09 - À esquerda, densidade da malha da escultura do personagem com mais de 5 milhões de vértices. À direita, densidade de vértices da malha do personagem após a retopologia.

As diferentes técnicas de modelagem podem servir a diferentes propósitos como modelo estático, impressão, *games* e animação para audiovisual. Neste último caso, é necessário ter uma atenção especial a quantidade de vértices, arestas e faces que compõem o modelo para que seja possível de renderizar, como também, é necessário ter atenção a posição dos *edge loops* para que as deformações, oriundas do esqueleto animado que compõem a estrutura da personagem, possam ocorrer conforme o esperado. Tornando assim, o trabalho de modelagem de personagem mais minucioso e por consequência bem mais trabalhoso.

#### 4.1.2 Cenário

Diversas imagens buscadas na internet foram usadas como referência para a composição do cenário. Os objetos foram modelados em arquivos separados e, posteriormente, reunidos em um só. Dessa forma, não me atentei para usar poucas subdivisões de superfície, pois a modelagem de cada objeto separadamente não atrapalhou o desempenho do computador e os testes de renderização também não ultrapassaram uma margem de tempo que fosse aceitável. Porém, quando os reuni em um só arquivo, a grande

quantidade de vértices prejudicou o desempenho do computador e aumentou significativamente o tempo de render de uma imagem. Assim, foi preciso eliminar ou diminuir o número de subdivisões de superfície dos elementos do cenário para otimizar a navegação pelo projeto e diminuir o tempo de renderização.

Felizmente, as alterações feitas não afetaram a estética do filme, pois apenas Romeu é mostrado em planos mais próximos.



Figura 09: À esquerda, uma das referências adquiridas da Internet utilizada para o cenário. À direita, plano geral do cenário modelado.

## 4.2 Texturização

Texturização é o processo no qual aplica-se ao objeto modelado um determinado material que definirá as propriedades da sua composição. Isto é, definirá se o objeto é feito de plástico, metal, madeira ou vidro, definirá a cor, a transparência, o índice de refração, etc.

As texturas são imagens que podemos associar aos materiais para representar as características visuais de uma superfície. Por exemplo, ao representar madeira podemos utilizar uma imagem que represente esse material, como uma foto, e aplicá-la sobre uma superfície. Basicamente é possível utilizar dois tipos de texturas, que são as procedurais e as baseadas em imagens. (BRITO, 2010. P. 256)

A texturização pode ser procedural ou baseada em imagens. Na procedural, dentro do próprio *software* o usuário define as propriedades do objeto citadas anteriormente. Para objetos nos quais são usados imagens 2D na texturização, é necessário que se faça um recorte (*seams*) na malha tridimensional para a planificação da mesma. Dessa forma, é possível especificar em quais faces do objeto 3D determinada parte da imagem 2D se encontrará. “A função dos seams é bem simples e consiste na determinação das arestas que

devem ser separadas no processo de planificação. Essas marcações devem ser suficientes para que o processo de Unwrap da malha do objeto 3D seja planificada.” (BRITO, 2011. P. 117).

No curta-metragem foram utilizados os dois métodos de texturização. No personagem Romeu, por exemplo, os métodos foram combinados, pois foi necessário fazer a pele proceduralmente através do sistema de *Shader Nodes* do renderizador *Cycles*, a fim de ter um controle maior sobre o aspecto da pele e melhorar a sua qualidade. Em seguida, foi realizado o mapeamento UV para que pudesse ser feito o *bake*<sup>9</sup> da textura criada proceduralmente. Desse modo, após ter sido feito o *bake*, a imagem 2D da pele gerada com base no objeto pode ser alterada e pesará menos na renderização.

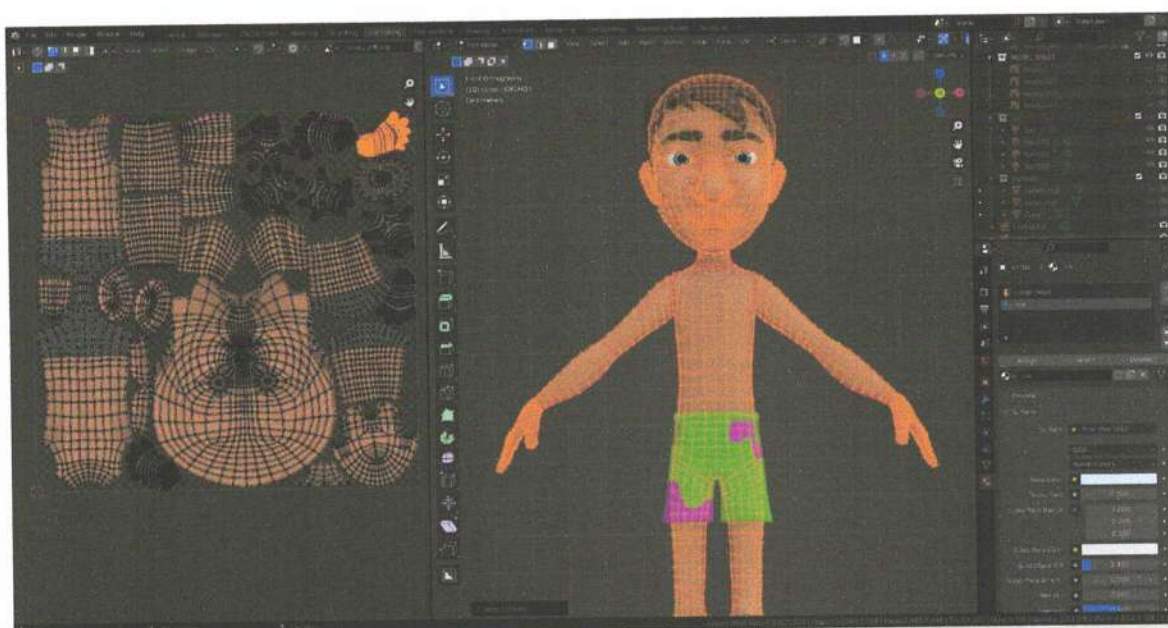


Figura 11 - Malha tridimensional planificada sobre a imagem do *bake* feito da pele criada proceduralmente, à esquerda. À direita, é possível ver nos braços e no pescoço a marcação, em cor vermelha, das arestas que sinalizam o corte (*seams*) para o processo UV Unwrap.

Para que a pele do personagem alcançasse um aspecto mais realista, foi utilizado o *Sub-surface Scattering* que é uma melhoria das técnicas de radiação que leva em conta o material e a geometria do objeto. (AZEVEDO; CONCI, 2003. P. 326).

<sup>9</sup> Método de texturização que consiste em pré-renderizar alguns parâmetros como relevo e sombras para conferir mais realismo ao material aplicado no objeto.

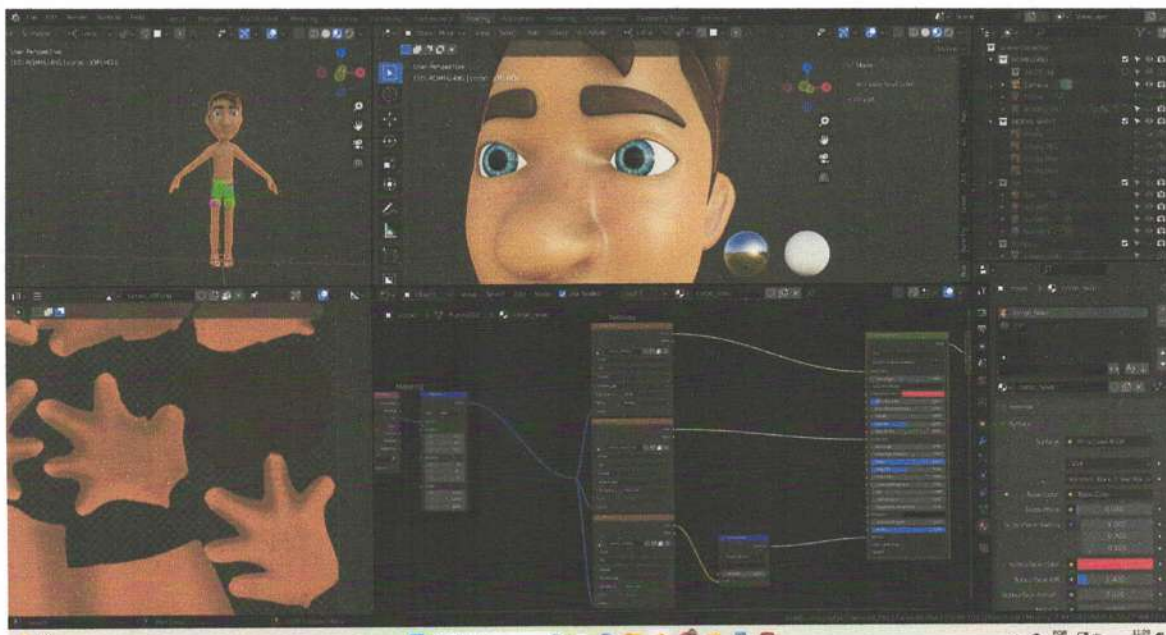


Figura 12 - Aplicação do *Sub-surface Scattering (SSS)* no material da pele do personagem.

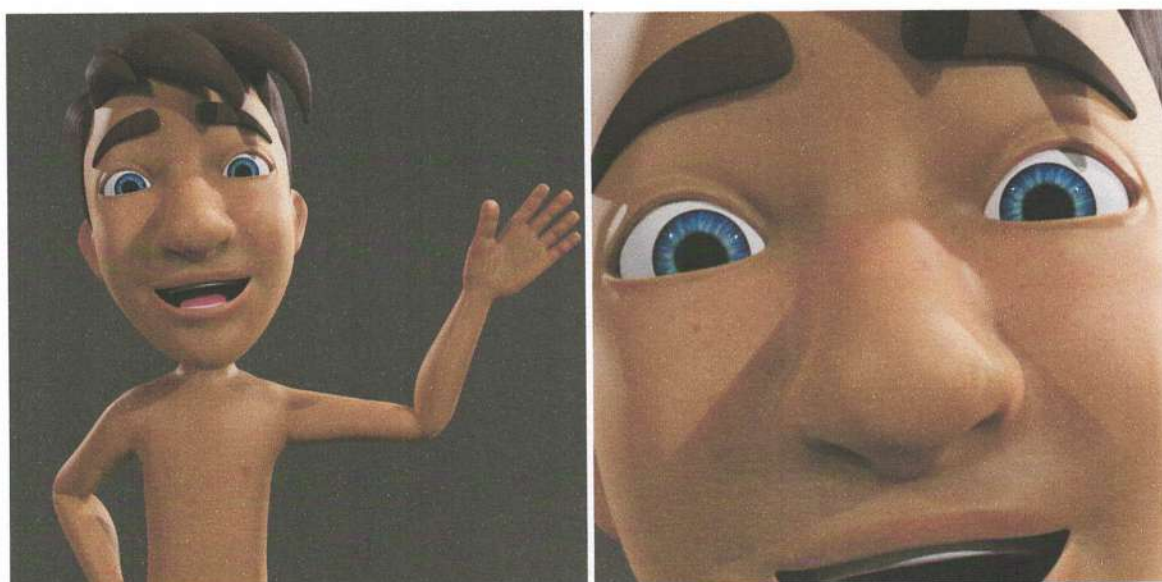


Figura 13 - À esquerda, textura de pele aplicada com *UV Unwrap*. À direita, detalhes da pele como sardas e tons diferentes.

