

GABRIEL DOS SANTOS GREVE

**DESIGN DE ANIMAÇÃO:  
REAPROVEITAMENTO DE CAPTURAS DE  
MOVIMENTOS PARA SÉRIES DE ANIMAÇÃO**

Projeto de Conclusão de Curso  
submetido ao Programa de Graduação em  
Design da Universidade Federal de Santa  
Catarina para a obtenção da Graduação em  
Design.

Orientador:  
Professor Dr. Milton  
Luiz Horn Vieira

Florianópolis  
2017

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

Greve, Gabriel dos Santos

Design de Animação: : Reaproveitamento de  
capturas de movimentos para séries de animação /  
Gabriel dos Santos Greve ; orientador, Milton Luiz  
Horn Vieira, 2017.  
50 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de  
Comunicação e Expressão, Graduação em Design,  
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Design. 2. Animação. 3. Captura de Movimentos.  
4. Computação Gráfica. I. Vieira, Milton Luiz Horn.  
II. Universidade Federal de Santa Catarina.  
Graduação em Design. III. Título.

Gabriel dos Santos Greve

**DESIGN DE ANIMAÇÃO:  
REAPROVEITAMENTO DE CAPTURAS DE  
MOVIMENTOS PARA SÉRIES DE ANIMAÇÃO**

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

Florianópolis, 22 de junho de 2017.

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Marília Matos Gonçalves  
Coordenadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

Banca Examinadora:

---

Prof.º Dr. Milton Luiz Horn Vieira  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.º Dr. Wiliam Andrade de Machado  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.º M. Flavio Andaló  
Universidade Federal de Santa Catarina



## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por mais esta conquista

Aos meus familiares, especialmente aos meus pais, Ana Maria e José Martin, pelos anos de esforço, apoio e, principalmente, pela presença ao longo desse período de estudo.

A minha namorada, Lize, pelo companheirismo, pela compreensão e pelas palavras de incentivo durante toda a construção deste trabalho e todos os outros dias.

Ao meu Orientador Dr. Milton Luiz Horn Vieira, pela paciência, pelos conselhos e orientações.

Aos Professores Dr. Wiliam Andrade de Machado, Prof.º M. Flavio Andaló por aceitarem fazer parte desta banca examinadora, com suas considerações e ensinamentos.

Aos Professores do Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina, pela dedicação e atenção que tiveram comigo contribuindo para o meu aperfeiçoamento.

Aos meus colegas de curso e demais amigos, pelo apoio e por terem vivenciado comigo estes seis anos de academia.

E a todos os que participaram e/ou que colaboraram de alguma maneira no processo de execução deste trabalho.

Muito obrigado.



## RESUMO

A animação digital vem se aperfeiçoando rapidamente ao longo dos últimos anos, sendo ela definida como criação de imagens em movimento a partir de recursos da computação gráfica, com diversas aplicações, desde jogos, filmes a simuladores de ambientes virtuais. Na animação digital, como alternativa para maior ganho de produtividade, e melhor síntese da movimentação humana, empregou-se a técnica de Captura de Movimentos, MoCap. A captura de movimento é a principal técnica usada quando se procura a animação de personagens humanos. Essa tecnologia retrata com maior precisão a movimentação do ator, porém seu acesso ainda é limitado, tornando inviável sua utilização constante para projetos de animação. Um projeto de série animada, que apresenta episódios variados, necessitando de velocidade de produção, pode precisar gravar capturas, não sendo possível, por vezes, gravar para todos os episódios, assim sendo necessário utilizar estudo de técnicas de edição e reaproveitamento dos movimentos para adaptação dessas capturas transformando-as em cenas inéditas que ao final concluem um novo episódio. Explorando essa situação, são apresentadas ferramentas que auxiliem na modificação dos dados gerados, e partindo da organização de fragmentos de ações anteriormente capturadas, concluir de forma rápida e eficaz os objetivos de uma série de animação.

**Palavras-chave:** Animação. Captura de Movimentos. Computação Gráfica.



## ABSTRACT

Digital animation has been rapidly improving over the last few years, defined as the creation of moving images from computer graphics resources, with applications ranging from games, movies to simulators of virtual environments. In digital animation, as an alternative to greater productivity gain, and better synthesis of human movement, the technique of Capture of Movements, MoCap was used. Motion capture is the main technique used when looking for the animation of human characters. This technology more accurately portrays the actor's movement, but his access is still limited, making his constant use unviable for animation projects. An animated series project, which presents varied episodes, requiring production speed, may need to record captures, sometimes not being able to record for all episodes, so it is necessary to use study of editing techniques and reuse of movements for adaptation Of these captures, transforming them into unpublished scenes that in the end conclude a new episode. Exploring this situation, we present tools that help in modifying the generated data, and starting from the organization of fragments of actions previously captured, to quickly and efficiently complete the objectives of a series of animation.

**Keywords:** Animation. Capture of Movements. Graphic Computer.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Lanterna Mágica: ilustração contida em um de seus slides (01) e; ilustração do aparato em funcionamento (02).....	21
Figura 2 - Brinquedos ópticos: (1) o Taumatoscópio, (2) o Fenaquistoscópio,(3) o Zootoscópio, (4) o Praxinoscópio e (5) o Flip book.....	22
Figura 3 - Gato Félix (1919), de Otto Messmer. ....	23
Figura 4 – Técnica de animação limitada com a utilização do acetato. ....	24
Figura 5- "Os Flintstones" (01); "Os Jetsons" (02). Hanna-Barbera .....	26
Figura 6 – Sistema de captura de movimentos .....	29
Figura 7 – Atores em posição inicial de captura de movimentos. ....	32
Figura 8 – Personagem Cauã.....	36
Figura 9 – Conceito do personagem Siri.....	37
Figura 10 – Pose inicial (1) e pose final (2) do ciclo de caminhada.....	39
Figura 11 – Atribuição do personagem no Story.....	40
Figura 12 – Arquivo único com quatro recortes de ações .....	41
Figura 13 – Ações conectadas .....	41
Figura 14 – Ferramentas de alinhamento ativadas .....	42
Figura 15 – Ações sobrepostas.....	43
Figura 16 – Fantasmas do personagem .....	43
Figura 17 – Cauã interagindo com o siri no cenário aplicado .....	44



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Perfil do personagem Cauã .....	35
--	----



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	17
1.1 OBJETIVOS.....	18
1.1.1 Objetivo Geral .....	18
1.1.2 Objetivos Específicos .....	18
1.2 DELIMITAÇÃO .....	18
<b>2 ANIMAÇÃO: CONCEITO, HISTÓRICO E AVANÇOS TECNOLÓGICOS</b> .....	20
2.1 O CONCEITO DE ANIMAÇÃO.....	20
2.2 O HISTÓRICO DA ANIMAÇÃO .....	20
2.3 O SURGIMENTO DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA E DA ANIMAÇÃO 3D.....	27
<b>3 ESTUDO APLICADO</b> .....	31
3.1 RELATÓRIO DE EXECUÇÃO DE PROJETO .....	31
3.2 ANÁLISE E ESTUDO DE SOFTWARE.....	31
3.3 ANÁLISE DE MOVIMENTOS CAPTURADOS .....	32
3.4 A APRESENTAÇÃO DO PROJETO “AVENTURAS NA ILHA” .....	33
3.4.1 Breve resumo do projeto "Aventuras na Ilha" .....	33
3.4.2 Apresentação do personagem.....	33
3.5 DESENVOLVIMENTO DA CENA.....	36
3.6 EDIÇÃO DAS AÇÕES.....	37
3.7 ANIMAÇÃO.....	39
3.7.1 ADICIONANDO PERSONAGEM À FERRAMENTA STORY.....	40
3.7.2 INSERINDO A ANIMAÇÃO.....	40
3.7.3 EDIÇÃO DOS CLIPES.....	42
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	46
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	49



## 1 INTRODUÇÃO

O movimento é a essência da animação que ocorre no tempo, portanto, lidar com o tempo é a arte da animação (BARBOSA-JÚNIOR, 2002). Na invenção da mobilidade das imagens ao aperfeiçoamento do cinema, o homem conseguiu ampliar seu poder de criação de maneira significativa, não se limitando apenas ao registro de momentos e situações, mas também à criação de ilimitados universos audiovisuais. O universo mais avançado nesse sentido é a computação gráfica, método que apresenta muitas aplicações, como necessita de uma grande quantidade de movimentos que pareçam naturais, como em simulações, jogos interativos e produção de animação. A elaboração de tais movimentos é uma tarefa difícil, principalmente se é uma pessoa que deve se movimentar.

