

Ana Cristina Alves Piza Duarte, Irandir Izaquiel Paulo, César Nunes Giracca, Eugenio Andrés Díaz Merino, Giselle Schmidt Alves Díaz Merino \*

# Captura de Movimentos e Animação: conjunto de procedimentos para a conversão da captura de movimento por sensores inerciais do software MVN Studio PRO (Xsens) para o *MotionBuilder*

\*

Ana Cristina Alves Piza Duarte é bacharel em Animação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Bolsista PIBIC entre os anos de 2023 e 2024, com o foco de pesquisa na utilização de captura de movimentos por sensores inerciais na área da animação. E atualmente mestranda no Programa de Pós-Design da UFSC.

<anacripiza01@gmail.com>

ORCID 0009-0002-5195-8457

Irandir Izaquiel Paulo é Doutor em Design com ênfase em Tecnologia pela UFSC, na linha de Gestão de Design com foco em Ergonomia e Design Centrado no Ser Humano. Mestre em Design (UFSC, 2021) e graduado em Design (UFPB, 2019). Membro do Núcleo de Gestão de Design e Laboratório de Usabilidade (UFSC) e pesquisador do grupo “ErgoTO” (UFPE). Experiência em Projeto de Produto, Gestão de Projetos, Design Inclusivo e Universal, Tecnologia Assistiva, Ergonomia, Usabilidade e Sustentabilidade.

**Resumo** A captura de movimento é uma técnica eficiente para produzir animações realistas de forma rápida. Face a isso, este artigo tem como objetivo desenvolver um conjunto de procedimentos para a conversão dos dados capturados por sensores inerciais do software MVN Studio PRO (Xsens) em movimentos aplicados em personagens 3D, utilizando o software *MotionBuilder*. São detalhadas as etapas de exportação, importação, definição de esqueleto, sincronização com personagens e edição de movimentos, proporcionando um guia para profissionais da animação. Como metodologia foi realizada uma Revisão Integrativa da Literatura (Fase Teórica) e o desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos (Fase Prática). Os resultados demonstram que a integração entre os softwares permite uma animação fluida e de alta fidelidade, oferecendo uma alternativa viável aos métodos tradicionais de animação quadro a quadro. Por fim, conclui-se que o uso de captura de movimentos e a correta aplicação dos procedimentos desenvolvidos otimizam o fluxo de trabalho na animação 3D.

**Palavras-chave** Captura de movimento, Animação 3D, MVN Studio PRO, *MotionBuilder*, Sensores inerciais.

<irandirtese.2022@gmail.com>  
ORCID 0000-0003-3483-9632

**César Nunes Giracca** é Mestre em Design com ênfase em Tecnologia pela UFSC, Doutorando em Engenharia de Produção (PPGEP/UFSC), Graduado em Engenharia Biomédica. Especialista em compostos de carbono e testes internacionais, com amplo conhecimento em normativas nacionais e internacionais. Experiência avançada em eletrônica, desde dispositivos IoT até grandes estruturas elétricas prediais. Atua em Engenharia Clínica, desenvolvimento de produtos médico-hospitalares, manutenção de redes e microcomputadores, além de atividades no setor automotivo. Colaborador científico do Núcleo de Gestão de Design e Laboratório de Usabilidade (NGD/LDU/UFSC), com foco em inovação e tecnologia aplicada.  
<enggiracca@gmail.com>  
ORCID 0000-0002-7075-281X

**Eugenio Andrés Díaz Merino** possui graduação em Desenho Industrial pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é professor Titular da Universidade Federal de Santa Catarina e coordena o Núcleo de Gestão de Design e o Laboratório de Design e Usabilidade. Com uma abordagem Interprofissional vem desenvolvendo atividades integradas entre Design, Engenharia e Saúde, (IDES) e áreas afins. Participa dos programas de pós-graduação em Design (6) e Engenharia de Produção (6) ambos da UFSC. Atualmente é chefe do Departamento de Gestão, Mídias e Tecnologia (UFSC). Realizou Estágio Sênior na Universidad Politécnica de Valencia (UPV Espanha - CAPES). Atualmente é chefe

### **Motion Capture and Animation: set of procedures for converting motion capture using inertial sensors from the MVN Studio PRO (Xsens) software to MotionBuilder**

**Abstract** *Motion capture is an efficient technique for quickly producing realistic animations. In light of this, this article aims to develop a set of procedures for converting data captured by inertial sensors from the MVN Studio PRO (Xsens) software into movements applied to 3D characters using the MotionBuilder software. The steps of exporting, importing, skeleton definition, synchronization with characters, and movement editing are detailed, providing a guide for animation professionals. The methodology included an Integrative Literature Review (Theoretical Phase) and the development of the set of procedures (Practical Phase). The results demonstrate that the integration between the software allows for fluid and high-fidelity animation, offering a viable alternative to traditional frame-by-frame animation methods. In conclusion, the use of motion capture and the correct application of the developed procedures optimize the workflow in 3D animation.*

**Keywords** *Motion capture, 3D Animation, MVN Studio PRO, MotionBuilder, Inertial sensors.*

### **Captura de movimiento y animación: conjunto de procedimientos para convertir la captura de movimiento mediante sensores inerciales del software MVN Studio PRO (Xsens) a MotionBuilder**

**Resumen** *La captura de movimiento es una técnica eficaz para producir rápidamente animaciones realistas. Ante esto, este artículo tiene como objetivo desarrollar un conjunto de procedimientos para convertir datos capturados por sensores inerciales del software MVN Studio PRO (Xsens) en movimientos aplicados a personajes 3D, utilizando el software MotionBuilder. Se detallan los pasos para exportar, importar, definir el esqueleto, sincronizar con personajes y editar movimientos, proporcionando una guía para los profesionales de la animación. Como metodología se realizó una Revisión Integrativa de la Literatura (Fase Teórica) y el desarrollo del Conjunto de Procedimientos (Fase Práctica). Los resultados demuestran que la integración entre el software permite una animación fluida y de alta fidelidad, ofreciendo una alternativa viable a los métodos tradicionales de animación cuadro por cuadro. Finalmente se concluye que el uso de la captura de movimiento y la correcta aplicación de los procedimientos desarrollados optimizan el flujo de trabajo en animación 3D.*

**Palabras clave** *Captura de Movimiento, Animación 3D, MVN Studio PRO, MotionBuilder, Sensores Inerciales.*

do Departamento de Gestão, Mídias e Tecnologia, pesquisador CNPq PQ 1A.