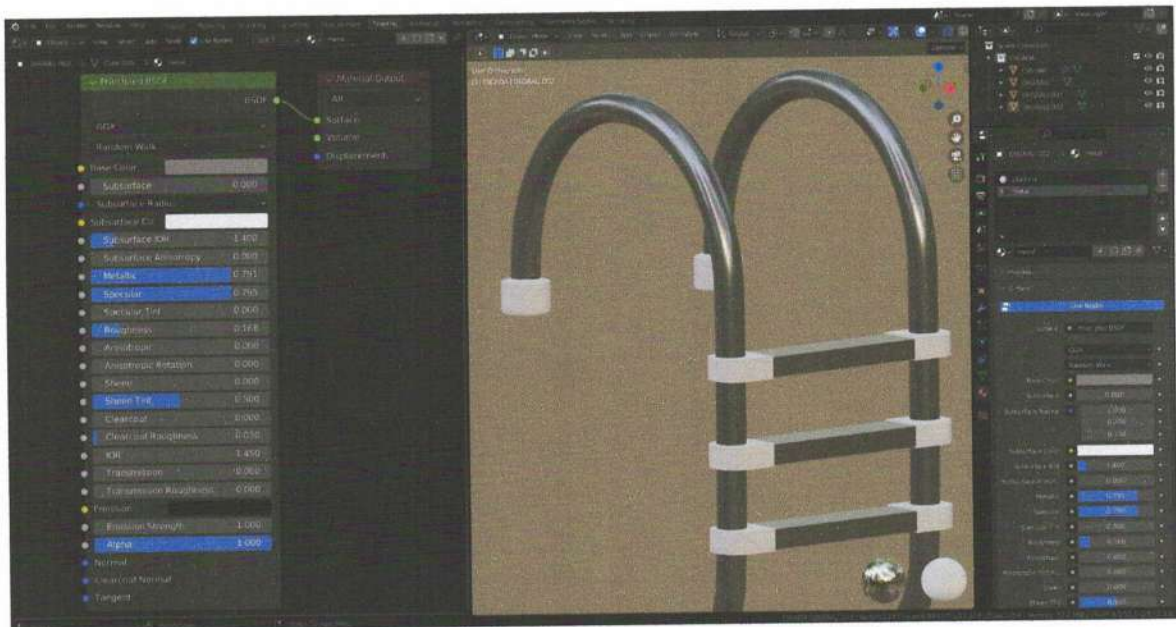


Figura 14 - Textura de metal e plástico da escada da piscina feitas proceduralmente.

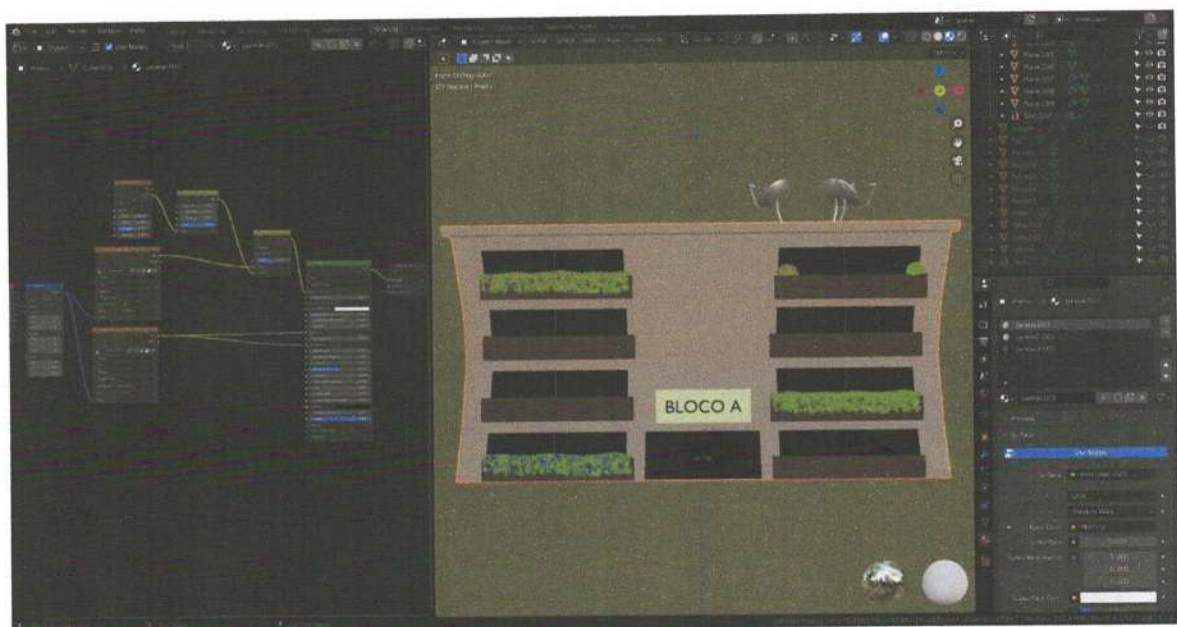


Figura 15 - Textura do prédio feita utilizando imagens.

O processo de texturização foi uma etapa que levou um tempo considerável já que, para atingir os resultados esperados nos diferentes materiais das superfícies dos objetos, foram necessários vários testes, com variações mínimas de parâmetros, que implicavam em constantes renderizações em alta qualidade para verificação da imagem final.

### 4.3 Iluminação

Para se alcançar uma boa iluminação dentro do software 3D, utiliza-se basicamente os mesmos conceitos de iluminação para fotografia no mundo real. Entretanto, pelo fato da estória do filme se passar em uma área externa num dia ensolarado, a melhor opção encontrada para se alcançar uma iluminação homogênea e profissional foi utilizando um mapa HDRI (High Dynamic Range Image) que consiste em imagens que possuem informações a mais do que os canais de cores (RGB), informando ao programa quais regiões da imagem são fontes de luz. (AZEVEDO; CONCI, 2003 P. 325)

em uma foto convencional de um céu onde existe o Sol, por exemplo, a área que corresponde a ele seria no máximo branca “(com informações de RGB em 255,255,255)” mas, na verdade, deveriam existir bem mais intensidades e estas deveriam contribuir para a iluminação da cena. O mapa de imagem com HDR corrige essa deficiência incluindo na imagem informações de intensidade de luz. Uma das coisas mais interessantes deste método é que, em muitos casos, será desnecessária a utilização de qualquer tipo de lâmpadas na cena, ficando a iluminação total a cargo do mapa HDR. (AZEVEDO; CONCI, 2003. P. 325)

Durante a escolha das imagens, que podem ser encontradas gratuitamente na Internet, foram feitos diversos testes de renderização. Ao contrário das cenas ensolaradas, as cenas nubladas precisaram sofrer alteração na intensidade da iluminação (Figura 17) pois a luz gerada pela imagem original ainda deixou a cena escura. É importante destacar que quanto mais clara a cena, maior foi o tempo de renderização.



Figura 15: Imagens utilizadas no formato HDR dentro do *software Blender* para iluminar as cenas. À esquerda, imagem para as cenas ensolaradas e à direita imagem para as cenas chuvosas ou nubladas.

Para o mapeamento e texturização da cena, foi necessário observar as deformações constantes nas imagens para devida adequação em relação ao cenário, pois, uma informação de coordenada incorreta poderia alterar a iluminação do cenário de forma inadequada.

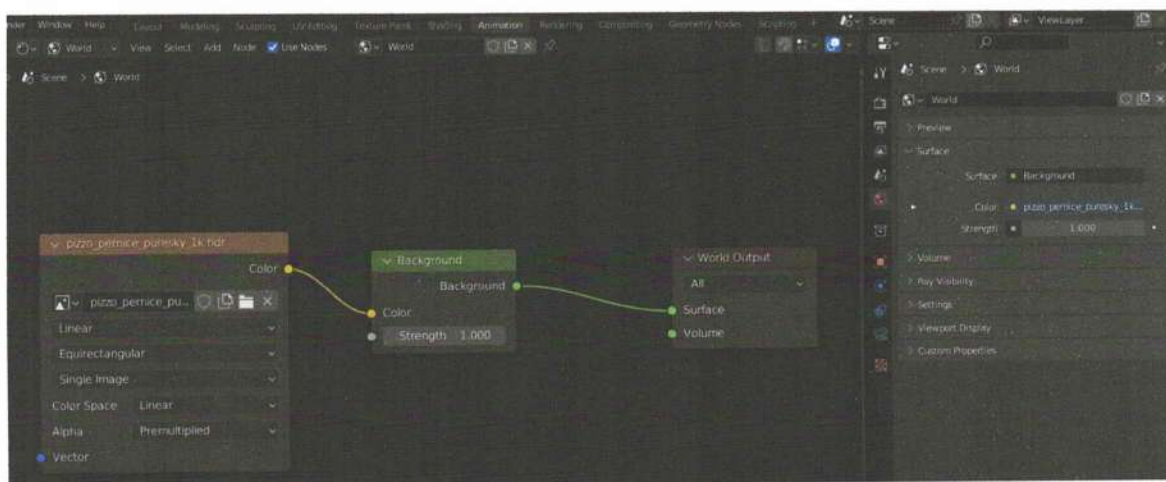


Figura 17 - Janela do *software Blender* onde é possível ajustar a intensidade (na aba “strength”) da luz gerada pela imagem.