O início da fotografia no século XIX levou à documentação do movimento humano, começando no final do século XIX. O advento do computador e da tecnologia digital em geral na segunda metade do século XX finalmente forneceu as ferramentas para analisar o movimento humano com base em sequências de imagens digitalizadas e para animar ou estudar o movimento humano usando cálculos extensivos e modelos detalhados de locomoção humana (ROSENHAHN; KLETTE; METAXAS, 2008).

As técnicas clássicas foram revisitadas por alguns cineastas de Hollywood, entretanto o que mais chama atenção do público é a capacidade alcançada em reproduzir com fidelidade, e precisão fotográfica, imagens e personagens. Para completar a tradução digital quase fidedigna da figura do ator, está a possibilidade de capturar sua movimentação e aplicá-la no boneco digital (WOLF, 2015).

Então pode se afirmar que a essência da animação é o movimento, a tecnologia que os captura de um ser e os transfere a objetos inanimados é, possivelmente, o último estágio imaginável no que se refere à animação. O que não significa estagnação no progresso desta área, apenas que estes avanços se darão em diferentes diretrizes, como tempo, qualidade ou métodos.

Desta maneira, pode-se considerar de grande importância a tecnologia de captura de movimento, no entanto, o acesso a este recurso ainda é limitado, sendo assim, o presente projeto visa aproveitar dados de movimentos capturados, com a realização de estudo de técnicas de edição e ampliar o reaproveitamento de movimento ajustando esses dados e renovando-os e construindo uma nova interpretação para elas,

tendo em vista a qualidade da animação gerada, o tempo e a automatização do processo de produção.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Apresentar um formato de reaproveitamento de diversas atuações realizadas em capturas de movimentos e as conectar para um novo propósito.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Preparar e organizar um acervo de ações com diferentes capturas de movimento em 3D;
- Produzir uma nova cena utilizando ações de capturas de movimentos pré-estabelecidos;
- Apresentar todas as ferramentas utilizadas para o processo de reaproveitamento.

## 1.2 DELIMITAÇÃO

A delimitação dar-se-á em torno do projeto de série animada produzido pelo DesignLab, laboratório de pesquisa vinculado ao Programa de Graduação e Pós-Graduação em Design, situado no Centro de Comunicação e Expressão, CCE, da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

Chamado de Aventuras na Ilha, que está em desenvolvimento utilizando a técnica de captura de movimento, o MoCap, a série tem com temática e personagens definidos, então não será abordado etapas de pré-produção, como criação e modelagem de personagem, nem processos de pós-produção, como iluminação e renderização, tendo foco apenas a parte de animação.



## 2 ANIMAÇÃO: CONCEITO, HISTÓRICO E AVANÇOS TECNOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados aspectos da animação, como seu conceito, o histórico e os avanços tecnológicos para a animação 3D. Trata-se de um estudo preliminar acerca da animação, analisando as experiências e conhecimentos adquiridos no passado para construção da idéia que induziu o objetivo deste projeto.

### 2.1 O CONCEITO DE ANIMAÇÃO

A primeira definição do conceito de animação está na origem da palavra, que, segundo Lucena Júnior (2002), identifica sua gênese latina *animare*, que significa dar vida, e que a partir do século XX, passou a ser empregada para descrever imagens em movimento. Para Lucena Júnior (2002), a animação, como forma de arte, fundamenta-se na estética do movimento. O mesmo autor dispõe que existem várias técnicas de produção disponíveis à arte da animação, muito das quais dependem da tecnologia, sendo que esta dificulta a diferenciação entre a animação e cinema, o que torna a existência de fatos e marcos históricos coincidentes por vezes, sutil.

Na animação a imagem é registrada *frame* por *frame* e a ilusão do movimento é criada ao invés de gravada, já no cinema, o filme é exposto em tomadas que podem durar de poucos segundos a vários minutos e o resultado é geralmente projetado na mesma velocidade em que é capturado, fatos estes que diferenciam uma animação de um filme cinematográfico, segundo Solomon (1994). A apropriação sucessiva dos fotogramas, capaz de proporcionar a impressão de movimento, é percebida pelo autor como a essência da animação. A arte capaz de dotar de movimento o desenho, envolve uma expressividade diferente aquilo que acontece entre cada frame.

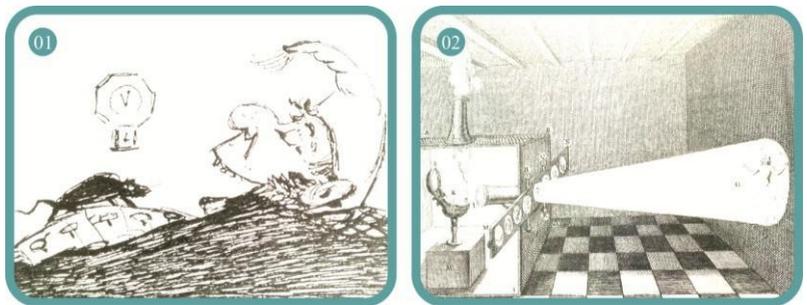
### 2.2 O HISTÓRICO DA ANIMAÇÃO

Os primórdios da animação remetem a tempos ancestrais, quando o homem já procurava registrar o movimento de ações diversas por meio da sequência de imagens nas paredes de cavernas (NESTERIUK, 2011). Pouco depois dessas primeiras manifestações surge, no Oriente, o teatro das formas animadas em que personagens inanimadas ganham vida por meio da manipulação direta de bonecos. Originando duas bases centrais

da animação: a técnica e a narrativa, capazes de dar vida àquilo que não a tem, ou seja, de evocar a alma.

Conforme Williams (2009), a primeira representação de movimento feita com a projeção de desenhos em uma parede, deu-se com o aparato conhecido por Lanterna Mágica de Athanasius Kircher, em 1640 (Figura 1). Esta invenção consistia em uma caixa portadora de uma fonte de luz e de um espelho curvo, através do qual se projetavam imagens derivadas de slides pintados em lâminas de vidro.

**Figura 1** - Lanterna Mágica: ilustração contida em um de seus slides (01) e; ilustração do aparato em funcionamento (02).