<eugenio.merino@ufsc.br>

ORCID 0000-0002-7113-6031

**Giselle Schmidt Alves Díaz Merino** é pesquisadora CNPq (PQ 1D) em Design e coordenadora do Comitê de Avaliação de Design (CNPq). Professora na UDESC e nos Programas de Pós-Graduação em Design da UDESC e UFSC. Orientadora premiada pelo Prêmio CAPES de Tese (2020). Pós-Doutora em Fatores Humanos (UDESC/Universidade Politécnica de Valência). Doutora e Mestre em Design (UFSC), com foco em Metodologias de Projeto e Gestão de Design. Graduada em Desenho (UDESC). Atua no NGD e LDU (UFSC) desde 2000, ministrando disciplinas como Ergonomia, Usabilidade e Design Centrado no Ser Humano. Lidera pesquisa em Design Universal, Tecnologia Assistiva e interprofissionalidade em projetos.

<giselle.merino@udesc.br>

ORCID 0000-0003-4085-3561

## Introdução

Animação é uma técnica narrativa com um imenso potencial comunicativo por seu caráter lúdico e desprendido da realidade (Paul Wells, 1998). Mesmo sendo atrativa por esta versatilidade, o método de animação 3D baseado em quadros-chave, também conhecido como *keyframe animation*, demanda um longo período para sua produção.

Riki (2013), em seu artigo “*How fast you should animate*”, corrobora que com o aumento da produção, ou seja, um animador produzindo mais segundos de animação semanalmente, implica em queda da qualidade final da mesma. Em 2011, Winder et al. já haviam relacionado diretamente a qualidade final da animação com a capacidade de produção do animador.

Nesse contexto, a captura de movimento foi e ainda é utilizada em muitos projetos na indústria de entretenimento como uma tecnologia alternativa que acelera a produção.

A captura de movimento é uma técnica de computação gráfica utilizada em games, animações e filmes para gravar o movimento de artistas, esportistas, lutadores e animais e transpor os movimentos de maneira digital, dessa forma, trazendo mais naturalidade aos movimentos corporais e faciais dos personagens através da modelagem e animação 2D ou 3D. É necessário usar uma roupa e sensores especiais para captar os mínimos detalhes enquanto são filmados. As cenas são gravadas em um pequeno cenário com poucos objetos. Alguns atores também fazem o trabalho de dublagem dos personagens que interpretam na captura. Os personagens não precisam necessariamente ter o rosto dos atores que o interpretam na captura de movimento (Ferraz, 2016, p.1).

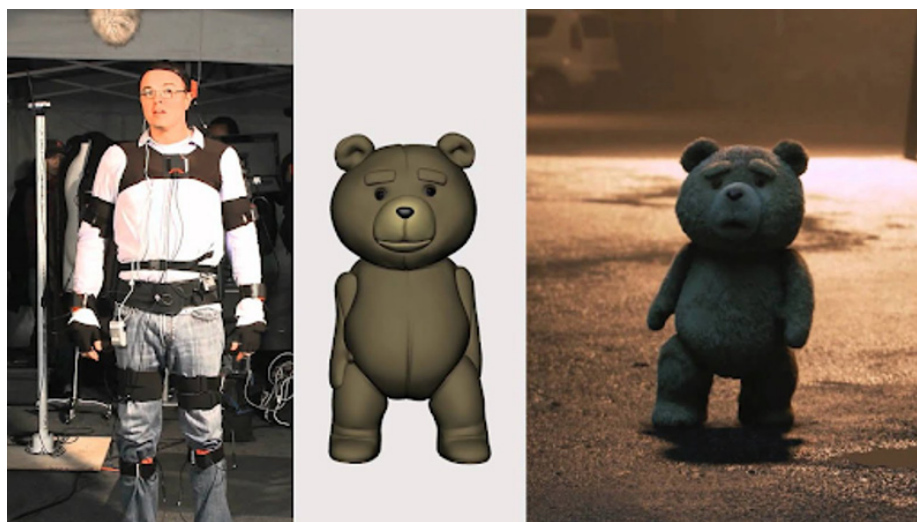
De acordo com Root (2010), o aumento da utilização de captura de movimento na indústria de entretenimento, se deve ao fato de que é possível realizar uma animação realista dos personagens, em um prazo mais curto em comparação a outras técnicas.

Atualmente essa tecnologia, além de mais acessível a profissionais de diversos setores, animação, por exemplo, permite que diretores, roteiristas e produtores alcancem uma fluidez mais natural nos movimentos de seus objetos e personagens tridimensionais, possibilitando, inclusive, misturá-los com atores reais sem que essa fusão deixe perceptível o que é real e o que é 3D (referente a fluidez de movimento) (Proetti; Del Vecchio, 2020).

Um exemplo dessa utilização está na animação do personagem Ted (Figura 1), no filme de mesmo nome, que teve seus movimentos capturados pela tecnologia de sensores inerciais Xsens (Xsens, 2012).

**Figura 1:** Visualização do mesmo frame em, respectivamente da esquerda para a direita, da captura dos movimentos, animação e cena final.

**Fonte:** Xsens, 2012.



Nesse sentido, alguns softwares vêm sendo utilizados, tanto para a Captura de Movimentos quanto para a Animação 3D de personagens, por exemplo, o MVN Studio PRO (Xsens) e o *MotionBuilder*. O Software MVN Studio PRO (Xsens) vem sendo utilizado de maneira ágil e em tempo real para a visualização e gravação dos movimentos humanos, permitindo a obtenção de dados referentes à posição e orientação de 23 segmentos corporais, sob uma taxa de 120 Hz (Xsens, 2012).

Segundo o site oficial da Autodesk o “*MotionBuilder* é um software de animação de personagens 3D usado para trazer personagens amáveis e criaturas ferozes à vida. Nele você pode capturar, editar e reproduzir animações complexas.” (tradução nossa). Sendo assim, este é um software ideal para o processamento de movimentos capturados.

Face a isso, desenvolver um conjunto de procedimentos para a conversão dos dados capturados por sensores inerciais do software MVN Studio PRO (Xsens) em movimentos aplicados em personagens 3D, utilizando o software *MotionBuilder*, é o objetivo deste artigo.

## Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, abordagem qualitativa e objetivos exploratórios e descritivos. Quanto aos seus procedimentos técnicos compreende-se como bibliográfica (Silva; Menezes, 2005).