Outro desafio, foi a iluminação da água da piscina que deveria se comportar com a reflexão e refração da iluminação gerada pela imagem HDRI. Esse tipo de iluminação demanda muito processamento, acarretando significativamente no tempo de renderização total do filme.

*Caustic* é uma adição aos métodos de iluminação, que aumenta o realismo de uma imagem para perto do fotorrealismo ou hiper-realismo [...] Quando um feixe de luz atinge uma superfície plana, ele é refletido com o mesmo ângulo. Quando a superfície não é plana, os feixes são refletidos em diferentes ângulos, podendo convergir para um mesmo ponto. Essa concentração de raios em um determinado ponto cria um efeito luminoso chamado *caustic*. (AZEVEDO; CONCI, 2003. P. 307)

A utilização desse tipo de algoritmo, como o de iluminação *caustics*, se fez necessária para que conferisse uma realidade maior ao cenário da animação.

### 4.3.1 Chuva

Criar a chuva não foi um processo muito complicado, pois o sistema de partículas do *Blender* funciona muito bem na criação de uma chuva automática, sendo necessário apenas modificar as propriedades dessas partículas para que se pareçam com uma chuva mais realista. Já para a criação do efeito de superfícies molhadas por essas partículas, o processo se torna mais complexo. Para isso é necessário utilizar o *Dynamic Painting* (pintura dinâmica) que é um modificador que altera superfícies ou texturas de acordo com os parâmetros previamente estabelecidos e a interação de duas partículas ou objetos. (BLENDER FOUNDATION, 2021).



Figura 18 - À esquerda, painel de configuração do sistema Dynamic Paint. À direita, frame renderizado com a texturização chuva após a interação do objetos (chão e emissor de partículas da chuva)

O uso do recurso *Dynamic Paint* durante a produção do filme precisou ser razoavelmente comedido por causa do intenso processamento necessário para sua aplicação nos objetos de cena, consequentemente alterando o tempo necessário para renderização.

#### 4.4 Rigging

*Rigging* é uma técnica utilizada na animação na qual é criada uma estrutura, similar à um esqueleto, para gerar controladores responsáveis pelos movimentos dos membros dos personagens. (DERAKHSHANI, 2010. P. 586). Para desenvolver esses controladores, muitas vezes é necessário utilizar uma linguagem de programação. Por conta disso, o *rigging* é um dos processos mais complexos na área do 3D, o que pode ser evidenciado pela maior escassez de profissionais que trabalham com essa modalidade no mercado de trabalho em comparação com as outras áreas.

A princípio, optei por utilizar a forma manual de construção e montagem do esqueleto do personagem. Entretanto, com o tempo e os recursos disponíveis, essa etapa estava se tornando cada vez mais complexa e demorada, o que fez necessária uma mudança de abordagem. A partir daí, passei a utilizar o *meta-esqueleto* do sistema *Rigify* disponível no *Blender 3D*. Esse método se baseia na utilização de um esqueleto pronto, que pode ser ajustado em tamanho e proporções à estrutura do personagem. Assim, a mudança na forma de fazer o *rigging* simplificou essa etapa do trabalho e otimizou o tempo gasto com isso.

Durante o processo de *rigging* por meio do meta-esqueleto, utilizei o esqueleto pronto e fiz os ajustes à estrutura e às articulações do personagem. Feito isso, foram gerados controladores que precisavam ser vinculados à malha por meio da pintura de peso (*weight paint*) que consiste em um sistema de influência de transformação baseado na posição dos ossos do esqueleto alterando por sua vez a posição dos vértices, aresta e faces no espaço tridimensional. Nesse processo, usa-se a técnica de *Bind pose*, que consiste na modelagem do personagem em poses estratégicas, que facilitem a anexação do esqueleto à malha tridimensional (AUTODESK, 2018). Para isso, temos os modelos convencionados de posições: a *T-pose* e a *A-pose* (Figura 19).

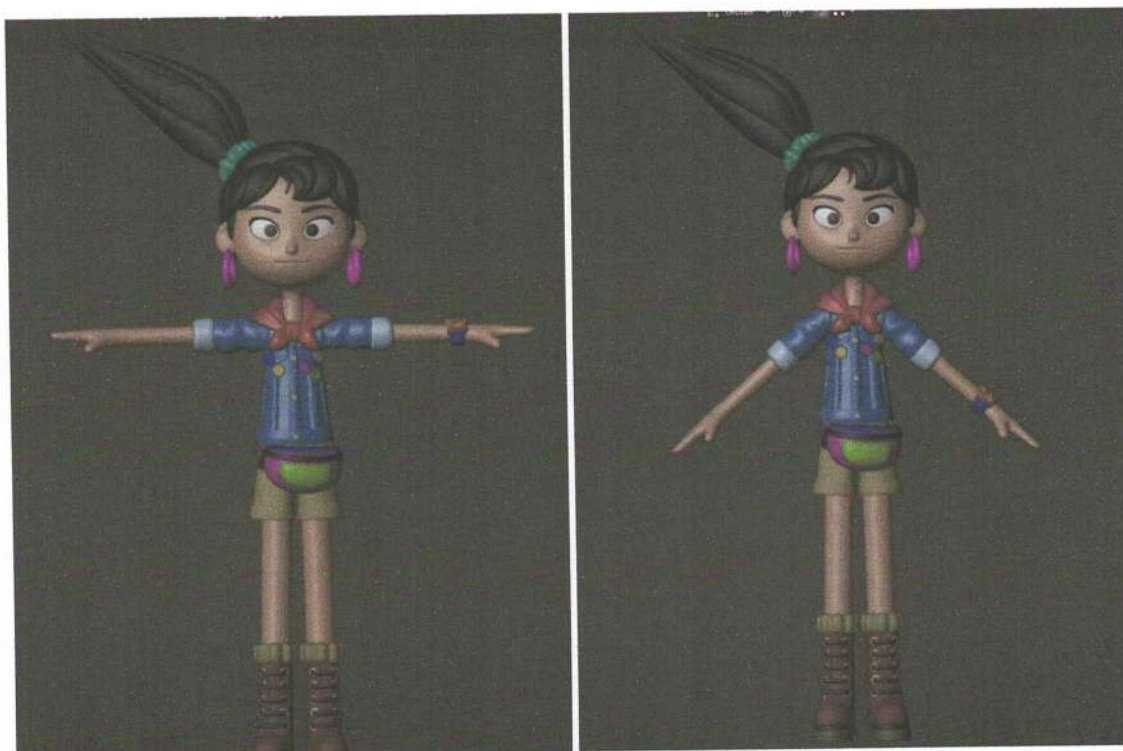


Figura 19 - À esquerda, uma demonstração de *T-pose*, na qual a personagem está com braços formando um ângulo de 90 graus em relação ao seu tronco e pernas juntas. À direita, uma demonstração de *A-pose*, uma posição semelhante à *T-pose*, porém com angulação dos braços em relação ao tronco para próximo de 45 graus.

É importante dizer que, embora a vinculação com a malha tridimensional por pintura de peso otimize o trabalho, esse processo pode gerar diversas deformações e problemas no movimento do personagem. Isso faz necessária uma etapa de correção do nível de influência que cada osso do esqueleto tem no vértice a ele vinculado.

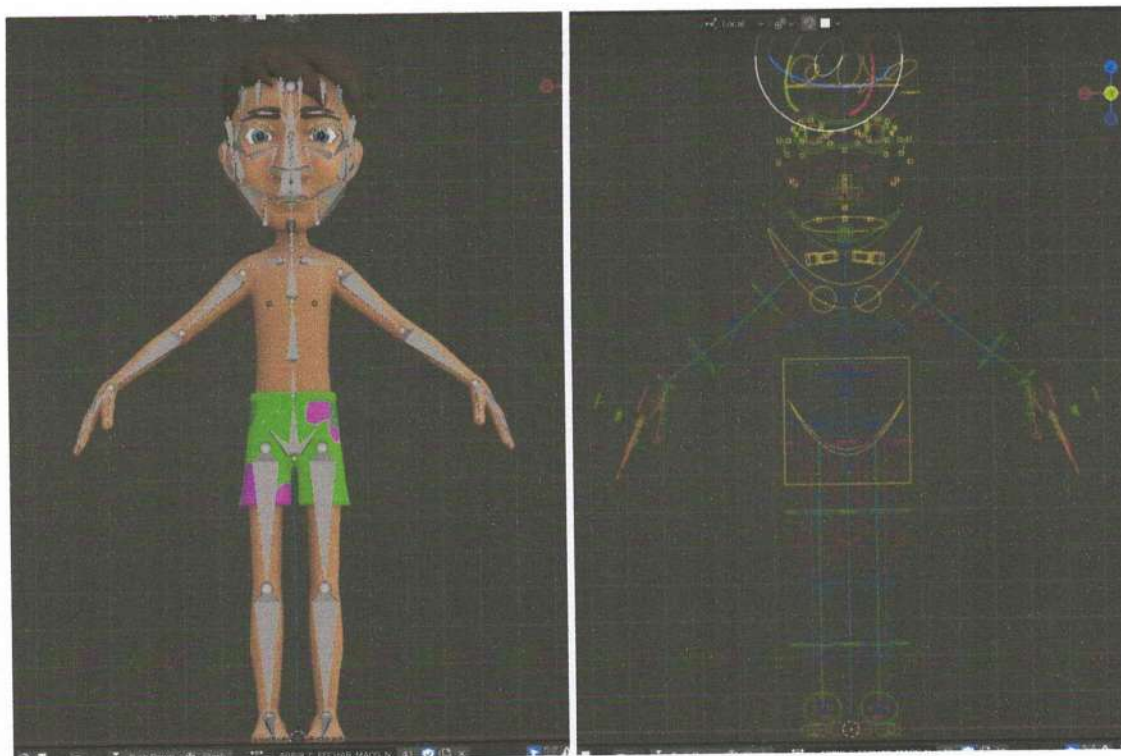


Figura 20 - À esquerda, *meta-esqueleto* do sistema *Rigify* ajustado às mesmas proporções de Romeu. À direita, esqueleto funcional criado a partir de um *meta-esqueleto* do sistema *Rigify*.