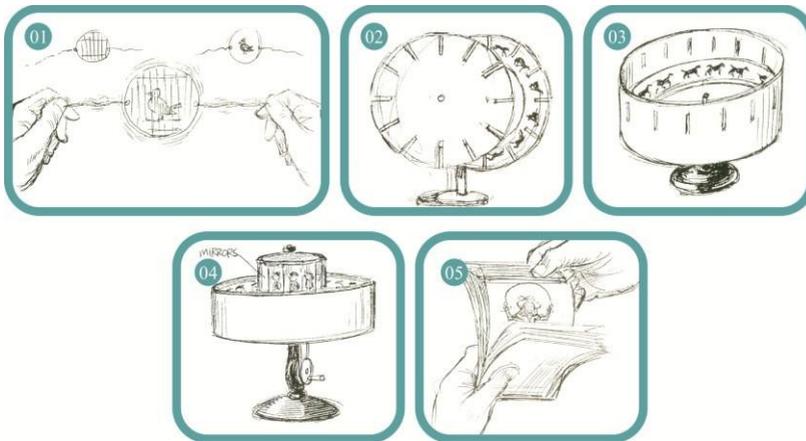


Fonte: WILLIAMS: 2009 (01) e; SOLOMON: 1994, (02)

Estudos incessantes de ilusão de ótica continuavam a desenvolver-se, permitindo inovações e aprimoramentos no formato. Peter Mark Roget definiu que o olho humano percebia imagens seqüenciais como um único movimento, vindo a publicar, em 1826, um artigo intitulado *The Persistence of Vision with Regard to Moving Objects*, detalhando suas conclusões. Suas elucidações impeliram uma série de invenções direcionadas à impressão de movimento (FOSSATTI, 2009).

O advento dos brinquedos óticos durante a Idade Média possibilitou um gradativo aperfeiçoamento da tecnologia da animação e a posterior criação do cinema de animação no final do século XIX. Como respostas à disseminação da teoria da persistência da visão surgiram diversas invenções popularmente conhecidas como brinquedos óticos, representados abaixo (WILLIAMS, 2009).

**Figura 2** - Brinquedos ópticos: (1) o Taumatrocópio, (2) o Fenaquistoscópio, (3) o Zootrocópio, (4) o Praxinoscópio e (5) o Flip book.



Fonte: WILLIAMS: 2009.

A invenção da fotografia, associada à técnica do praxinoscópio, bem como os estudos de fisiologia dos movimentos humanos e animais do médico francês Etienne Jules Marey, tornaram-se referência para animadores. Etienne Marey desenvolveu e aprimorou uma câmera para o registro de movimentos rápidos. A tudo isso, foram sendo acrescentadas novas descobertas que atingiram o cume com os Lumière, através do cinematógrafo, que servia tanto para filmar quanto para projetar (BARBOSA-JÚNIOR, 2002).

O início do século XX demarcou o nascimento das salas de cinema, segundo Lucena Júnior (2002). Foi então que o cinema desenvolveu-se, abrindo diversas possibilidades de expressão criativa. Em um breve intervalo de tempo, descobriu-se que era possível trapacear a realidade filmada por meio da denominada substituição por parada da ação, o *trickfilm*, criado por George Méliès, considerado pai dos efeitos especiais. Méliès fazia a montagem de seus filmes no próprio negativo, recortando partes e juntando com outras. Do mesmo modo ele conseguia criar efeitos e colorir algumas cenas.

Com a popularização do cinema, as primeiras animações eram curtas-metragens que antecedia o filme principal e os personagens que obtinham boa aceitação do público costumavam ganhar sua própria série de histórias. Dentre esses personagens estão o Gato Félix (Figura 3), de Otto Messmer.

**Figura 3** - Gato Félix (1919), de Otto Messmer.



Fonte: SOLOMON: 1994.

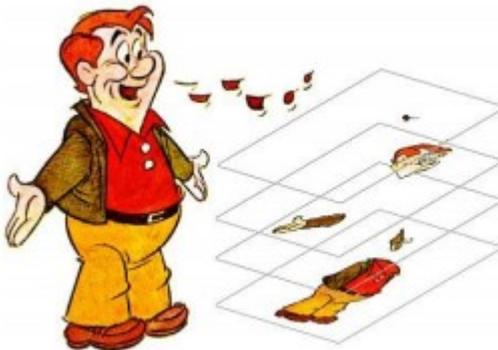
Os desenhos do gato Félix acabaram por influenciar Walt Disney que, então, apresentou seu personagem Mickey Mouse na primeira animação com sons sincronizados, *Steamboat Willie*, em 1928. Disney começava a ganhar destaque, tornando-se um fenômeno mundial e determinando o caminho para o qual a animação dirigir. Entre o seu legado, figuraram os conceitos e regras gradualmente esquematizados por seus artistas e que ficaram conhecidos como os princípios fundamentais da animação, quais sejam: comprimir e esticar, antecipação, encenação, animação direta e posição chave, continuidade e sobreposição da ação, aceleração e desaceleração, movimento em arco, ação secundária, temporização, exageração, desenho volumétrico e apelo (BARBOSA-JÚNIOR, 2002).

A animação passava por um intenso processo de industrialização, tendo seu boom entre 1920 e 1940 com o advento da televisão, que levava experiências audiovisuais para dentro das casas de família. A exigência de prazos e os altos custos das produções estimulavam os artistas a desenvolverem incessantemente novas técnicas. A rotoscopia e o acetato, caracterizado pelo desenho sobre o celulóide transparente, emergiam como novos recursos ao formato, oferecendo novas possibilidades à animação tradicional. O acetato, apresentado por Earl Hurd, abria a possibilidade de tornar o personagem independente de seu

cenário, para o qual poderia destinar maior atenção plástica, expandindo o potencial da fotografia, que passava a ser utilizada como cenário (BARBOSA-JÚNIOR, 2002).

Com a utilização das novas técnicas em acetato, se evitava que todos os elementos do desenho fossem elaborados em cada fotograma – o que, muitas vezes, proporcionava um efeito trêmulo a alguns desenhos (Figura 4) (PICANÇO et al., 2013). O acetato ainda possibilitou a criação de bibliotecas de cenários e personagens, que podiam, desde que conservado, repetir em outras animações diversas vezes. Toda vez que o roteiro exigisse fazer um personagem correr por um novo cenário, por exemplo, bastaria usar a sequência de desenhos previamente feitos da corrida desta personagem e substituir apenas o cenário da ação. O aperfeiçoamento do uso de acetato possibilitou, na década de 50, a UPA desenvolvesse a técnica de Animação Limitada, também conhecida como animação econômica.

**Figura 4** – Técnica de animação limitada com a utilização do acetato.



Fonte: TAVARES, SILVA, SEGUNDO, & PEREIRA: 2010

A United Productions of America (UPA), criada na década de 1940, demarcada por uma expressividade distante daquela sugerida por Disney, revolucionou a arte da animação. A proposta da UPA caracterizava-se pela economia do traço, pela concisão e por um conteúdo satírico, diferenciando-se das primeiras propostas de Disney – era a animação limitada, plena em expressividade e descomprometimento com a sofisticação e minuciosidade das narrativas, estimulando novas práticas na animação. Assim, sedentos de novas

possibilidades estéticas e gráficas, permitiam-se a experimentação de formas, cores, texturas, som e enredo (FOSSATTI, 2009).

Para esses animadores, a adoção de um modelo único de animação buscando verossimilhança com representantes imediatos no mundo real, fora da animação, pode ser entendida como um fator limitador de exploração de suas potencialidades criativas, estéticas e de linguagem. Em outras palavras, a animação não deve obrigatoriamente observar as mesmas regras de um universo exterior, ficando livre para explorar novos e infinitos estilos que incluam representações mais estilizadas. A animação limitada, cuja técnica foi depois aperfeiçoada por outros estúdios, especialmente Hanna-Barbera, principal estúdio dessa nova prática midiática, formado pela dupla principal de animadores cinematográficos da MGM, William Hanna e Joseph Barbera. Iniciando os seus trabalhos em 1957, os dois realizadores mudaram a cena do desenho animado ao inserir uma nova linguagem bem como ter sucesso na rápida criação de personagens, atendendo o alto dinamismo televisivo, principalmente se comparado ao cinema (VENANCIO, 2011).