Para tal, foi dividida em duas fases: *Fase 1 Teórica* - que envolve as pesquisas bibliográficas sobre captura de movimentos e animação; e *Fase 2 Prática* - onde foi desenvolvido um conjunto de procedimentos para a conversão da Captura de Movimentos do software MVN Studio PRO (Xsens) para o *MotionBuilder*.

Dito isto, na Fase 1, foi realizada uma Revisão Integrativa da Literatura com base em Teixeira et al. (2014). As buscas ocorreram nas bases de dados Scielo, Scopus e Web of Science, bem como, na Biblioteca Digital

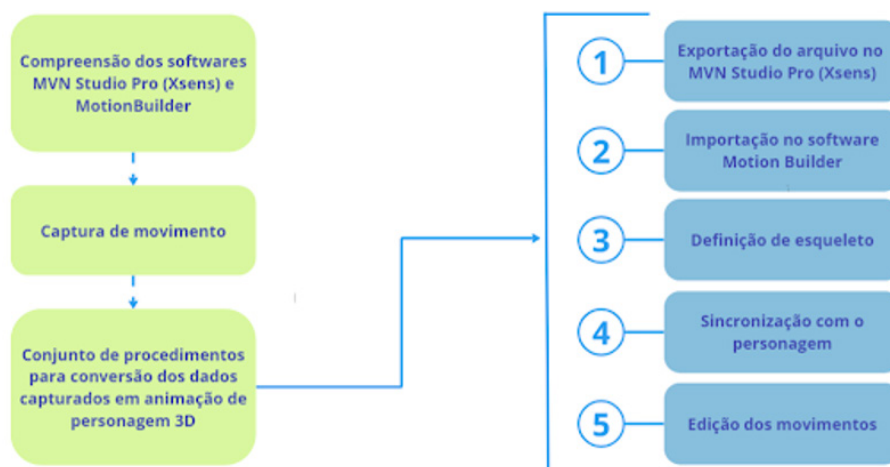
Brasileira de Teses e Dissertações e ProQuest. Para tal foram utilizados os seguintes strings: Scielo foi (“*motion capture*” AND “*animation*”); na ProQuest foi (“*captura de movimento*” OR “*xsens*” AND “*animação*”); na BDTD foi (“*Todos os campos:Captura de movimento* E *Todos os campos:Animação*”); na Web of Science foi ALL=( (“*motion capture*” AND “*animation*”) OR “*Xsens*”); e na Scopus foram dois sendo o primeiro ( (“*motion capture*” OR “*xsens*” AND “*animation design*” ) ) AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( OA , “all” ) ) , e o segundo este ( (“*motion capture*” OR “*xsens*” AND “*animation project*” ) ) AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( OA , “all” ) ) ).

Face a isso, foram adotados critérios de inclusão e exclusão, sendo estes: incluídas as pesquisas de livre acesso e, produzidas entre 2019 e 2023, que tenham foco na intersecção entre Captura de Movimento e Animação. E excluídas as pesquisas duplicadas, as revisões de literatura e as pesquisas que não se enquadraram nos critérios de inclusão.

Quanto a Fase 2, buscou-se inicialmente a compreensão dos softwares MVN Studio Pro (Xsens) e *MotionBuilder* separadamente. Em seguida foram coletadas as capturas de movimento por sensores inerciais. E por fim foi desenvolvido o conjunto de procedimentos de conversão dos dados capturados no software MVN Studio Pro (Xsens) para a animação de um personagem 3D no software MotionBuilder (Figura 2).

Figura 2: Segunda Fase da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelos autores.



Destarte, o conjunto de procedimentos foi dividido em cinco etapas, sendo estas: Etapa 1- Exportação do arquivo do Software MVN Studio PRO (Xsens); Etapa 2- Importação no Software *MotionBuilder*; Etapa 3- Definição do esqueleto; Etapa 4- Sincronização com o personagem e a Etapa 5- Edição dos movimentos.

## Captura de Movimentos e Animação

A utilização da captura de movimentos em animação traz diversas vantagens como agilidade e baixo custo (Root, 2010; Kerlow, 2009). Além

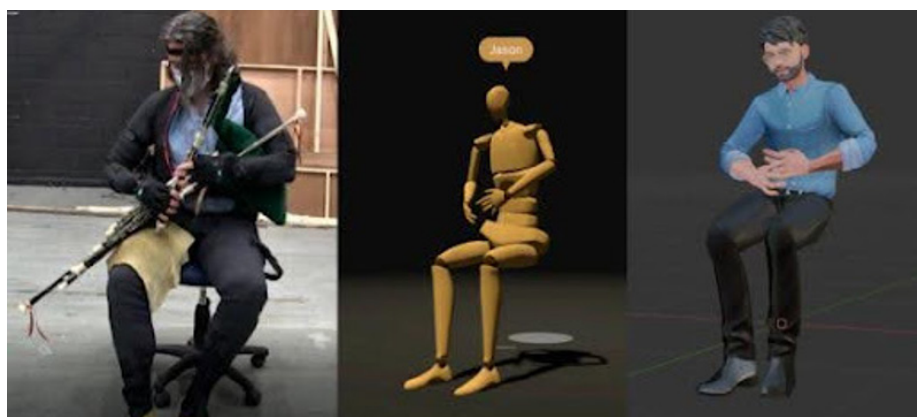


desses fatores, essa união carrega consigo uma grande versatilidade em sua aplicação. Estudos mostram animações produzidas a partir de captura de movimentos sendo utilizadas em áreas como entretenimento, dança, preservação de patrimônio cultural intangível, e acessibilidade (Aires, 2022; Sun, 2022; Partarakis et al., 2020;).

A exemplo disso, a pesquisa de Morris et al. (2022) utilizou o conceito de design colaborativo para unir pesquisadores e artistas, capturando a performance de um tocador de *Uilleann Pipes* (Figura 3). A captura aplicada a um avatar 3D demonstrou a capacidade de preservar inclusive os mínimos como a forma de tocar do instrumentista ser específica de uma região.

**Figura 3:** Captura de performance de um tocador de *Uilleann Pipes*.

**Fonte:** Morris et al., 2022.



### Exemplos de utilização da Captura de Movimentos na Animação por meio do software MVN Studio PRO (Xsens)

Considerando esses fatores, diversos projetos e estudos (como os mencionados a seguir) optam pela captura de movimentos para suas produções. Entre os diversos modelos dessa tecnologia, o Xsens MVN se destaca como um sistema captura de movimentos por sensores inerciais.