Apesar do *Rigify* oferecer um *rig* eficiente, ele não é completo. Dessa forma, foi preciso criar novos controladores para as mechas do cabelo do personagem. Para isso, no modo de edição, o “osso” da cabeça foi duplicado várias vezes, e essas duplicatas foram redimensionadas e alinhadas com o cabelo. Por fim, foi aplicado o *weight paint*, a fim de que os controladores influenciassem apenas determinadas partes do cabelo.

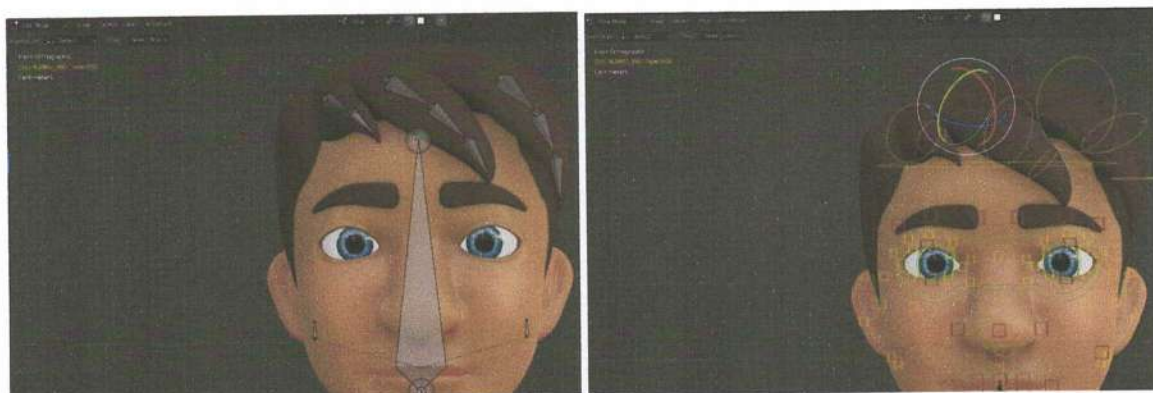


Figura 21 - Controladores do cabelo criados a partir do controlador principal da cabeça.

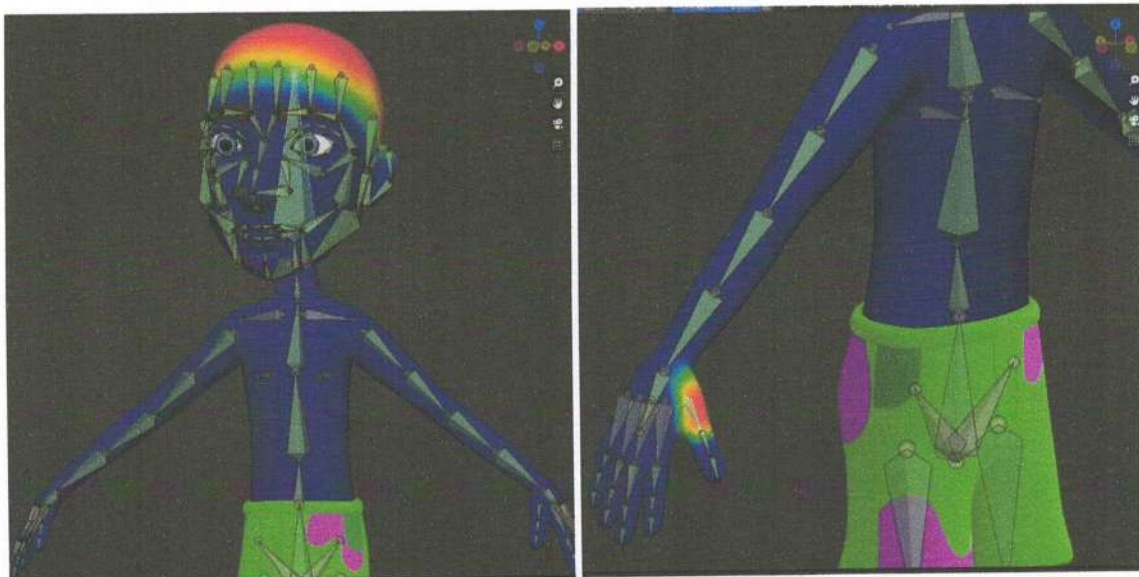


Figura 22: Sistema de influência (*weight paint*) do osso aplicado à malha do personagem. A cor azul representa 0% de influência do osso selecionado sob determinada parte do corpo, verde pouca influência, amarelo influência mediana e vermelho 100% de influência.

É importante mencionar que foi necessário fazer um *rig* simples para o celular e óculos para que o personagem conseguisse agarrá-los. Isso porque, para fazer o objeto acompanhar a mão no momento certo, é preciso adicionar um *constraint* que fará essa conexão de forma mais simples somando as alterações de hierarquia dos ossos do braço, antebraço e constituintes da mão. Para isso, precisei alternar a lógica da cinemática entre os métodos *Forward Kinematics* e *Inverse Kinematics*, este sendo mais apropriado para pegar objetos como no caso do personagem que precisou tirar o óculos e colocá-lo na mesa.



Figura 23 - À direita, *rig* simples feito para o celular. À esquerda, *rig* simples feito para o óculos.

As folhas das árvores também necessitaram de um *rig* para que pudessem se mover dando a sensação de vento na cena.

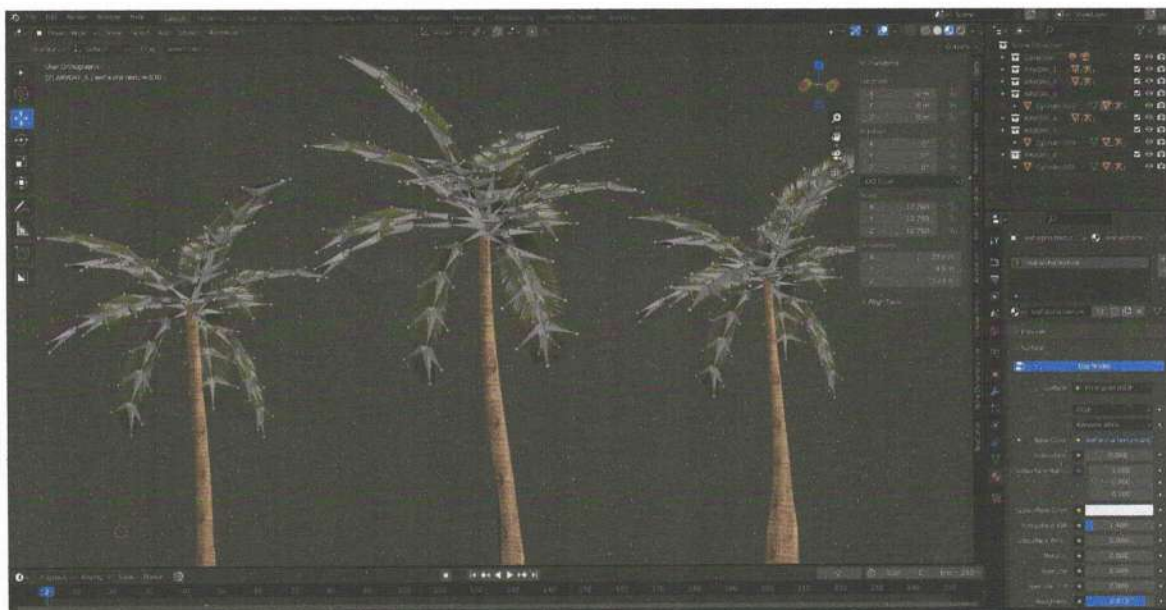


Figura 24 - Rig simples feito para as folhas das árvores.

Para as articulações dos joelhos, cotovelos e mãos, utilizei a técnica de *Shape keys*, que consiste em promover distorções na malha por meio do reposicionamento de vértices, para gerar uma sensação de proeminência óssea ao movimento.



Figura 25 - À direita, joelho do personagem Romeu sem a aplicação da técnica de deformação *Shape keys*. Ao centro, joelho com a anatomia corrigida com *Shape Keys*, observa-se a projeção do joelho para frente em conformidade ao que se espera da anatomia de um ser humano. À esquerda, diagrama da anatomia humana. (ATLAS DO CORPO HUMANO, 2008. P. 44)

É importante reservar um tempo maior para a etapa do *rigging* e fazê-la com o máximo de planejamento e atenção para que não ocorram erros nas etapas seguintes, e perder o que já foi feito. No caso desse projeto, alguns erros foram inevitáveis, pois eu estava aprendendo o processo de *rigging* ao mesmo tempo em que o fazia no trabalho.

## 4.5 Animação

Desde a montagem do cronograma do curta, foi reservado um tempo maior para a etapa da animação, pois além de ser a área do 3D na qual pretendo atuar e me especializar, é necessário fazer constantes revisões para certificar que os *12 princípios básicos da animação* estão sendo bem aplicados.

Existem duas formas de importar o personagem para o documento no qual será animado: *Link* ou *Append*. A primeira opção cria uma referência aos dados no arquivo de origem, de modo que qualquer alteração feita no arquivo original será refletida no arquivo anexado na próxima vez que esse for aberto. Já a segunda forma não cria uma referência ao arquivo de origem, sendo assim, qualquer alteração feita no arquivo original não implicará mudanças no arquivo anexado.

Durante a animação do personagem, foi percebido que a rotação de alguns membros estavam em *Quaternion*<sup>10</sup> ( $W, X, Y, Z$ ), o que deixa o processo de animação mais complexo no *Graph Editor*. Por conta disso, tive que abrir o documento original e substituir as rotações por *XYZ Euler*, mais fácil e convencional. Contudo, por ter anexado o personagem mediante a opção *Link*, após fazer as correções no documento original, toda a animação feita foi perdida, pois todas as rotações estavam diferentes. Além disso, também foi notado que os controladores do cabelo estavam influenciando áreas que não deveriam. Dessa forma, foi feita a alteração no *rig* original e aplicada ao documento anexado sem maiores danos à animação já produzida.

Uma técnica amplamente utilizada pelos animadores para facilitar o trabalho é gravar um vídeo de si mesmo atuando e utilizá-lo como referência. Além de acelerar a *blocagem*, esse método facilita a aplicação dos princípios de *Encenação*, *Ação secundária* e *Timing* de forma mais assertiva. Portanto, durante a produção, gravei diversos vídeos nos quais eu mesmo atuei, no intuito de que pudessem servir como base para a animação. Além desses vídeos, precisei consultar várias vezes o livro *Manual de Animação*, do Richard Williams, que explica e ilustra muito bem como fazer ciclo de caminhada, ciclo de corrida e saltos.