Mas para tudo isso, era feito um estudo de roteiro e de storyboard a fim de se detectar a efetiva necessidade de cenas e planos com movimento. Ao se utilizar uma única imagem estática durante alguns segundos, tem-se uma economia significativa de tempo e recursos de produção. Alguns truques, como pequenos movimentos de câmera ou de cenário, podem ainda ser utilizados para a associação ou sensação de movimento às imagens estáticas utilizadas. Soma-se a este estudo prévio a utilização inteligente da linguagem audiovisual, por meio de enquadramentos e da própria edição dos planos. Para cenas ou planos em que efetivamente se faz necessária a presença técnica do movimento, é idealizada sequências mais simples e desenhos que não correspondem necessariamente a representação exata do movimento trabalhado. Dessa forma, uma personagem pode andar com poucos frames, porque o menor número de quadros torna difícil a percepção em velocidade normal de exibição, e de forma cíclica, movimentando apenas as pernas sem dobrar os joelhos ou sem mexer o resto do corpo, tal qual faria uma pessoa ao caminhar de fato na rua, por exemplo.

Assim, os personagens das animações limitadas costumam estar divididas em diferentes camadas, facilitando a sua animação. Com maior volume de episódios, essas séries passaram a utilizar bibliotecas de movimentos já animados. Uma sequência de um personagem caminhando poderia ser reaproveitada em inúmeras situações, modificando-se apenas partes do personagem, como sua cabeça, suas

roupas ou seus acessórios, já que na maioria das vezes os personagens eram divididos em camadas separadas e poderiam ser utilizadas de forma independente. Mesmo sequências inteiras já animadas poderiam ser reprisadas na íntegra, como um flashback ou como uma cena que se repete, exatamente da mesma forma, em diferentes episódios (NESTERIUK, 2011).

Reagindo ao rumo que a animação seguia, os estúdios Disney continuavam buscando alternativas para baratear seus custos, como a reutilização de suas animações aplicada a novo cenário e personagem, preservando alguns critérios de qualidade estética. Ciente da demanda televisiva, a técnica Hanna-Barbera (Figura 5) era a mais popular e possibilitava o desenvolvimento de novas séries de animação. Assim, os desenhos animados foram inicialmente um tipo de produção de baixo orçamento, marginalizada pela crítica, pelos anunciantes e até mesmo pelas próprias emissoras.

**Figura 5-** "Os Flintstones" (01); "Os Jetsons" (02). Hanna-Barbera



Fonte: SOLOMON: 1994.

A popularização do cinema e, em seguida, da televisão durante o século XX consolidaram a cultura do audiovisual, na qual a animação sempre ocupa papel de grande importância. A animação é uma importante forma de comunicação e expressão contemporânea, com forte presença nas artes e na cultura do século XX e início do XXI.

Envolvidos por temas clássicos e por propostas de vanguarda, os Estúdios Disney continuaram se preocupando com inovações e originalidade técnicas, sem que, com isso, descuidassem de seus

conceitos artísticos. Toy Story (1995) uniu a precisão técnica aos paradigmas estéticos Disney, valendo-se para tanto, da tecnologia de animação desenvolvida pela Pixar. Esta produção representou um marco na animação mundial, sendo a primeira produção do gênero totalmente digitalizada.

### 2.3 O SURGIMENTO DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA E DA ANIMAÇÃO 3D

Aos poucos, a computação gráfica foi sendo inserida no segmento da cinematografia. Revelando-se um importante divisor de águas, promoveram grandes possibilidades. Assim, mais uma vez, uma tecnologia participava da reafirmação de um sólido mercado do entretenimento – o cinema de animação.

As possibilidades digitais foram sendo gradualmente apropriadas pelos estúdios, a partir da década de 1980, conduzindo sua arte final a um resultado expressivo e guarnecido pela ilusão 3D. As tecnologias digitais tiveram influência de cineastas como Steven Spielberg e George Lucas, uma vez que se valeram de suas potencialidades para o desenvolvimento dos efeitos especiais de suas produções (FOSSATTI, 2009).

Em 1980, um dos departamentos da Lucasfilm, envolvido com a divisão de efeitos especiais, o ILM – Industrial Light and Magic -, criou a Pixar Image Computer. A Pixar envolveu-se desde o princípio com o projeto de especialização artística, preocupando-se com a manipulação, com o processamento gráfico, bem como com o aprimoramento de técnicas de digitalização para efeitos especiais de suas películas e de outras cinematografias (BARBOSA-JÚNIOR, 2002).

Em 1986, a Pixar produziu o primeiro curta-metragem de animação inteiramente computadorizado, Luxo Jr, seguido, em 1989, por Tin Toy (PIXAR, 1989), primeiro a vencer o Oscar da categoria Melhor curta-metragem animado. Esta produção representou um divisor no gênero cinema de animação, pois, a partir de então, a computação gráfica passou a participar incisivamente das produções, contribuindo com a formação de personagens complexos, envoltos por valores emocionais e dotados da mesma naturalidade observada nas produções anteriores. Na primeira metade da década de 1990, a técnica digital mostrava-se bem definida, mas ainda tímida (BARBOSA-JÚNIOR, 2002).

Em parceria com a Pixar Animation, a Disney apresentou o primeiro longa-metragem de animação totalmente digitalizado, Toy

Story (DISNEY; PIXAR, 1995). Toy Story rompeu com convencionalismos da época por não ser musical, mas dotado de personagens originais e com uma história moderna. Seus personagens transpareciam verossimilhança e profundidade. Paralelamente a Toy Story, no Brasil finalizava-se a produção de Cassiopéia (NDR), também totalmente digitalizada. Sem recursos para distribuição, coube a esta animação o segundo lugar no ranking de pioneirismo das produções digitalizadas. No mercado nacional, em função dos custos orçamentários, observa-se uma expressividade maior dos curtametragens animados atualmente.

Os Estúdios Disney e Pixar, através de suas animações, tornaram-se referência na animação 3D. No entanto, gradualmente, essa hegemonia passou a ser ameaçada por outros estúdios, como a DreamWorks Animation SKG e a 20th Century Fox Animation. Em 2000, a Academia de Artes e Ciências Cinematográficas criou uma nova categoria do Oscar, especialmente voltada à premiação dos filmes de animação. (FOSSATTI, 2009).

Se, inicialmente, a computação gráfica encontrava-se inserida apenas em fragmentos filmicos, através da especialização técnica, tal recurso teve uma penetração massiva nas animações, apresentando inovadoras possibilidades. Considerando filmes, séries, games (que, grosso modo, podem ser definidos como um tipo de animação interativa) e demais produtos e mídias relacionadas, a animação se apresenta hoje como a maior indústria do entretenimento e uma das maiores entre todas as outras do mundo (NESTERIUK, 2011).

Como alternativa para maior ganho de produtividade de um projeto de animação, e melhor síntese da movimentação humana, empregou-se recentemente a técnica de Captura de Movimentos, MoCap. O termo MoCap refere-se a qualquer método para obter dados que descrevem o movimento do ator a ser capturado. Este ator geralmente é o humano, embora animais treinados também podem ser usados. Opcionalmente são capturados adereços utilizados pelo ator, nos quais poderão ser feitos ajustes adicionais, editando e misturando os movimentos, de modo a modificar o estilo deste.

O sistema de captura de movimento óptico é baseado em marcadores retro-reflexivos anexados ao corpo do ator. Os marcadores são rastreados por uma série de 6-12 câmeras de alta resolução calibradas, tipicamente dispostas em um círculo como mostra a figura 6.

**Figura 6** – Sistema de captura de movimentos

Fonte: ROSENHAHN, KLETTE & METAXAS: 2008

O MoCap capta todos os movimentos dos atores, conforme estes se movimentam. A sequência de movimentos gerada pode ser posteriormente manipulada ou diretamente aplicada ao esqueleto de um personagem. A técnica geralmente é utilizada para captura de movimentos primários, localizados geralmente por toda a cabeça, tronco e membros. Movimentos secundários e mais detalhados como expressões faciais e gestos são adicionados com outras técnicas (DIAS, 2010).