Kevin Grow (2011), diretor cinematográfico em *Insomniac Games* avaliou que o sistema, utilizado no jogo *Resistance 3* (Figura 4), teve como principais vantagens a agilidade, portabilidade e a possível utilização em espaço reduzido.

**Figura 4:** Captura de movimento do jogo *Resistance 3*.

**Fonte:** Grow, 2011.



O estúdio de animação Kaxan Studios (Figura 5) começou a utilizar o sistema por conta da demanda em crescimento. Ruben Olvera (2013), coordenadora de produção do estúdio, comenta que “Embora inicialmente a

utilização do sistema fosse apenas para aumentar a eficiência, logo foram percebidos os benefícios criativos de ser capaz de gerar animação com feedback em tempo real que é possível conseguir com filmagens *live action*” (tradução dos autores).

**Figura 5:** Captura de movimento no Kaxan Studios.

**Fonte:** Olvera, 2013.



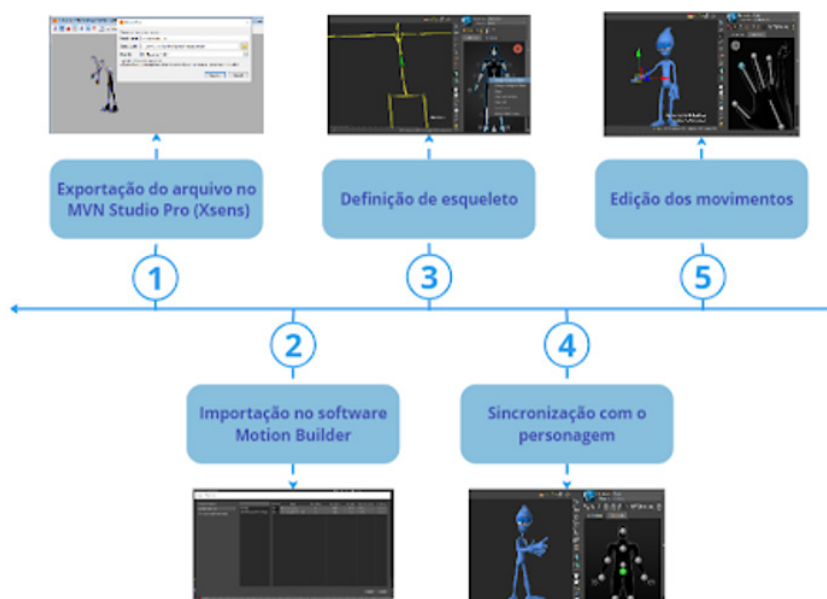
Desta forma, os dados coletados pelo sistema de sensores inerciais mostrados em tempo real e gravados no software MVN Studio Pro (Xsens), contribuindo para a eficácia no processo de animação.

## Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos

Para uma melhor compreensão e orientação a respeito da conversão entre os softwares MVN Studio PRO (Xsens) e o MotionBuilder, foi desenvolvido um conjunto de procedimentos (Fase 2), dividido em cinco etapas (Figura 6).

**Figura 6:** Processo da conversão de arquivos.

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

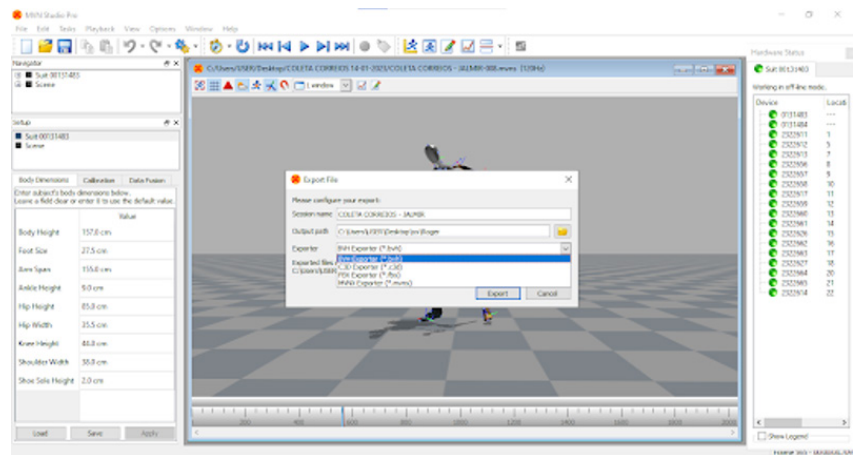


### Etapa 1 - Exportação do Software MVN Studio PRO (Xsens)

Na primeira etapa é realizada a exportação do arquivo nativo do software MVN Studio Pro (Xsens). Para isso é necessário abrir o arquivo no software, sendo importante revisar se a movimentação corresponde ao esperado. Estando o arquivo em bom estado, é preciso clicar em *File > Export > Export File*. A janela *Export File* aparece na tela com a possibilidade de mudar o nome, local do arquivo, por exemplo. Embora a extensão padrão usada para arquivos 3d seja *.fbx*, este não conseguiu transferir os dados para outro software durante os testes. Sendo assim, é necessário trocar a extensão do arquivo para *.bvh* (Figura 7). Para finalizar esta etapa basta clicar em *Exportar*.

Figura 7: Exportação como um arquivo *.bvh*.

Fonte: Elaborado pelos autores.

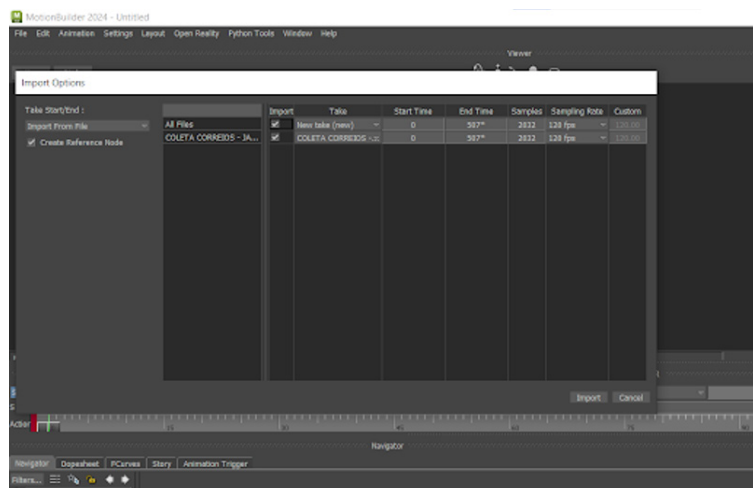


### Etapa 2 - Importação no software MotionBuilder

Após abrir um novo arquivo no MotionBuilder, basta clicar em *File > Motion File Import*. Uma janela, chamada *Import options*, será aberta, onde é necessário selecionar todos os dados para importação (Figura 8). Para terminar esta etapa basta clicar em *Import*.