---

<sup>10</sup> *Quaternion* é um sistema numérico de coordenadas utilizado na animação para evitar problemas de rotação que utilizam variação nos três eixos cartesianos ( $x, y, z$ ).

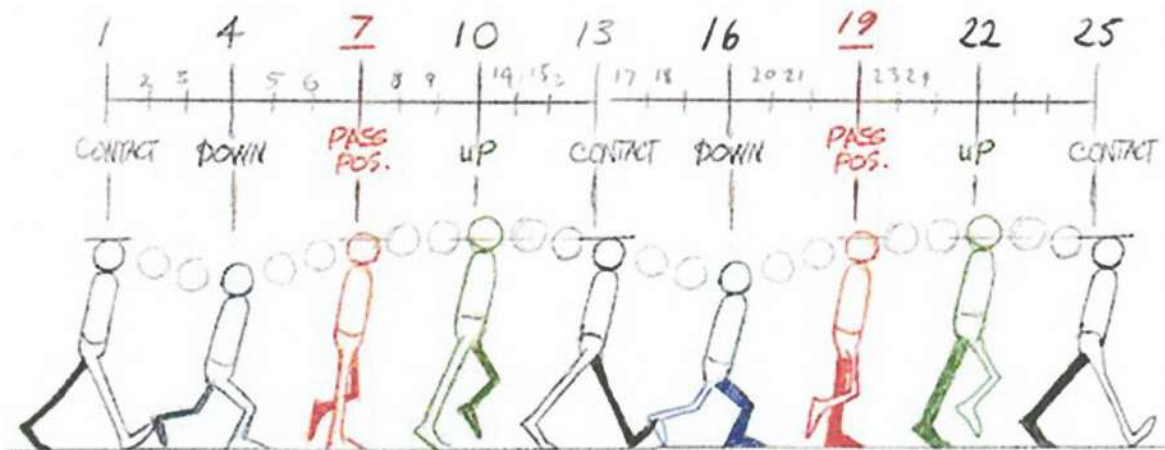


Figura 26 - Ciclo de caminhada ilustrado no livro Manual de Animação do Richard Williams.

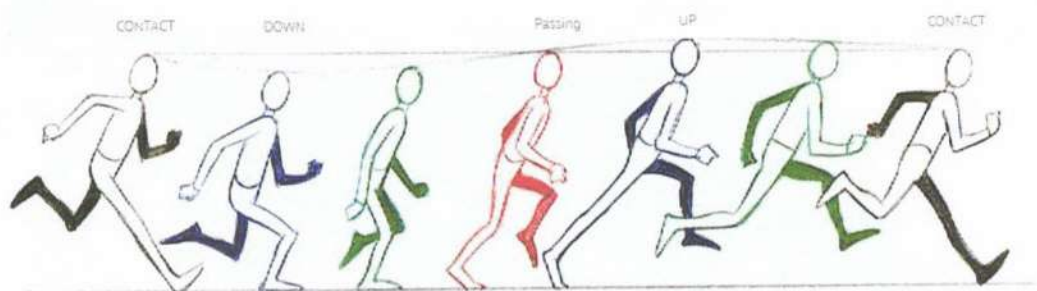


Figura 27 - Ciclo de corrida ilustrado no livro Manual de Animação do Richard Williams.

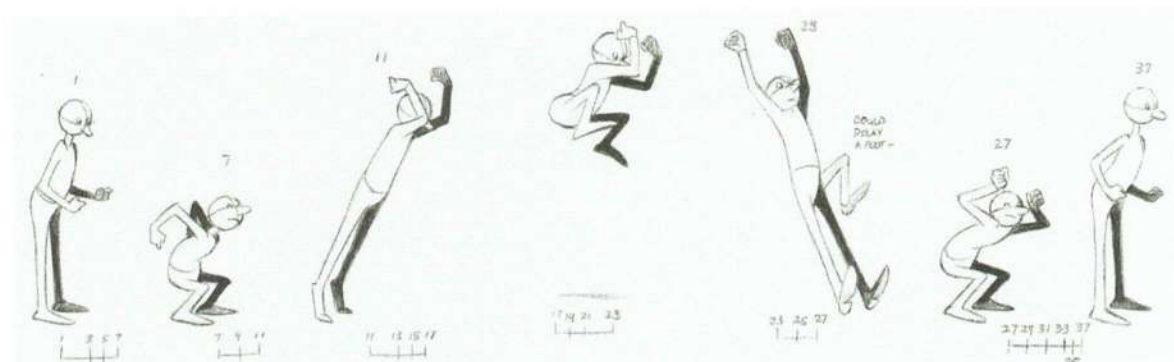


Figura 28 - Salto ilustrado no livro Manual de Animação do Richard Williams.



Figura 29 - À direita, referência gravada para animação da cena em que Romeu se vira e faz um movimento de antecipação para correr em direção à piscina.



Figura 30 - À direita, referência gravada para animação da cena em que Romeu caminha cabisbaixo.



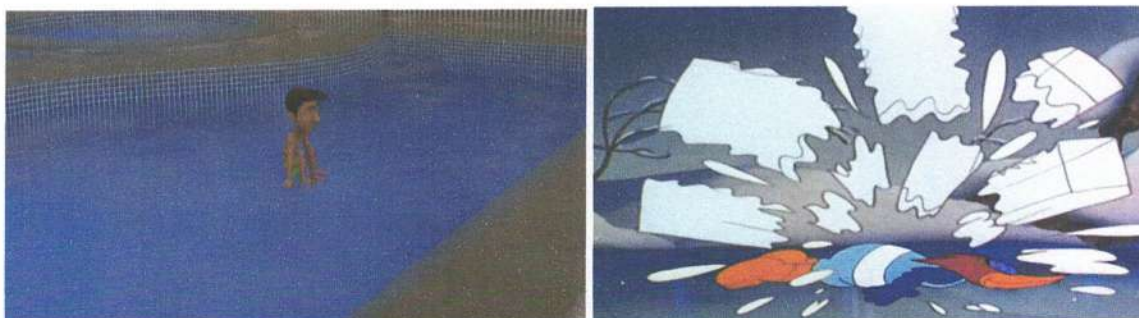


Figura 31 - À direita, cenas do curta “Banho de água fria”. À direita, referência do episódio *Pânico na despensa* de *Pica-Pau* (1941).

Vale mencionar que, para poupar tempo, foi necessário seguir um planejamento bem estruturado. Para tanto, foi preciso animar as cenas em arquivos distintos, pois dessa forma seria possível aproveitar o mesmo *walk cycle* em momentos diferentes, bastando apenas deslocar a base do *rig* e criar outra câmera com uma perspectiva diferente.

#### 4.6 Renderização

A renderização do filme foi uma das etapas mais complicadas do projeto, pois apesar de todo o planejamento e da tentativa de seguir o cronograma, houve diversos problemas que surgiram no decorrer desta etapa.

Primeiramente, tinha a previsão de utilizar o Laboratório de Montagem e Animação do Curso para renderização do filme. No entanto, ao me preparar, juntamente com meu orientador, descobri que os computadores eram muito antigos e suportavam a versão do software que estava utilizando na animação (Figura 32). Dessa forma, perdi a possibilidade de processar o filme nos 20 computadores disponíveis na Instituição. O problema se deu porque o sistema operacional dos computadores só pode ser atualizado até a versão do ano de 2018 (MacOS 10.13) que por sua vez é compatível com a versão do Blender 3D 2.79 que utiliza tecnologia diferente e incompatível com a versão 3.3 de Setembro/2022, utilizada para realizar o trabalho. Tal versão foi escolhida por ser uma versão estável de longo prazo de manutenção e atualização<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> LTS - *Long-Term Support* é um termo utilizado no ramo de *softwares* para indicar que a versão do programa em questão receberá atualizações e correções durante um longo período. No caso do *Blender 3D* esse período geralmente dura pelo menos dois anos a partir do lançamento da versão.



Figura 32 - À esquerda, computadores do Laboratório de Montagem e Animação. À direita, *print* da tela do computador mostrando erro na tentativa de instalar uma versão mais recente do Blender.

Segundo percalço ocorrido nessa etapa foi a possibilidade de renderização do projeto em um *grid de GPU*, cordialmente cedida pelo Prof. Hélio Lopes - DCET/UESB. No entanto, ao tentar ligarmos o sistema descobrimos que a fonte de alimentação aparentemente estava queimada, impossibilitando seu uso para o trabalho (Figura 33).

Dessa forma, restou-me utilizar o meu próprio computador e buscar computadores de pessoas próximas para auxiliar na renderização do projeto. Entretanto, além do computador do meu orientador, consegui encontrar apenas Alex Rocha, aluno do curso, para me ajudar na renderização. Vale mencionar que considerei usar serviços de *renderfarm*<sup>12</sup> disponíveis online. Todavia, tal possibilidade se mostrou inviável, visto que o custo do projeto sairia muito alto. Em uma simulação feita na RebusFarm, sistema online, por exemplo, o custo calculado para renderizar o filme completo superou os R\$ 5.000,00 (Figura 34), valor que torna absolutamente proibitivo para mim essa possibilidade.

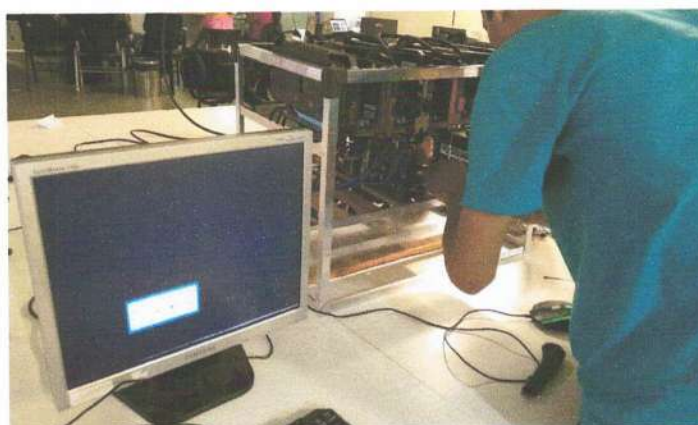


Figura 33 - *Grid de GPU* cedida pelo Prof. Hélio Lopes - DCET/UESB.