Sendo uma tecnologia de alto desempenho de produção, em contrapartida, seu alto custo pode afastar estúdios ou produtores independentes de utilizar o método. Com bom planejamento de recursos e projetos, pode-se poupar tempo em um estúdio de captura de movimentos, utilizando a técnica produzindo muito tempo de animação, que sabiamente pode vir a ser aproveitada em outras oportunidades se devidamente for organizada e armazenada. É nesse sentido que esse trabalho se propõe a reaproveitar movimentos capturados na criação de novas histórias.



### 3 ESTUDO APLICADO

#### 3.1 RELATÓRIO DE EXECUÇÃO DE PROJETO

Os procedimentos metodológicos deste projeto estão fundamentados em plano de execução de um trabalho de animação, seguindo uma ordem de desenvolvimento que busca aprimorar o processo de animação para série animada, com adaptações para o melhor desenvolvimento da proposta do projeto utilizando o software de animação.

A cena a ser desenvolvida terá como orientação o projeto “Aventuras na Ilha”, um universo já criado, então ela deverá respeitar a construção dos elementos do personagem, para se assemelhar a proposta narrativa conceituada.

#### 3.2 ANÁLISE E ESTUDO DE SOFTWARE

Uma etapa importante para início de trabalho é a análise e escolha de software onde o projeto será desenvolvido, tendo em vista o conhecimento e domínio do animador e as ferramentas disponíveis por cada programa de animação. Os programas a serem observados são 3DS Max e MotionBuilder, ambos da empresa Autodesk, sendo levado como importante a plataforma que ofereça as melhores ferramentas para execução do projeto.

O conhecimento adquirido ao longo da graduação favorece a utilização do programa 3DS Max, por maior experiência e domínio sobre a plataforma, mas por orientações, o MotionBuilder foi recomendado tanto pela proposta do projeto como pelas ferramentas que são oferecidas. O conhecimento do programa era mínimo, utilizado apenas para captura de movimentos e depois transferido para o 3DS Max, então a necessidade de exploração e estudo de suas funções.

O MotionBuilder é um software voltando suas ferramentas para a parte de animação de personagens 3D, desde a parte da captura de movimentos, edição e reprodução das animações. Então com foco apenas nessas funções, ele apresenta uma ergonomia favorável para animação. Com isso em vista, ele apresenta a melhor ferramenta possível para execução das tarefas a serem desenvolvidas, o Story Mode.

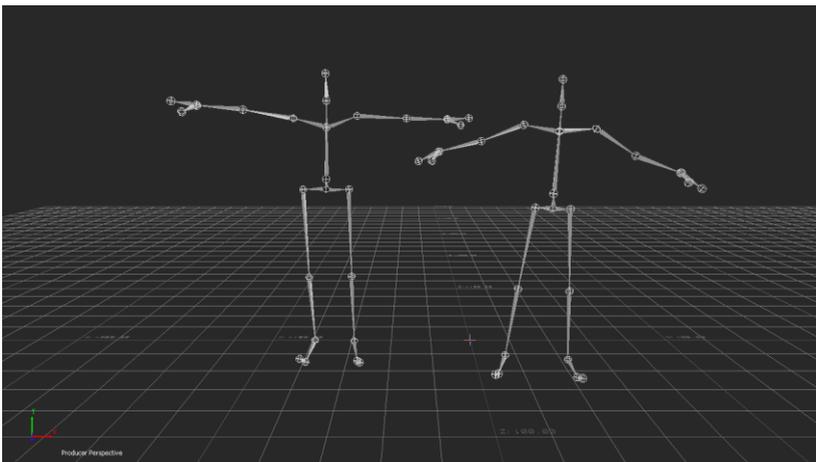
A ferramenta Story permite criar sequências animadas complexas usando múltiplos personagens e cliques de captura de movimento e, em seguida, reposicionar, editar e misturar os cliques de

captura de movimento nos personagens, de forma semelhante ao software de edição de vídeo. Todos os adjetivos necessários para a prática da reutilização de movimentos já capturados para desenvolvimento de uma nova cena, um novo significado para capturas antigas. Com a escolha formada, inicia-se a próxima etapa.

### 3.3 ANÁLISE DE MOVIMENTOS CAPTURADOS

O DesignLab desenvolve inúmeros projetos utilizando a tecnologia MoCap, tendo a sua disposição arquivos de capturas de movimento(Figura 6), sendo selecionados os arquivos que fazem parte apenas de projetos de animação como “Monocromático” e “Aventuras na Ilha” que está em andamento.

**Figura 7** – Atores em posição inicial de captura de movimentos.



Fonte: Autor (2017)

Observando uma boa quantidade de tomadas capturadas, realiza-se o processo de classificar as diferentes ações observadas em cada arquivo, por exemplo, os atores andando, correndo, pulando, apontando, até diferentes interpretações podem ser dadas a uma ação, como um salto desviando de um golpe para um pulo assustado. Foram catalogados 30 diferentes ações, de forma que a convenção de nomeação deve ser de fácil entendimento e descrever tudo o que se precisa saber sobre o movimento. Uma breve descrição do movimento ajuda a reforçar o que

realmente significa a convenção de nomenclatura para as ações mais elaboradas. Uma boa estrutura de pastas é essencial, para controle das diferentes versões como: uma versão bruta, cortada, editada e final de cada ação. Com toda a organização do material inicia-se o processo de desenvolvimento da cena, uma situação que remeta as particularidades da série animada e sem fugir das características do personagem.

### 3.4 A APRESENTAÇÃO DO PROJETO “AVENTURAS NA ILHA”

“Aventuras na Ilha” é o projeto de uma série animada em desenvolvimento no laboratório vinculado ao programa de Graduação e Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina, o DesignLab. O projeto da série divide-se em 26 episódios de 11 minutos cada e usa a linguagem da animação como ferramenta para tratar de assuntos que abordam a preservação ambiental, história do Brasil no período colonial e folclore regional.

A seguir, será exposto um breve resumo do projeto e a apresentação do personagem Cauã.

#### 3.4.1 Breve resumo do projeto "Aventuras na Ilha"

A história na qual se baseia a série animada do projeto “Aventuras na Ilha” é contextualizada no período das bandeiras (século XVII), no local atualmente ocupado pela capital de Santa Catarina, a cidade de Florianópolis.

A série apresenta uma adaptação de fatos e personagens existentes na história em quadrinhos de Eleutério Nicolau da Conceição, intitulada “Dias Velho e os Corsários” (1986). Em sua versão original, a história "Dias Velho e os Corsários" tem como foco personagens e fatos reais sobre o povoamento de Florianópolis, enquanto o projeto "Aventuras na Ilha", por ser proposto como conteúdo educativo, volta-se a questões ecológicas e ao folclore nacional (CAMPOS, WOLF, & VIEIRA, 2014).

#### 3.4.2 Apresentação do personagem

A equipe do DesignLab desenvolveu uma ficha guia para a concepção de cada personagem com parâmetros físicos e psicológicos necessários, com o intuito de diferenciar os personagens, e conferindo-lhes personalidades.

O perfil de cada personagem serve para caracteriza-lo de acordo com seu arquétipo, inseri-lo na jornada e favorecer a identificação deste pelo público. Além disso, é fundamental pensar na personalidade dos personagens para, então, iniciar a etapa de *concept art* (CAMPOS, WOLF, & VIEIRA, 2014).

Ao total foram criados dez personagens para a série, dentre os quais está situado Cauã, personagem escolhido para desenvolvimento da cena. Abaixo as informações dos elementos que compõem sua personalidade, aparência e motivações.

