

## Estudo do Andar em Realidade Virtual

Aluno: Fernando Kenji Sakabe <fernandoks@al.insper.edu.br>

Orientador: Luciano Pereira Soares <lpsouares@insper.edu.br>

### 1) Descrição do Problema

A navegação em ambientes virtuais por meio de interfaces naturais é um desafio ainda presente na comunidade de Realidade Virtual, ou seja, se deslocar livremente, andando ou mesmo correndo, e o espaço virtual que você esteja vendo através de um óculos de realidade virtual (HMD) te acompanhe. Apesar de existirem casos especiais em que as pessoas interagem com um espaço limitado[1], ou mesmo em um ambiente virtual tipo CAVE[2], devido a restrições físicas causadas pela área de uma sala ou laboratório essa aplicação não se torna prática. Existem modos de utilizar melhor o espaço como o Redirected Walking [3], que é o método que consiste em ligeiramente mover a imagem que o usuário vê para fazê-lo andar em curvas, ou as câmeras do Oculus Quest, que possibilitam ao Oculus 6DOF motion tracking. Contudo, a proposta dessa pesquisa é analisar o efeito de deslocamento humano nas esteiras de realidade virtual [4] (*treadmill*).

As esteiras de realidade virtual se baseiam na proposta que para contornar a limitação de espaço, é necessário simular a ação de caminhada em um espaço menor. Essa simulação necessita de uma compreensão sobre o comportamento e percepção humana sobre caminhar.

A esteira que será analisada é a KAT Walk Mini S (Figura 1) e ela ocupa apenas  $1,37 m^2$  de espaço. Para analisar a sua naturalidade, isto é, se o andar que o usuário faz tem o mesmo tamanho do andar que seu avatar fez, será utilizado, além da esteira, um conjunto de sensores de movimento para fazer o cálculo da distância do passo real. Essa naturalidade que será avaliada nesse estudo é algo fundamental para a imersão dos usuários, pois caso seja não seja cumprida, pode gerar cybersickness [5], isto é, a sensação de vertigem ao interagir com a Realidade Virtual.



Figura 1: Esteira de Realidade Virtual

## 2) Objetivo

Este projeto tem como objetivo avaliar e propor formas de deslocamento naturais em ambientes de realidade virtual, para isso serão estudadas formas de deslocamento das pessoas, entendendo a anatomia humana e como essa pode ser simulada em ambientes imersivos. Em especial será usada a esteira KAT Walk Mini S que está disponível no laboratório de Realidade Virtual do Insper. Será considerado como critério determinante para essa pesquisa a distância andada pelo avatar em contraste com a determinada por sensores de movimentos. Os sensores de movimento a serem usados são da Vicon [6] (Figura 2) e serão presos à roupa do usuário para uma medida precisa das suas movimentações. Será feito um estudo de usabilidade em diferentes modos de interação.

Focando no hardware, este precisa dar liberdade à pessoa na RV e, concomitantemente a isso, oferecer ao software inputs precisos sobre o comportamento do usuário.



Figura 2 : Câmera de Captura de Movimentos da Vicon

## 3) Metodologia e Proposta



## Projeto Iniciação Científica

Estudo dos movimentos humanos	X	X	X									
Setup da Kat Walk Mini S e software	X	X	X	X								
Setup dos Sensores de Movimento e conexão com software				X	X	X						
Testes e refatoração do software						X	X	X				
Análise de dados									X	X	X	
Resultados e Conclusão												X

Observações: como esse sistema vai fazer estudos de usabilidade com pessoas diversas, pode ser necessário um pedido ao comitê de ética do Insper para que os estudos sejam realizados.

### Referência Bibliográfica

[1] TEMPLEMAN, James N.; DENBROOK, Patricia S.; SIBERT, Linda E. Virtual locomotion: Walking in place through virtual environments. **Presence**, v. 8, n. 6, p. 598-617, 1999.

[2] Zuffo, J. A., Soares, L. P., Zuffo, M. K., & Lopes, R. D. Caverna digital-sistema de multiprojeção estereoscópico baseado em aglomerados de pcs para aplicações imersivas em realidade virtual. In: **IV Symposium on Virtual and Augmented Reality**. 2001.

[3] STEINICKE, Frank et al. Analyses of human sensitivity to redirected walking. In: **Proceedings of the 2008 ACM symposium on Virtual reality software and technology**. 2008. p. 149-156.

[4] SLOOT, L. H.; VAN DER KROGT, M. M.; HARLAAR, J. Effects of adding a virtual reality environment to different modes of treadmill walking. **Gait & posture**, v. 39, n. 3, p. 939-945, 2014.

---

[5] WEHDEN, Lars-Ole. The slippery path to total presence: How omnidirectional Virtual Reality Treadmills influence the gaming experience. **Media and Communication** (ISSN: 2183–2439) 2021, v. 9, i. 1, P. 5–16

[6] VAN DER VEEN, Susanne M. et al. Agreement analysis between vive and vicon systems to monitor lumbar postural changes. **Sensors**, v. 19, n. 17, p. 3632, 2019.