<sup>12</sup> *RenderFarm* ou *fazenda de renderização* é um arranjo de computadores de alta performance destinados a renderização de imagens. Em geral, esse serviço pode ser contratado via Internet para diferentes aplicações que necessitem gerar imagens em alta qualidade.

RebusFarm  
Render Service

Vamos lá Software 3D **Preços** Suporte Novidades Comunidade Minha Rebus

Preços e Descontos  
Calcular Custos  
Aluguel de Render Ilimitado

### 1. CPU ou GPU

CPU  GPU

### 2. Meu software

Aplicativo 3D: Blender  
Renderizador: Cycles  
2.41 centavos / Obh

### 3. Meu Projeto

Animação

Frames: 2770  
Tempo de renderização: 10 minutos por frame em seu computador

### 4. Minha estação de trabalho

Calcule com a minha

GPU Type  Octanebench 4

Placa NVIDIA	Tipo	Modelo	#Cards
NVIDIA Geforce	Geforce 3000	RTX 3060	1

**Custos totais de Renderização na Nuvem (a 2.41 centavos / Obh)**

	BRL	Euro
Soma	6495.67 BRL	1212.92 EUR
Desconto (10%)	-649.57 BRL	-121.29 EUR
<b>Total</b>	<b>5846.10 BRL</b>	<b>1091.63 EUR</b>
RenderPoints		1212.92 RP

Figura 34 - Simulação feita no site RebusFarm, no qual a renderização de 2770 frames do curta *Banho de Água Fria* custaria quase 6 mil reais.

No dia 15 de Maio de 2023, comecei a renderizar no meu computador as cenas das mais complexas para as mais simples. Caso ocorresse algum problema, ainda haveria chance de correção. Para tanto, o filme então foi renderizado em sequência de imagens de formato PNG de 16 bits de profundidade de cor na especificação DCI 4K<sup>13</sup> (4096x2160 pixels) a taxa de 24 frames por segundo. É interessante destacar que durante o processo de renderização, optei por gerar os arquivos PNG sem compressão já que o este processo acarretava em um perda considerável de tempo durante a gravação do frame no dispositivo de armazenamento,

<sup>13</sup> DCI - *Digital Cinema Initiatives* é um consórcio criado pelas principais empresas a fim de padronizar o ecossistema de produção, exibição e distribuição da indústria cinematográfica internacional.

ora *Hard Disk*, ora SSD Padrão NVME, dependendo do computador utilizado. (AZEVEDO 2, P. 378)

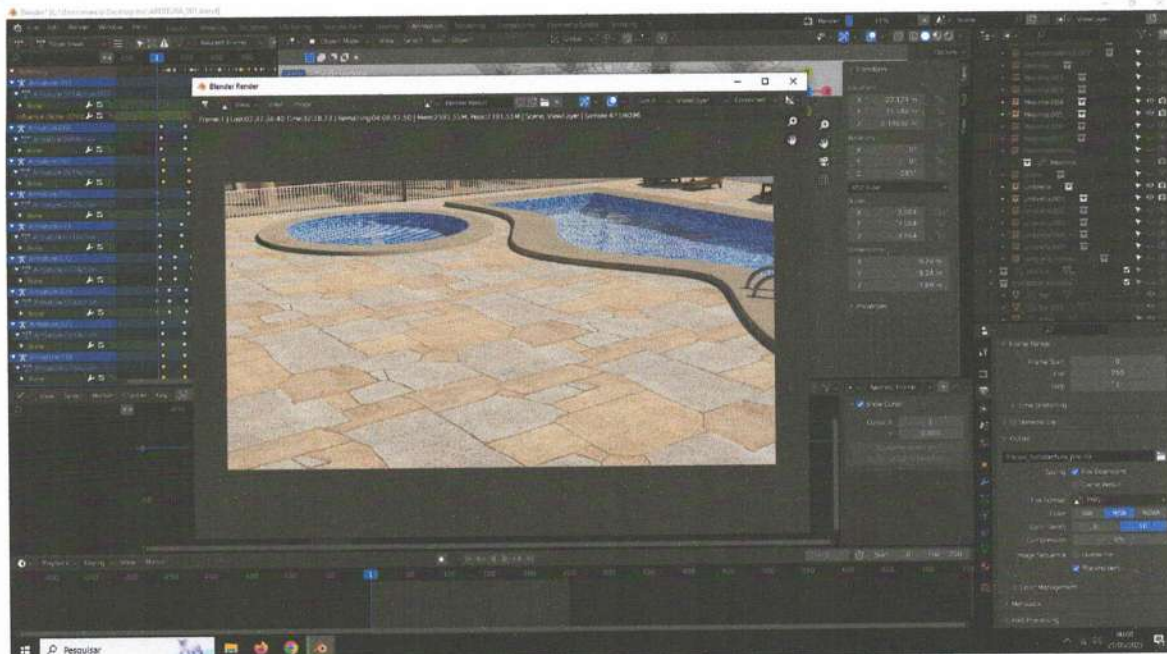


Figura 35 - *Frame* da cena de abertura em formato .PNG de 16 bits de profundidade de cor utilizada para testes de renderização.

Além do volume de arquivos, aproximadamente 50MB por frame, outra dificuldade considerável foi a demora de algumas cenas processadas em computadores não otimizados para as tecnologias usadas no filme, em alguns casos superando as duas horas por frame. Dessa forma, tive que escolher qual computador tinha melhor desempenho de acordo com a cena a ser renderizada. Por isso, precisei fazer alguns testes utilizando a mesma cena do filme.

Tabela 01 - Comparativo de dispositivos de renderização utilizados

Dispositivo	Modelo	Tempo de renderização
CPU	Intel Xeon E5-2678 v3	2:37'30"
CPU	Intel i7 10700	4:33'58"
CPU	Intel i7 7500U (Laptop)	6:17'50"
GPU	RTX 3060	35'50"
GPU	RTX 3060 Ti	35'20"

Fonte: Autor

Dessa forma, considerando o dispositivo mais rápido a disposição, tempo de processamento do teste preliminar e a duração da animação (2770 frames), na configuração inicial, meu filme demoraria cerca de 2 meses e 7 dias para ser processado. Com tamanha demanda de processamento e cronograma apertado, precisei revisar e suprimir alguns detalhes em diversas cenas para otimizar o processo a fim de cumprir o prazo final. Porém, apesar de todo o esforço para cumprir o cronograma, a renderização só foi totalmente finalizada no dia 01/06, último dia antes do prazo de entrega do trabalho. Isso reduziu drasticamente o tempo reservado anteriormente no cronograma para as etapas seguintes.

## 5 Pós-produção

Por conta dos contratempos que surgiram durante a etapa de renderização, o tempo previamente reservado para a pós-produção sofreu uma significativa redução. Essa questão tornou necessário que o processo de pós-produção fosse iniciado antes mesmo do trabalho ter sido renderizado, bem como limitou a execução de algumas ideias que tinham sido planejadas para essa etapa.

### 5.1 Montagem

Apesar do processo de renderização ter reduzido o tempo destinado para a pós-produção, a montagem do filme se tornou relativamente simples, uma vez que, após a renderização, foi preciso apenas colocar as cenas na ordem certa. Dessa forma, pode se considerar que o processo de montagem se iniciou durante a decupagem, quando foi decidido como seriam as cenas, continuou durante a animação, quando algumas cenas foram trocadas por outras, no intuito de enriquecer a história e poupar tempo, e foi finalizado após a renderização.

### 5.2 Animação 2D

Na elaboração do projeto, pensei também em fazer algumas animações bidimensionais para interagir com a 3D. Daí surgiu a ideia, a partir da inspiração da série de televisão Batman (1966), criar interferências que representassem os ruídos, em especial, as onomatopeias a fim de evidenciar a estética cartunesca do filme.



Figura 36 - Seriado televisivo Batman (1966) produzido pela ABC.

O processo se deu com o desenho vetorial da onomatopeias que foram animadas posteriormente a uma taxa de quadros de 8 *FPS* para que o movimento tivesse uma característica diferente da animação.

### 5.3 Sonorização

Pelo fato de não dominar de forma profissional as técnicas de sonorização e por entender que é uma parte muito importante da composição de um filme, convidei Hudson Simões, o aluno do oitavo semestre do curso de Cinema e Audiovisual, para fazer toda a trilha sonora do curta.

Durante o processo de animação, enviei para Hudson diversas versões do filme renderizado em baixa qualidade, para que ele pudesse ter noção do *timing* para a criação do *foley*. A maior parte do *foley* foi criada do zero e alguns sons retirados do site gratuito *freesound*. Também foram gravadas vozes para os momentos de expressão do personagem.



Figura 37 - Interface do *software* de áudio com a montagem da trilha sonora.

#### 5.3.1 Trilha musical

As trilhas musicais foram criadas para a produção e inspiradas no ritmo de cada momento do curta. Nesse processo, Hudson criou as músicas em parceria com o seu irmão,

Hugo Simões. A criação do som foi um processo de entender as necessidades de cada plano, de cada expressão e a busca também pela leveza que o curta traz.



Figura 38 - Montagem da música original

## 5.4 Finalização

A finalização é uma etapa que necessita muita atenção. No meu caso, ela também acumulou os atrasos das outras etapas, principalmente do *render*. Dessa forma, precisei ser bastante objetivo durante esse curtíssimo período.

Para isso, optei em exportar a versão *master* no formato *Quicktime* com compressor *Apple ProRes 4444 XQ* porque esta versão do codec tem altíssima qualidade de taxa de dados a fim de preservar os detalhes e o alcance dinâmico da imagem gerada com suporte a 12 bits de cor por canal RGBA. (APPLE, 2014. P. 5).

Por fim, organizei os *takes* da animação, as animações 2D das onomatopeias e a trilha musical que me foi enviada pelo Google Drive para geração da animação finalizada em DCI 4K que resultou em um arquivo de 20,4 GB para posteriormente serem processados outros formatos menores e mais compatíveis com as diferentes plataformas de exibição.

## 6 Considerações finais

A formação em Cinema é um percurso longo mas prazeroso. Durante esses quase seis anos, pude aprender sobre as diferentes áreas da profissão e amadurecer como pessoa a partir das experiências vividas no curso, desde os primeiros filmes como *Limite*, de Mario Peixoto (1931) às animações de *BoJack Horseman* (2014), impulsionaram-me a refletir sobre o papel do Cinema na sociedade para além de um entretenimento fugaz.