#### 3.4.2.1 O personagem Cauã

Cauã é um menino de sete anos inteligente, companheiro e paciente, que está sempre disposto a aprender. É tido como bom garoto que corresponde à responsabilidade de ser o membro mais velho de seu grupo de amigos, os quais são sempre por ele protegidos.

Apesar de um pouco racional e medroso, Cauã não se deixa abater pela insegurança, assim, busca na ciência e na lógica, uma força interior que o faz solucionar todos os problemas que aparecem durante suas aventuras.

Como suporte para a função que desempenha no grupo, Cauã conta com uma educação privilegiada, que abarca artes (por meio da música e do desenho) e ciência. Seu sonho é ser um grande cientista e poder contribuir para um mundo melhor.

**Quadro 1** - Perfil do personagem Cauã

Idade	7 anos e meio
Cor	Uma mistura entre branco (predominante) e pardo
Olhos	Castanho-claros
Cabelos	Lisos e pretos
Altura	1,50m
Tipo Físico	Alto e magro
Temperamento:	Companheiro, protetor, nervoso, irônico e feliz
Função na história:	Herói

Fonte: Projeto da série animada “Aventuras na Ilha” em desenvolvimento pela equipe do DesignLab da Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

O quadro com os dados básicos apresentados com as características físicas do personagem somado a personalidade desenvolvida auxilia a criação visual do aspecto físico dos personagens.

**Figura 8** – Personagem Cauã



Fonte: Projeto da série animada “Aventuras na Ilha” em desenvolvimento pela equipe do DesignLab da Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

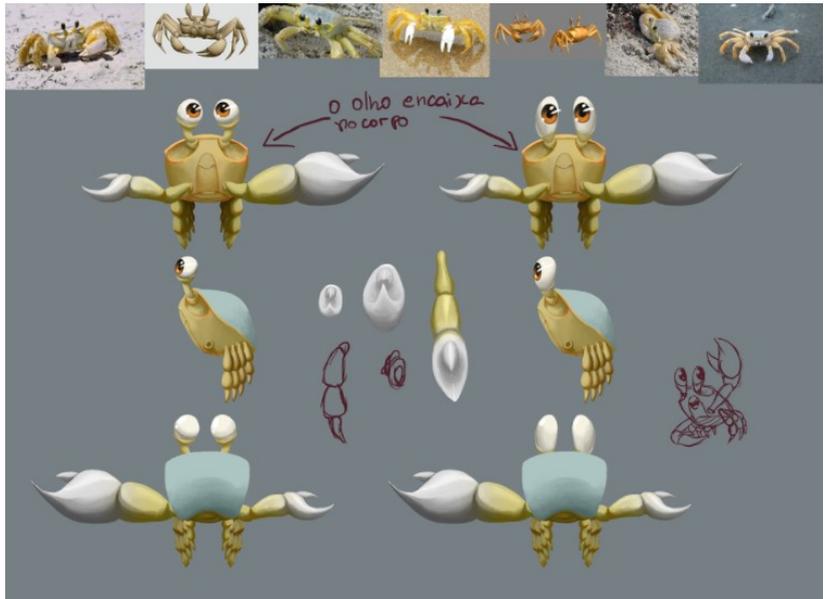
### 3.5 DESENVOLVIMENTO DA CENA

Com todas as informações coletadas acerca do mundo e perfil do personagem, é necessário filtrar as ações catalogadas que se ajustem umas com as outras dando origem a uma nova cena. Com tudo analisado é criado a situação onde a cena ocorrerá:

“O personagem Cauã andando pela praia quando um siri fica em seu caminho não o deixando prosseguir, o siri avança sobre Cauã, que pula com medo e desviando dos seus ataques fazendo-o fugir correndo na direção oposta. Cauã para e usa sua natureza racional e decide voltar para estudar o comportamento do siri.”

Com base nos dados de Cauã, a cena reflete o seu lado medroso exposto na situação criada, e a forma como ele vem a reagir depois de recuperar sua coragem. O siri (Figura 9) inserido na história já tem participação no episódio piloto, sendo reutilizado nesta cena.

**Figura 9** – Conceito do personagem Siri



Fonte: Projeto da série animada “Aventuras na Ilha” em desenvolvimento pela equipe do DesignLab da Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

A cena desenvolvida possui as ações registradas em ordem cronológica: Andar, parar, se esquivar, correr, frear, retornar e abaixar. Com essas ações escolhidas para integrar a cena, inicia-se o processo de produção.

### 3.6 EDIÇÃO DAS AÇÕES

Inicia-se o planejamento das edições, sabendo o que o personagem deve fazer, podendo organizar como editar os arquivos para fazer essa cena ser tão clara quanto possível. A quantidade de tempo gasta no planejamento deve refletir como e onde as ações serão usadas. Quanto mais você tiver que mudar na captura de movimento, mais das sutilezas se perderá e mais difícil a edição se tornará. Começa-se então verificando se a ação pode atender a todos os requisitos técnicos necessários. Embora não seja sempre possível executar todas as ações

perfeitamente, todos os elementos devem estar lá para serem ajustados. Por exemplo, distâncias podem ser modificadas, alinhamentos refinados, poses corrigidas, ajuste de tempo, ações misturadas. Mas se algum desses elementos estiver faltando, é necessário decidir se será mais fácil criar uma ação ou resolver com as ações disponíveis.

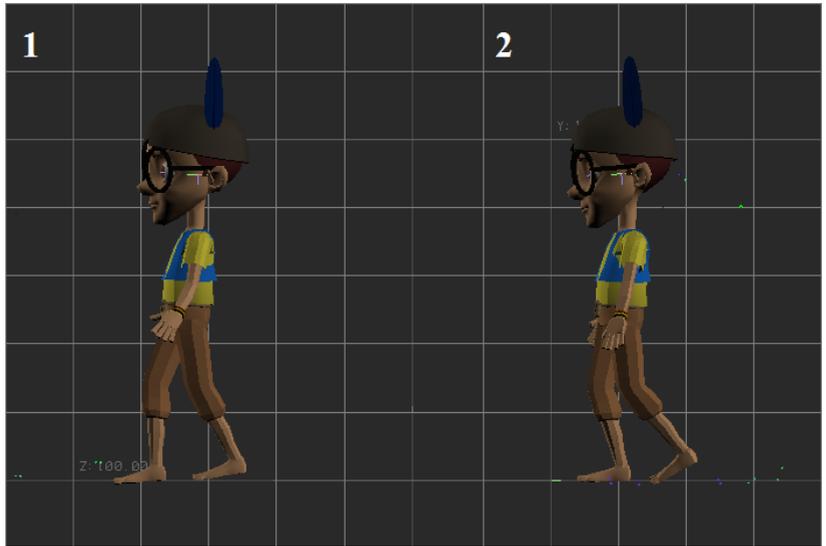
A edição das ações tendo tudo o que se faz necessário para a cena, além de variações adicionais ou tentativas mal sucedidas, os arquivos da capturas de movimento geralmente contêm muitos dados que não são necessários para a animação final. Se o arquivo precisa se misturar com outros cliques, a mesma base deve ser adicionada ao início e ao final de cada arquivo, o que pode criar artefatos que exigirão uma nova edição.

Por exemplo, quando o ator se posiciona ou espera para realizar a ação e o corte do final da tomada. Também partes das animações podem precisar de redução ou aceleração para obter uma melhor resposta. Exemplo disso, a ação do personagem andando possuir poucos passos, podendo ser resolvido facilmente com o Story com um início e fim de caminhada bem alinhados para gerar um ciclo apenas estendendo a aba do trecho selecionado. No caso da cena construída, se faz necessário a criação de ciclos de animação para a caminhada e corrida do personagem.