Figura 8: Janela *Import Options*.

Fonte: Elaborado pelos autores.



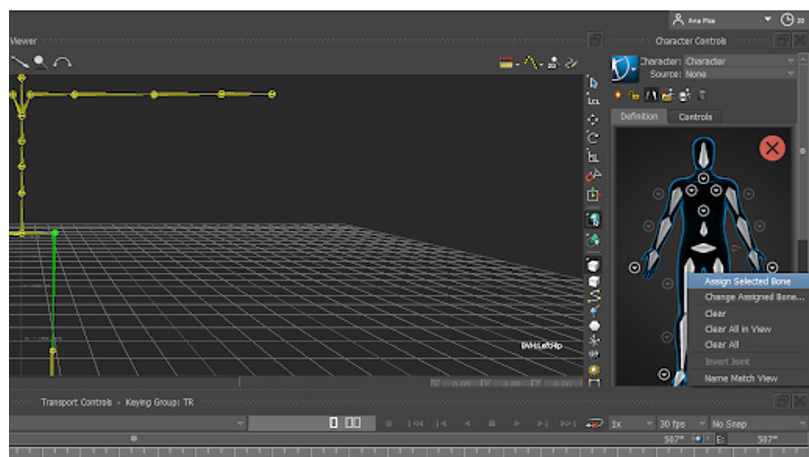


### Etapa 3 - Definição de esqueleto

Na terceira etapa, é preciso definir o esqueleto clicando em *Skeleton*. Na janela *Create Control Rig* basta clicar em *Define*. A partir desse momento é necessário selecionar uma parte do corpo, que ficará destacada em verde, e posteriormente clicar na parte referente no esqueleto com o botão direito. Como mostra a figura 9, deve-se clicar em *Assign Select Bone* para confirmar a correspondência. Essa parte do esqueleto ficará em verde após esse processo.

**Figura 9:** *Assign Selected Bone*.

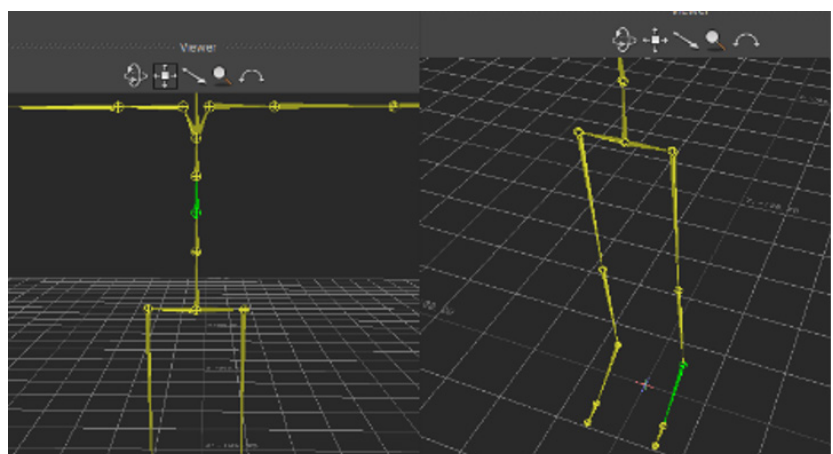
**Fonte:** Elaborado pelos autores.



Desta forma, esse processo deve ser realizado em todas as partes do corpo. Vale ressaltar que para a coluna é necessária uma maior atenção e cuidado para selecionar a parte que corresponde ao segmento do meio. Por outro lado, para o pé o segmento a ser selecionado é o penúltimo, o mais perto do segmento final da perna. Essas especificidades podem ser vistas na figura 10.

**Figura 10:** Segmentos a serem selecionados destacados em verde para a coluna e pé, respectivamente.

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

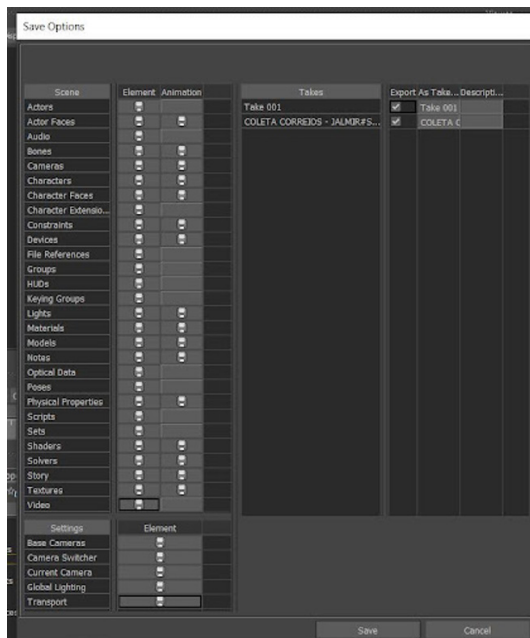


Quando todos os *bones* estiverem assinalados em verde, é preciso clicar no símbolo de cadeado logo acima do esqueleto e selecionar a opção *Biped*. Depois que esta etapa foi concluída é recomendado salvar o arquivo. Para isso basta ir em *File > Save as...* e atente-se para desta vez salvar o arqui-

vo como *.fbx* . Na janela *Save Options* deixe selecionados todos os dados para guardar o arquivo exatamente como ele se encontra (Figura 11).

Figura 11: Janela *Save Options*.

Fonte: Elaborado pelos autores.