A partir do terceiro semestre, com a disciplina de Argumento e Roteiro I, despertei para o potencial da expressão do cinema. Por volta do meu quarto semestre, comecei a observar as atividades de animação que os estudantes mais avançados faziam. Em especial, chamou-me muita atenção as animações em rotoscopia que faria posteriormente na disciplina Oficinas Orientadas em Cinema e Audiovisual IV (Animação) no meu sétimo semestre, começando assim meu interesse mais intenso pelo fazer da animação. Por isso, durante o curso fiz três disciplinas optativas ligadas ao universo da animação.

*Banho de água fria* nasce das conversas populares sobre o clima instável da cidade de Vitória da Conquista. Durante meu processo criativo, a comédia sempre esteve no meu horizonte e, por isso, quis associá-la ao meu TCC. Dessa forma, nasce o roteiro que unia esses meus dois interesses.

Durante o processo de criação do filme, muitas ideias surgiram. Inicialmente, meu TCC teria outro roteiro mais complexo e cheio de personagens. No entanto, percebi que naquele momento, esse projeto não seria viável. Por isso, desenvolvi outro argumento que resultou no curta-metragem *Banho de água fria* que contemplava a área de maior interesse meu, a animação de personagens. Apesar de desejar me profissionalizar cada vez mais no campo da animação de personagens, a execução deste curta-metragem foi importante para desenvolver diversas outras habilidades e adquirir conhecimento tanto na área do 3D, como também em todas as etapas da realização de um produto audiovisual que me fez perceber cada vez mais a importância do planejamento e da atenção destinada em cada etapa de um projeto audiovisual para que sejam evitados maiores problemas durante a sua realização.

Considero que, apesar das dificuldades anteriormente relatadas, a realização do curta-metragem foi muito exitosa para minha formação nessa área tão complexa e interdisciplinar que é a animação 3D. Pois, para além dos conhecimentos adquiridos tradicionalmente num curso de Artes, também precisei estudar conteúdos relacionados a

Geometria, Física e Anatomia que considero de grande importância para uma formação profissional sólida.

Por fim, espero que esse trabalho sirva para mim como passo inicial para adentrar o mercado de animação, e também sirva como objeto de pesquisa e incentivo para outros estudantes de Cinema e Audiovisual. Além de contribuir juntamente com outros alunos que percorreram esse caminho da produção de animação, para mostrar que é possível, fora do eixo das grandes cidades, mesmo no interior do Brasil, produzir cinema de animação.

## 7 Referências

APPLE. **White paper**. California, USA: Apple, 2014.

ATLAS DO CORPO HUMANO. Volume 1. São Paulo: Abril, 2008.

AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura. **Computação gráfica: geração de imagens**. Volume 1. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

BLENDER FOUNDATION. **Blender 2.92 Manual**. 2021. Amsterdam, NLD. Disponível em: [https://docs.blender.org/manual/pt/2.92/physics/dynamic\\_paint/introduction.html](https://docs.blender.org/manual/pt/2.92/physics/dynamic_paint/introduction.html) Acessado em: 30.05.2023

BRITO, Allan. **Blender 3D: guia do usuário**. 4ª Edição. São Paulo: Novatec, 2010.

CÂMARA, Sergi. **O desenho animado**. 1ª edição. Lisboa: Estampa, 2005.

CONCI, Aura; AZEVEDO, Eduardo; LETA, Fabiana R. **Computação gráfica: teoria e prática**. Volume 2. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

DERAKHSHANI, Dariush. **Aprendendo Maya 2009**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010.

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

KNOOW. Animatic, 2016 Disponível em: <https://knoow.net/ciencinformtelec/videojogos/animatic/> Acessado em 09/06/2021.

NANSEL-MORAVETZ, Athey. **Edge Loops for Faces**. 2009. Disponível em: <https://3dtotal.com/tutorials/t/edge-loops-for-faces-athey-nansel-moravetz-character-face> Acessado em: 29.05.2023

LUCENA JÚNIOR, Alberto. **Arte da Animação: técnica e estética através da história**. 2ª Edição. São Paulo: Senac SãoPaulo, 2005

MENDES, Cleise Furtado. **A gargalhada de Ulisses**. São Paulo: Perspectiva, 2008.

MATHEWNAPIER, **Topology**. 2013. Disponível em: <https://mathewnapier.wordpress.com/2013/10/10/topology/> Acessado em: 28.05.2023.

REVO SPACE. O que é modelagem 3D? Disponível em: <https://revospace.com.br/artigo/o-que-e-modelagem-3d/> Acessado em 28/02/2021

O que é modelagem 3D? Disponível em: <https://revospace.com.br/artigo/o-que-e-modelagem-3d/> Acessado em 28/02/2021

ROMÃO, José Eduardo; CANELA, Guilherme; ALARCON, Anderson. **Manual da nova classificação indicativa**. Brasília: Ministério da Justiça. 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/seus-direitos/classificacao-1/manual-da-nova-classificacao-indicativa.pdf> Acessado em: 10.06.2023.

SUASSUNA, Ariano. **Iniciação à estética**. 9ª edição. Rio de Janeiro: José Olympio, 2008.

WILLIAMS, Richard. **Manual de animação**: manual de métodos, princípios e fórmulas para animadores clássicos, de computador, de jogos, de stop motion e de internet. São Paulo: Senac São Paulo, 2016.

## **APÊNDICE -A**

### **Roteiro**

"BANHO DE ÁGUA FRIA"

Por

Caio Meira

[meira.caiol@gmail.com](mailto:meira.caiol@gmail.com)

FADE IN

EXT. ÁREA DA PISCINA - DIA

Romeu está vestido com bermuda de banho e óculos de sol, deitado numa espreguiçadeira. Ele está de frente para o sol e os raios batem em seu rosto. Ele usa fones de ouvido.

Romeu levanta o óculos e checa o celular. Na tela de bloqueio do celular aparece a música que está tocando e "Quarta-feira, 20 de fev, Vitória da conquista 35°"

Romeu olha para a piscina, tira os óculos e o fone de ouvido, levanta, se alonga e anda em direção à piscina.

Durante o percurso, Romeu percebe o tempo se fechando e, quando ele chega na piscina, começa a chover.

Romeu volta cabisbaixo para onde estava, abaixa e recolhe os seus pertences para ir embora. O tempo abre rapidamente.

Romeu, muito alegre, larga de vez os seus pertences e corre em direção à piscina e, durante o salto, passa um vento muito forte, congela a piscina e ele cai de cara.

**APÊNDICE - B**

Decupagem

## DECUPAGEM - BANHO DE ÁGUA FRIA

Legenda:

- Enquadramentos

PG - Plano Geral	PC - Plano Conjunto	PM - Plano Médio
PAm - Plano Americano	MPP - Meio Primeiro Plano	C - Close
PP - Primeiro Plano	PPP - Primeiríssimo Plano	PD - Plano Detalhe

- Ângulos:

Plongée	Contra Plongée	Plongée Absoluto
---------	----------------	------------------

Nº	Plano	Ação/Vídeo	Áudio/Texto
01	-	Claquete do curso	
02	Plano Geral	Zoom in na área da piscina do condomínio. A câmera se aproxima lentamente em direção à Romeu.	Som ambiente/ Título do curta.
03	PM Plongée	Romeu está deitado na espreguiçadeira tomando sol enquanto escuta música. Seu celular vibra com a notificação.  Romeu se senta e levanta os óculos para checar o celular.	Som ambiente/ Foley do celular vibrando / Foley de Romeu se sentando e pegando o celular.
04	PD	A tela do celular é enquadrada. Mostra o horário, data, música tocando e a previsão do tempo.	Som ambiente.
05	PP	Romeu olha contente para o celular e depois em direção à piscina	Som ambiente.
06	PM	Romeu se levanta, coloca seus pertences na mesa ao lado e se alonga.	Som ambiente/ Foley de romeu colocando os pertences na mesa e se alongando.
07	PM	Romeu caminha até a piscina	Som ambiente/ Foley dos

		enquanto o tempo se fecha.	passos de Romeu.
08	MPP	Romeu chega na piscina e está chovendo.	Som ambiente/ Som de chuva forte e trovões.
09	PM	Romeu volta cabisbaixo para onde estava.	Som ambiente/ Foley dos passos de Romeu/ Som de chuva fraca.
10	MPP	Romeu recolhe seus pertences em cima da mesa enquanto o tempo abre.	Som ambiente / Foley de Romeu pegando seus pertences.
11	MPP	Romeu, alegre com a mudança de tempo, larga seus pertences.	Som ambiente/ Foley dos objetos caindo no chão.
12	PM	Romeu corre em direção à piscina.	Som ambiente/ Foley dos passos de Romeu.
13	PC	Durante o salto, passa um vento muito forte, o céu fica um pouco mais escuro e a piscina congelada.	Som ambiente / Foley do vento forte.
14	PC	Romeu cai de cara na piscina congelada e fica frustrado novamente.	Som ambiente/ Foley de romeu caindo no gelo
15	-	Tela preta	Créditos

## **APÊNDICE - C**

### Storyboard

Título: Conquista é uma fria

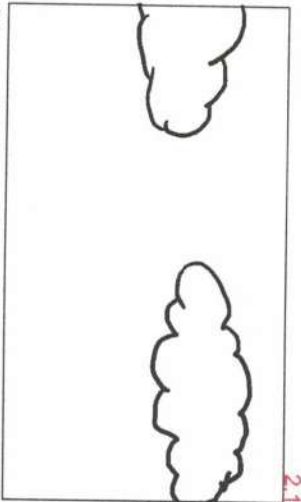
Página: /4

## CINEMA E AUDIOVISUAL

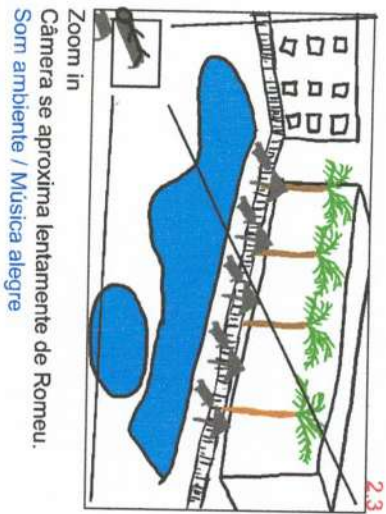
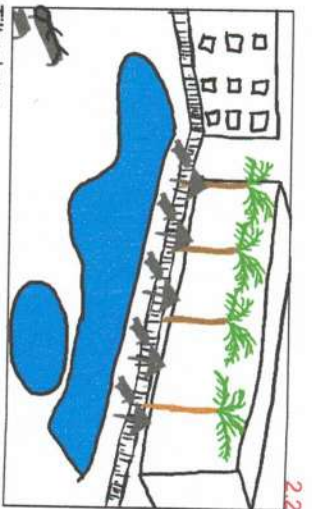
Claquete do curso