O primeiro passo feito foi selecionar uma seção da caminhada onde o personagem está se movendo a uma velocidade constante. Isso geralmente acontece em torno do meio da caminhada, quando o ator atingiu seu passo. O próximo passo é encontrar duas poses para usar como quadros de início e fim que combinem o mais próximo possível. Quanto mais estas duas poses se parecem, mais fácil será fazer o loop de clipe. Na maioria das situações, uma Pose de Passagem, onde um pé é plantado no chão e o outro pé se alinha com a perna como ele "passa", é uma boa pose para se usar. A pose é fácil de encontrar na captura de movimento e também funciona bem para a maioria das situações de combinação de ações. O pé plantado fornece um objeto estacionário para alinhar o clipe e a perna "passando" ajuda a esconder a combinação durante o movimento natural do pé.

É possível usar quadros de início e fim que não combinam, mas quanto mais próximo eles fazem, mais fácil será fazer o loop de clipe (Figura 10).

**Figura 10** – Pose inicial (1) e pose final (2) do ciclo de caminhada



Fonte: Autor (2017)

### 3.7 ANIMAÇÃO

Uma vez que todos os cortes necessários foram realizados e os problemas técnicos foram corrigidos, é hora de avançar para o lado artístico do processo: a união de várias ações segmentadas dando origem a uma história. Buscando mostrar claramente o que o personagem está fazendo. Se a história não se desenvolver quando combinado, é preciso planejar o que mudar para corrigir isso. Uma vez verificado que a animação geral não corresponda à história, as correções restantes geralmente se enquadram em três etapas principais, que também é a ordem ideal para fazê-los:

1. Limpeza de dados e re-segmentação;
2. Mudanças técnicas;
3. Melhorias artísticas.

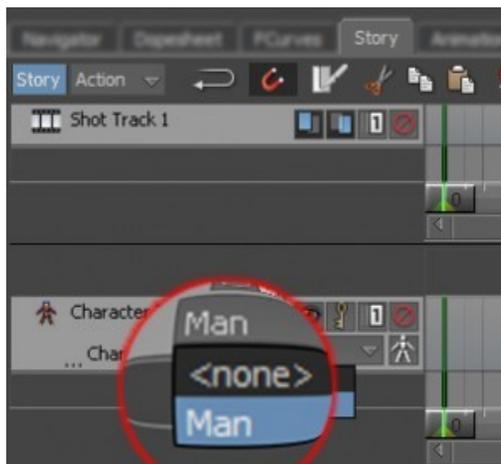
Sabendo exatamente o resultado desejado que a animação final deva ter e traduzir os recortes das animações de um ator em MoCap para

o progresso da história. A união desses cortes de cena se fará pela ferramenta Story do MotionBuilder.

### 3.7.1 ADICIONANDO PERSONAGEM À FERRAMENTA STORY

Para começar a animar um personagem usando a Ferramenta Story, o personagem precisa ser atribuído a ele usando uma faixa de animação de personagem. A faixa de animação de personagens permite atribuir animação ao personagem e montar os clipes ao longo de uma linha de tempo, como um editor não-linear. Para isso é preciso primeiro criar uma faixa de animação de personagens e depois atribuir o personagem ao Story.

**Figura 11** – Atribuição do personagem no Story.



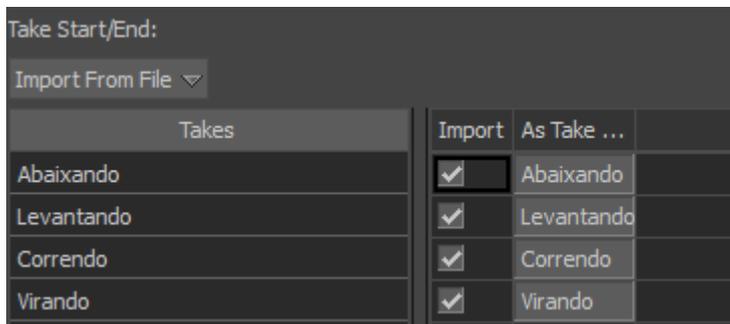
Fonte: Autor (2017)

### 3.7.2 INSERINDO A ANIMAÇÃO

Os arquivos de animação contendo as ações editadas são inseridos ao personagem no Character Track. Se o arquivo inserido for criado usando um personagem diferente, o MotionBuilder irá redirecionar a animação, mas isso pode causar problemas nessa transição. Os dados de animação inseridos será o último trecho de

animação visualizado dentro do arquivo. Um erro cometido em etapa anterior, onde variados cortes de um mesmo arquivo salvo em apenas uma unidade, trazendo para o Story apenas o último trecho editado. A Figura 12 mostra os quatro recortes de uma cena em um único arquivo.

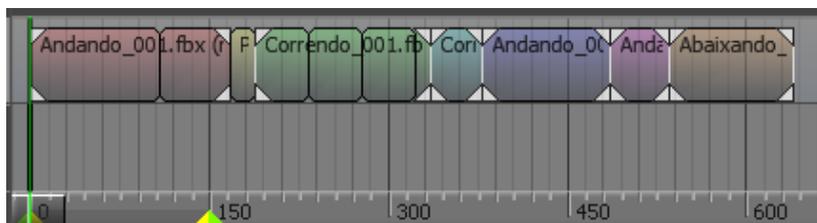
**Figura 12** – Arquivo único com quatro recortes de ações



Fonte: Autor (2017)

Felizmente, fácil de ser consertado, mudando as edições e as salvando separadamente em um acervo de capturas de movimento. O próximo passo será inserir os arquivos de animação (Figura 13) ao Story.

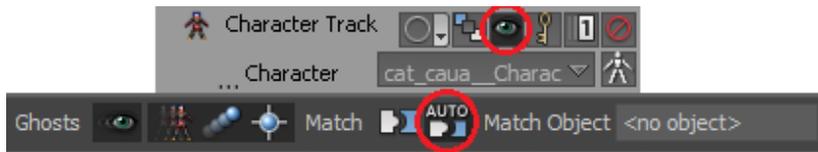
**Figura 13** – Ações conectadas



Fonte: Autor (2017)

Em seguida verifica-se a reprodução das ações, se o fim de uma ação está alinhada com o começo da próxima, para isso é importante ativar a ferramenta Ghost(fantasma) e a opção automática de alinhamento (Figura 14).

**Figura 14** – Ferramentas de alinhamento ativadas



Fonte: Autor (2017)

Os “Fantasmas” são representações das poses de início e fim do personagem, unidas por uma linha reta, um fantasma do esqueleto do personagem também é exibido, mas geralmente está escondido atrás do personagem.

Por padrão, os "Fantasmas" são exibidos com base na posição do cursor de tempo, o que pode significar que a figura é exibida em seu esqueleto de personagem, permitindo que se reposicione o personagem na cena e alinhando para que esteja na pose correta.

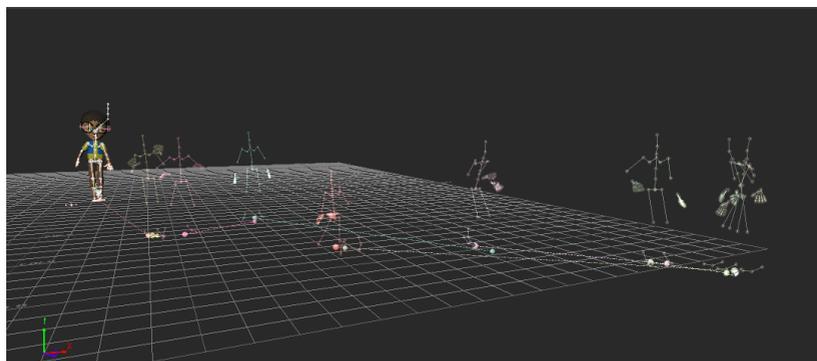
### 3.7.3 EDIÇÃO DOS CLIPES

Um clipe de captura de movimento pode conter dados adicionais que não são necessários na cena final. Por razões técnicas ou de segurança, o ator pode não ter iniciado a ação na pose correta ou a ação pode ter sido capturada a uma velocidade ligeiramente diferente. O clipe pode ser editado para criar um loop continuamente ou requer reutilização múltipla durante a cena. A velocidade de reprodução de determinados cortes são alterados para melhor adequação a cena, ciclos de caminhada e corrida são ampliados. Um clipe pode ser cortado usando a ferramenta Razor, permitindo que qualquer parte do clipe seja editada independentemente da outra. Examinando como a cena se desenvolve, inicia-se o processo de emparelhamento das ações de modo que elas se cruzem com fluidez, utilizando interpolações entre os movimentos, processo onde os softwares de animação 3D computam a animação a ser feita no tempo entre uma pose e sua subsequente. A ferramenta Story trabalha muito bem isso com a sobreposição de uma ação a outra (Figura 15).