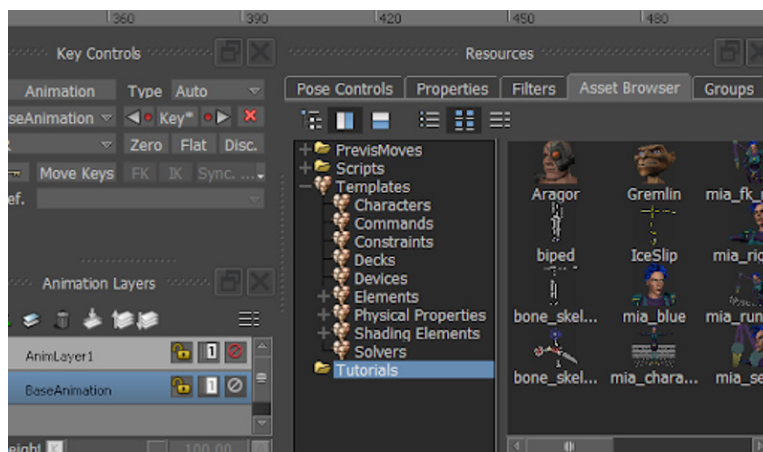
#### Etapa 4 - Sincronização com o personagem

É importante para esta etapa ser possível distinguir os elementos presentes no arquivo. Para isso é preciso que o esqueleto que contém os movimentos capturados seja renomeado em *Characters > Character* (botão direito) > *Rename*. É comum utilizar o nome do ator nestes dados para um entendimento do que se trata, no caso está sendo utilizado o nome Jalmir.

A seguir deve ser importado o personagem 3D que será animado a partir dos movimentos capturados. Para exemplificação, neste artigo é utilizado um dos personagens disponíveis no próprio software *MotionBuilder*. Para acesso aos personagens clique em *Tutorials* (Figura 12), no canto inferior direito da tela e arraste um dos personagens para a janela *Viewer*. Neste exemplo foi utilizado o personagem Aragor.

Figura 12: *Tutorials*.

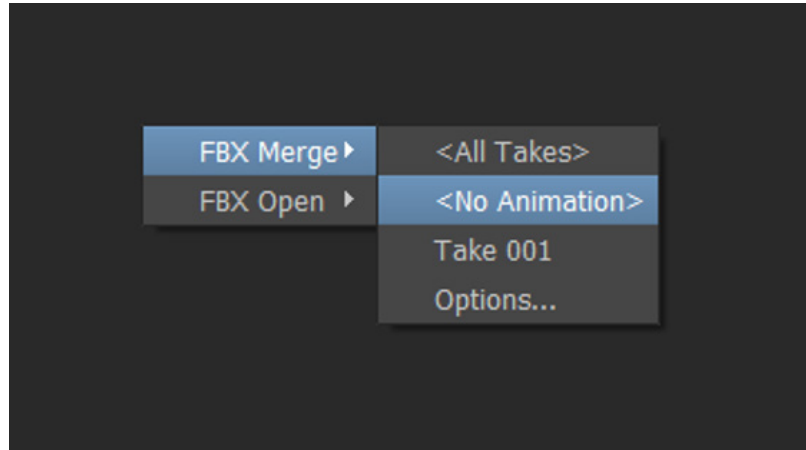
Fonte: Elaborado pelos autores.



Na tela vão aparecer algumas opções para a importação. É importante selecionar *FBX Merge > No animation* (Figura 13).

**Figura 13:** Opções de importação do personagem.

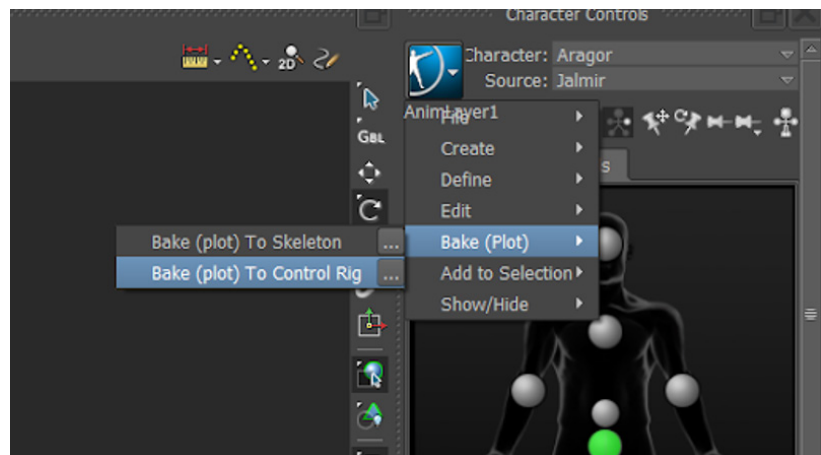
**Fonte:** Elaborado pelos autores.



No canto superior direito é preciso selecionar Aragor como *Character*. Em *Source*, selecione a captura de movimentos, no caso deste exemplo, Jalmir. A partir deste momento Aragor está seguindo os movimentos de Jalmir. Para ser possível editar a animação é necessário clicar no ícone azul, localizado no mesmo canto da tela, e então *Bake(plot) > Control Rig* (Figura 14). Para finalizar esta etapa basta selecionar *FK/IK* na janela *Create Control Rig*.

**Figura 14:** Processo para tornar a animação editável.

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

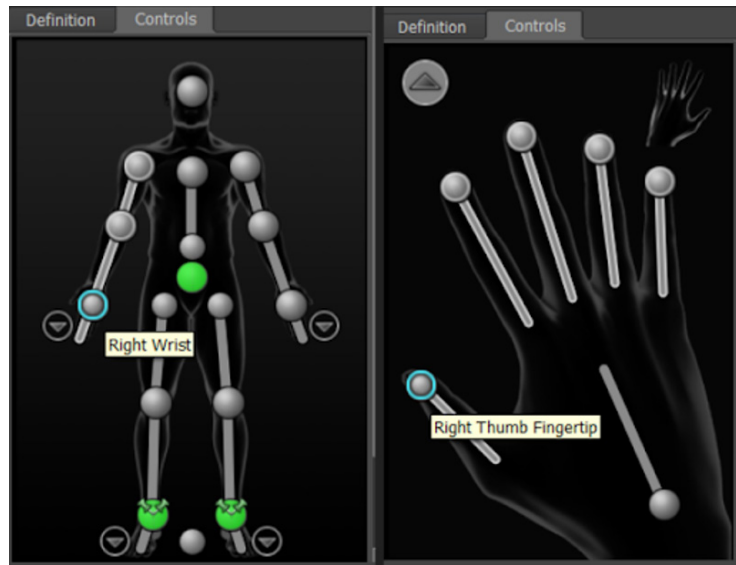


## Etapa 5 - Edição dos movimentos

Para realizar a edição dos movimentos é necessário selecionar a parte do corpo que se deseja mover. Para isso é possível clicar direto no segmento na janela *Viewer* ou no próprio *Control Rig*. Se o desejado for editar os dedos, basta clicar na flecha que aparece ao lado da mão, como mostra a figura 15.