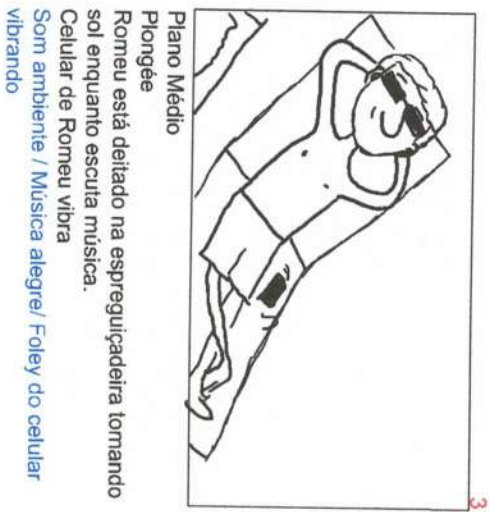
Céu ensolarado com poucas nuvens



Títite-down  
Plano Geral  
Área da piscina de um condomínio  
Som ambiente / Música alegre



Zoom in  
Câmera se aproxima lentamente de Romeu.  
Som ambiente / Música alegre



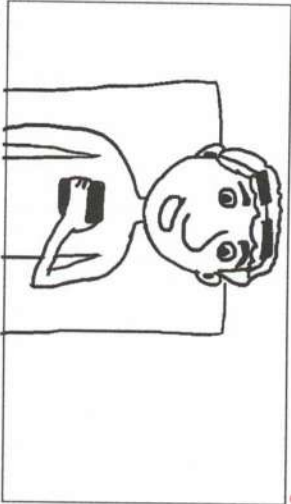
Plano Médio  
Plongée  
Romeu está deitado na espreguiçadeira tomando sol enquanto escuta música.  
Celular de Romeu vibra  
Som ambiente / Música alegre/ Foley do celular vibrando



Plano Médio  
Plongée  
Romeu se senta e levanta os óculos para checar o celular.  
Som ambiente / Música alegre/ Foley de Romeu se levantando



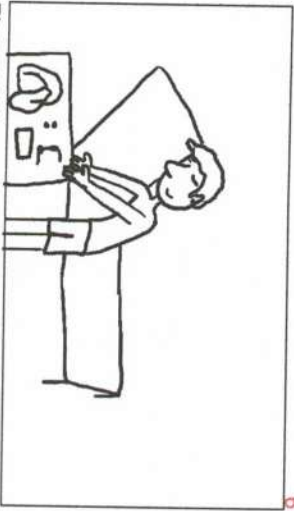
4  
Plano detalhe  
Tela do celular é enquadrada. Mostra o horário, a data, música tocando e a previsão do tempo.  
Som ambiente / Música alegre



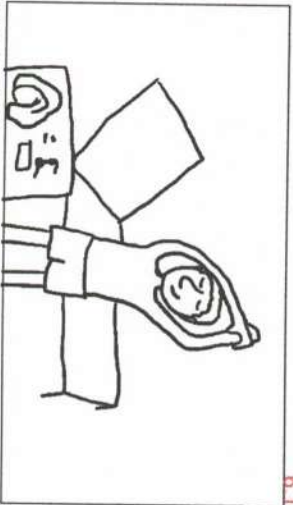
5  
Primeiro plano  
Romneu olha contente para o celular  
Som ambiente / Música alegre



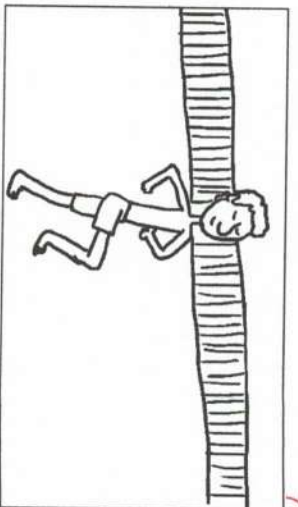
5.1  
Primeiro plano  
Romneu olha contente para a piscina  
Som ambiente / Música alegre



6  
Plano médio  
Romneu se levanta, coloca seus pertences na mesa ao lado  
Som ambiente / Música alegre/ Foley dos objetos sendo colocados na mesa



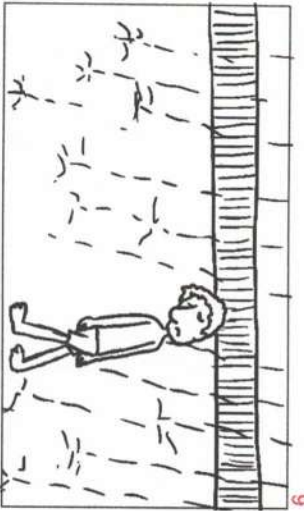
6.1  
Plano médio  
Romneu se alonga  
Som ambiente / Música alegre



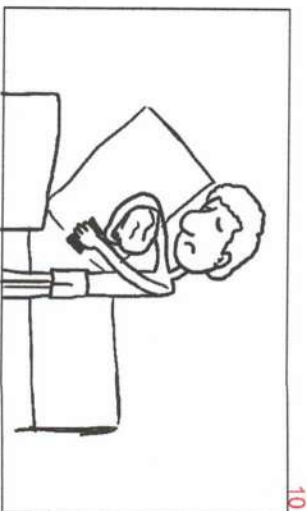
7  
Plano médio  
Romneu caminha em direção à piscina  
Som ambiente / Música alegre/ Foley dos passos de Romneu



Meio primeiro plano  
Romneu chega à piscina e está chovendo  
Som ambiente/ Som de chuva forte e trovões



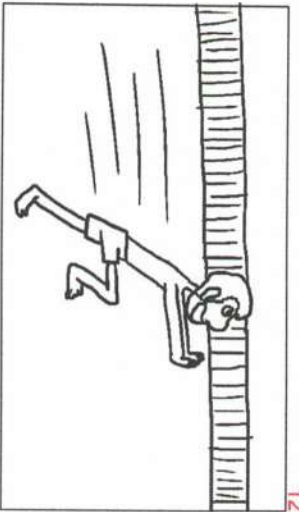
Plano Médio  
Romneu volta cabisbaixo para onde estava  
Som ambiente/ Foley dos passos de Romneu/  
Som de chuva fraca



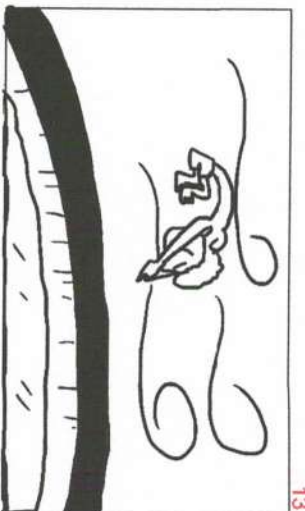
Meio primeiro plano  
Romneu recolhe seus pertences em cima da mesa  
enquanto o tempo abre  
Som ambiente / Foley de Romneu pegando seus  
pertences



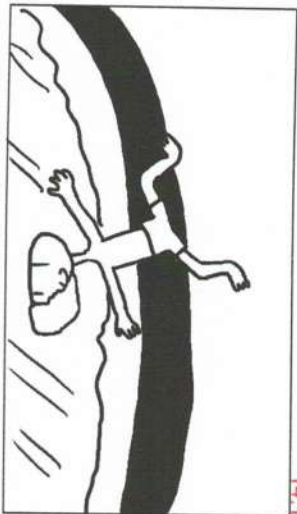
Meio primeiro plano  
Romneu, alegre com a mudança de tempo,  
larga seus pertences  
Som ambiente/ Foley dos objetos caindo no  
chão



Primeiro plano  
Romneu corre em direção à piscina  
Som ambiente/ Foley dos passos de Romneu

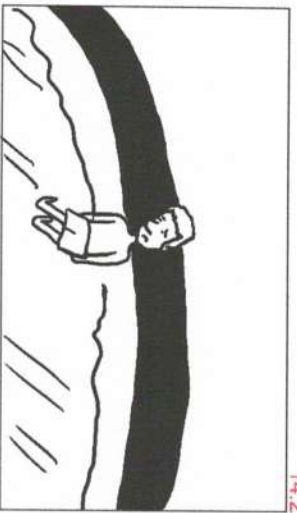
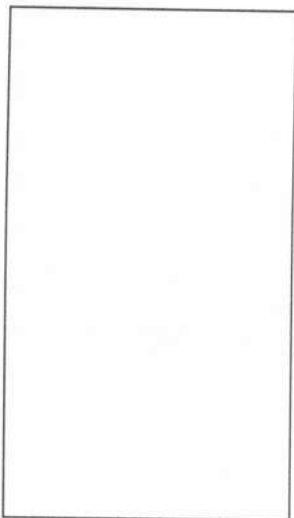


Plano Conjunto  
Durante o salto, passa um vento muito forte, o  
céu fica um pouco mais escuro e a piscina  
congelada  
Som ambiente / Foley do vento forte



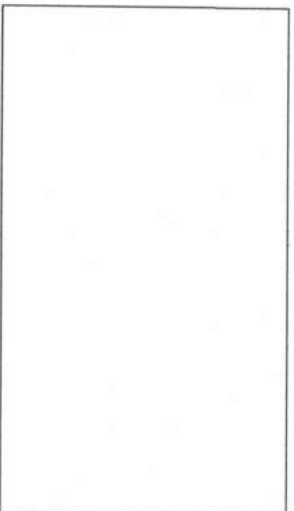
14.1

Plano conjunto  
Romou cai de cara na piscina congelada  
Som ambiente/ Foley de romeu caindo no gelo



14.2

Plano conjunto  
Romou fica desapontado novamente  
Som ambiente/



15

Créditos  
Música alegre