**Figura 15** – Ações sobrepostas

Fonte: Autor (2017)

Reproduzindo o resultado dessas sobreposições, a animação apresenta defeitos de continuidade como, por exemplo, o deslizamento dos pés do personagem e outros movimentos que causam uma sensação estranha por seus movimentos pouco naturais. Para solucionar esses problemas foi necessário encontrar o melhor encaixe entre o fim de uma ação e começo da outra e o tempo que terá sua interpolação. A ferramenta Ghost apresenta o rastro das ações, facilitando visualmente o ajuste de cada ação (Figura 16).

**Figura 16** – Fantasmas do personagem

Fonte: Autor (2017)

O tempo de começo da interpolação é ajustado levemente observando o comportamento da sobreposição, quanto maior essa sobreposição, mais lentamente ocorre essa transição de animação, concluindo que sem a interpolação a transição acontece de forma imediata. Com todos os ajustes realizados para o desenvolvimento satisfatório da cena animada, são inseridos elementos que adicionem, para a compreensão visual do espectador, desenvolvendo a cena como

um conjunto próximo do idealizado no roteiro da cena. Uma superfície com textura de areia para exemplificar a praia, uma pedra ao qual o personagem se apóia ao final, e o siri, animado apenas com uma movimentação no cenário, interagindo com o personagem Cauã concluindo a história (Figura 17).

**Figura 17** – Cauã interagindo com o siri no cenário aplicado



Fonte: Autor (2017)



## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado a respeito da história e desenvolvimento da animação aprimorou a construção de conhecimento na área, apresentando diferentes processos para uma mesma finalidade, conceber movimento a algo, animar para entreter. Observando as diferentes técnicas elaboradas ao longo dos anos, destaco a animação limitada, termo utilizado para definir as práticas utilizadas a partir da década de 1940 pelos estúdios a partir deste período. Esse recurso rompia com estilo realista e de traços sofisticados apresentados pelos estúdios Disney em seu primeiro longa-metragem sobre a Branca de Neve (NESTERIUK, 2011), a animação não deve obrigatoriamente observar as mesmas regras de uma natureza exterior, ficando livre para explorar novas e infinitas maneiras que incluam representações mais estilizadas de animação. A tecnologia de captura de movimento, MoCap, resgata os princípios de veracidade com o real, apresentando com maior precisão a movimentação do ator.

Analisando este fato, e o entendimento que ainda é um recurso pouco acessível, o projeto explora uma solução utilizada no mundo dos jogos digitais, que através de recursos de software, e transportar para o universo de séries animadas, que demandam produtividade acelerada. A técnica aplicada para o reaproveitamento dos movimentos capturados é realmente veloz na parte da produção de uma animação, as ferramentas apresentadas e exploradas ao longo deste projeto simplificam o processo, mas o que acaba exigindo maior tempo é a organização de dados de capturas, separar o que realmente é útil de se utilizar desenvolvendo um grande número de ações fornecendo maiores variações na hora de animar.

O aprendizado é de grande valor levando em consideração a falta de entendimento anterior a desta plataforma, o MotionBuilder, e o acesso a esse conhecimento abre uma maior variedade de opções em projetos futuros. O software tem características próprias, com ferramentas semelhantes aos outros programas da Autodesk, com aparência com foco maior na parte de animação. Estudando, se aprofundando, solucionando os problemas encontrados ao longo do processo, as exigências foram cumpridas. Seguir o aprendizado sobre o software, que deixou aberto algumas dúvidas e explorar seus outros recursos.

O desenvolvimento de nova capacidade adquirida aumenta o repertório de um animador, a participação em diferentes projetos amplia seu conhecimento, mas com planejamento e organização de seus

trabalhos é possível criar um acervo pessoal de dados para que possam ser utilizados de diversas maneiras. Considerando continuar a aprender e absorver cada vez mais conhecimento e adquirir experiências, para melhor exercício da profissão, aberto a possibilidade, no futuro, de desenvolvimento de projeto para criação de acervo de animações.



## REFERÊNCIAS

CAMPOS, Josiane; WOLF, Paulo; VIEIRA, Milton Luis Horn. O design para o desenvolvimento de personagens: a psicologia arquetípica como ferramenta de criação e concepção de personagens para uma série animada. **Revista Projética**. Londrina. V.5, N.1, p. 9-24, 2014.

Disponível em

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/18625/15024>> Acessado em Outubro de 2014.

DIAS, Rui Luís Correia. **Sistema de animação de personagens virtuais para comunicação não verbal**. 105 f. Dissertação (Mestrado). Engenharia Informática, Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2010.

FOSSATTI, Carolina Lanner. **Cinema de animação**: Uma trajetória marcada por inovações. VII Encontro Nacional de História da Mídia: Mídia alternativa e alternativas midiáticas. Fortaleza - CE. 19 a 21 de agosto de 2009.

GUILLÉN, José Mascardó. **El cine de animación**: En más de 100 longametrages. Madri:Alianza, 1997.

BARBOSA-JÚNIOR, Alberto Lucena. Arte da animação: Técnica e estética através da história. 2a ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

NESTERIUK, Sérgio. **Dramaturgia da série de animação**. São Paulo: Animatv, 2011.

PICANÇO, Wollace de Souza; ESTEVES, Anderson F.; ALBUQUERQUE, Wanderlan; BARBOZA, Ricardo da Silva. **Framework E3**: Uma Estrutura Para Manipular Imagens. Anais do Encontro Regional de Computação e Sistemas de Informação. Manaus - AM. 25 a 27 de abril de 2013.

ROSENHAHN, Bodo; KLETTE, Reinhard; METAXAS, Dimitris (Ed.). **Human Motion**: Understanding, Modelling, Capture, and Animation. Netherlands: Springer, 2008. 636 p. (Computational Imaging and Vision).

SILVA, Marina Machado da. **Expressão Facial das emoções Básicas em Personagens de Animação**. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal de Santa Catarina. 2015.

SOLOMON, Charles. **History of animation: enchanted drawings**. New Jersey: Wings Books, 1994.

TAVARES, Tatiana A.; SILVA, Glauci S.; SEGUNDO, Ricardo M.C.; PEREIRA, Alisson R.C. **Proposta de animação de jogos 2D para TV Digital**. IX SBGames. Florianópolis-SC. 8 a 10 de novembro de 2010.

VENANCIO, Rafael Duarte Oliveira. **Fábrica de Personagens: A Escritura dos Desenhos Animados de Hanna-Barbera**. XVI Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste. São Paulo-SP. 12 a 14 de maio de 2011.

WILLIAMS, R. **The animator's survival kit**. Nova York: Faber And Faber. 2009.

WOLF, Paulo Henrique. **Design de animação: Técnica de captura de movimentos e o trabalho do ator**. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal de Santa Catarina. 2015.