**Figura 15:** Seleção dos dedos para a edição.

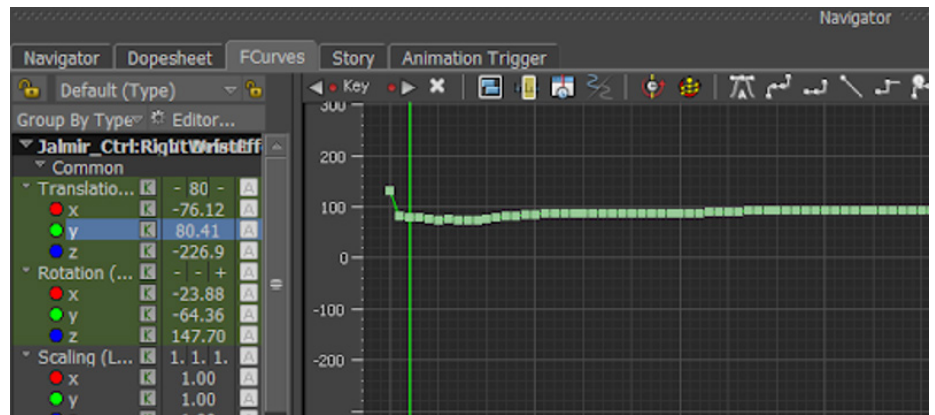
**Fonte:** Elaborado pelos autores.



Ressalta-se que existem duas formas de edição mais aplicáveis no processamento de um movimento capturado. A primeira são os gráficos, essa técnica é usada principalmente na limpeza de ruídos que interferem no movimento principal. Para isso clique em *FCurves* e depois selecione qual movimento editar, como exemplo *translation y* (Figura 16). É possível editar os frames, cada ponto presente no gráfico, separadamente ou usar filtros.

**Figura 16:** Exemplo de edição de curvas no gráfico.

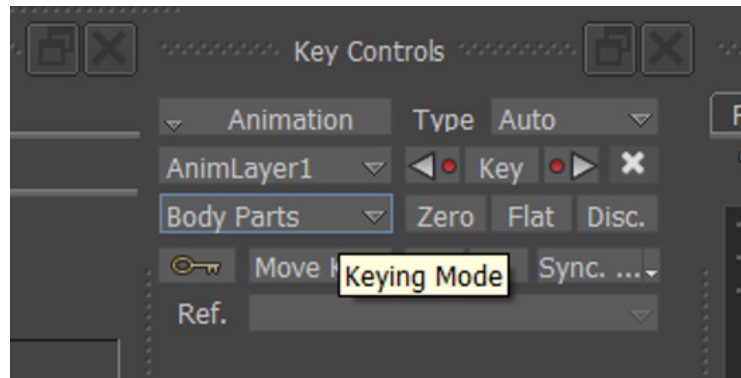
**Fonte:** Elaborado pelos autores.



A segunda técnica é criando uma animação por cima do movimento original. Ela é mais utilizada quando se quer fazer uma alteração maior no movimento. Um exemplo é a animação dos dedos que normalmente não têm seus movimentos capturados. Com o intuito de não perder o movimento capturado é feita a criação de uma nova camada para animação em *Animation Layer*. Posteriormente, em *Keying Mode*, selecione *Body Parts* (Figura 17). A diferença é que no modo *Body Parts* cada quadro-chave é criado apenas naquela parte do corpo, enquanto em *Full Body* é criado um quadro-chave em todas as partes do corpo.

**Figura 17:** *Keying Mode*.

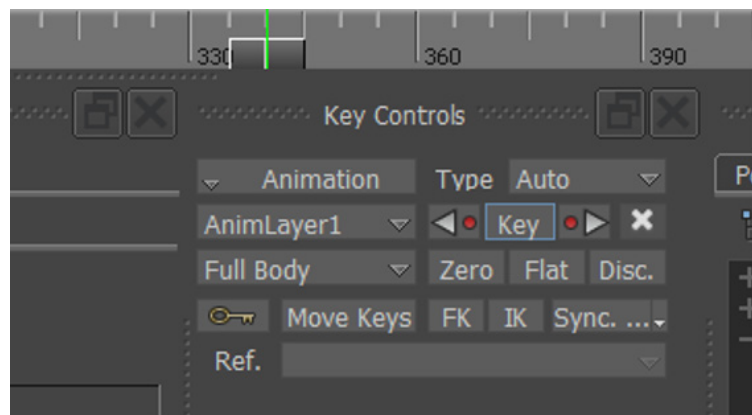
Fonte: Elaborado pelos autores.



A partir deste momento funciona como outros softwares 3D em que se anima com base em quadros-chave. Basta seleccionar o momento na linha do tempo e alterar a posição ou rotação da parte do corpo desejada. Com a alteração feita é preciso criar um quadro-chave para salvar a alteração clicando em *Key*, como pode ser visto na figura 18.

**Figura 18:** Criação de quadro-chave.

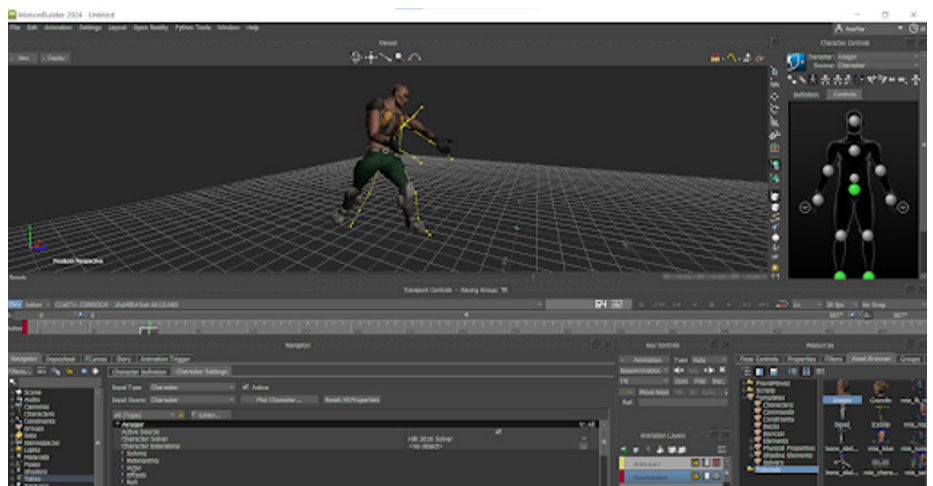
Fonte: Elaborado pelos autores.



Ao fim da edição o conjunto de processos foi finalizado e a animação concluída. Como pode ser visto na figura 19, o personagem está seguindo o esqueleto com os movimentos capturados, tendo estes sido suavizados pela edição.

**Figura 19:** Resultado final do processo de conversão.

Fonte: Elaborado pelos autores.





## Conclusões

Dito isto, o artigo aborda de maneira compreensiva as etapas de exportação, importação, definição de esqueleto, sincronização com personagens e edição de movimentos, consolidando um guia útil para profissionais da área. Ressalta-se que, o conjunto de procedimentos desenvolvido a partir desta pesquisa serve como uma ferramenta para animadores, permitindo uma implementação mais eficiente e realista dos movimentos capturados nos personagens 3D.

Logo, a tecnologia de captura de movimentos por sensores inerciais e os softwares empregados, demonstraram ser capazes de entregar resultados de alta fidelidade, oferecendo uma alternativa viável aos métodos tradicionais de animação quadro a quadro.

Desta forma, os resultados obtidos mostram a eficácia do conjunto de procedimentos proposto, evidenciando como a precisão na definição do esqueleto e a sincronização com os personagens 3D permitem uma edição refinada dos movimentos. Bem como, facilita a manipulação dos dados capturados, permitindo ajustes detalhados e a criação de animações fluidas.

Considerando a relevância e os resultados obtidos com o desenvolvimento do conjunto de procedimentos para a conversão da captura de movimentos do software MVN Studio PRO (Xsens) para o software *MotionBuilder* voltada para o campo da animação 3D, futuros estudos podem integrar outras tecnologias, como a realidade aumentada e a inteligência artificial, a fim de otimizar ainda mais o processo de edição de movimentos.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Curso de Animação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), ao Núcleo de Gestão de Design e Laboratório de Design e Usabilidade (NGD-LDU), à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 por meio do Programa de Excelência Acadêmica (PROEX), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

## Referências

AIRES, Daniel Silva. **Choreobox: objetos hipercoreográficos ou partículas do tempo em dança**. 2022. 292 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Artes Cênicas, Instituto de Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

AUTODESK. Autodesk MotionBuilder: bring characters and creatures to life. Bring characters and creatures to life. Disponível em: [https://www.autodesk.com/products/motionbuilder/overview?us\\_oa=dotcom-us&us\\_si=8159177f-299c-4dd1-ba04-0e57fed4801d&us\\_pt=-](https://www.autodesk.com/products/motionbuilder/overview?us_oa=dotcom-us&us_si=8159177f-299c-4dd1-ba04-0e57fed4801d&us_pt=-)

MOBPRO&us\_at=Vis%C3%A3o%20geral&term=1-YEAR&tab=subscription&plc=MOBPRO. Acesso em: 14 maio 2024.

GROW, Kevin. INSOMNIAC GAMES: RESISTANCE 3. 2011. Disponível em: <https://www.movella.com/resources/cases/insomniac-games-resistance-3>. Acesso em: 29 maio 2024.

KERLOW, I. V. *The Art of 3D Computer Animation and Effects* (fourth edition), 2009.

OLVERA, Ruben. **Kaxan Games**. 2013. Disponível em: <https://www.movella.com/resources/cases/kaxan-games>. Acesso em: 29 maio 2024.

PARTARAKIS, N.; ZABULIS, X.; CHATZIANTONIOU, A.; PATSIOURAS, N.; Adami, I. An Approach to the Creation and Presentation of Reference Gesture Datasets, for the Preservation of Traditional Crafts. *Appl. Sci.* 2020, 10, 7325. <https://doi.org/10.3390/app10207325>

PARTARAKIS, N.; ZABULIS, X.; FOUKARAKIS, M.; MOUTSAKI, M.; ZIDIANAKIS, E.; PATAKOS, A.; ADAMI, I.; KAPLANIDI, D.; RINGAS, C.; TASIOPOULOU, E. Supporting Sign Language Narrations in the Museum. *Heritage* 2022, 5, 1-20. <https://doi.org/10.3390/heritage5010001>

PROETTI, Saulo Godoy; DEL VECHIO, Gustavo Henrique. A CAPTURA DE MOVIMENTO COMO TECNOLOGIA PARA DAR FLUIDEZ NATURAL AOS MOVIMENTOS DE PERSONAGENS E OBJETOS 3D. *Revista Interface Tecnológica*, v. 17, n. 1, p. 82-94, 2020.

RIKI, J. K.. How Fast Should You Animate? 2013. Disponível em: <https://www.animatorisland.com/how-fast-should-you-animate/>

ROOT, John. What is motion capture? In: OKUN, Jeffrey A.; ZWERMAN, Susan. *The VES Handbook of Visual Effects: Industry Standard VFX Practices and Procedures*. Burlington, Ma: Focal Press, 2010. Cap. 4. p. 335-336.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: [http://tccbiblio.paginas.ufsc.br/files/2010/09/024\\_Metodologia\\_de\\_pesquisa\\_e\\_elaboracao\\_de\\_teses\\_e\\_dissertacoes1.pdf](http://tccbiblio.paginas.ufsc.br/files/2010/09/024_Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes1.pdf). Acesso em: 07 mai. 2024.

SUN, Kaiqiang. Research on Dance Motion Capture Technology for Visualization Requirements. *Scientific Programming*, [S.L.], v. 2022, n. 2062791, p. 1-8, 17 nov. 2022. Anual. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2022/2062791>.

TEIXEIRA, E. et al. (2014). RIL métodos de revisão. *Revista de Enfermagem da UFPI*, 2(5), 3.  
WELLS, P. *Understanding Animation*, London, Routledge, 1998.

WINDER, Catherine; DOWLATABADI, Zahra. *Producing Animation*. 2. ed. Oxford, Uk: Focal Press, 2011. p.368.

XSENS. *Moven: user manual*. Moven Motion Capture System. The Netherlands: Xsens Technologies B.V. 2012

**Recebido:** 17 de junho de 2024.

**Aprovado:** 27 de novembro de 2024.

XSENS. Ted. 2012. Disponível em: <https://www.movella.com/resources/cases/ted> Acesso em: 14/05/2024.