

Realidade Virtual no contexto de reabilitação motora

Erik Bezerra Gurtovoi¹, Plínio Thomaz Aquino Junior², Maria Claudia Ferrari de Castro³

^{1,3} Departamento de Engenharia Elétrica, Centro Universitário FEI, São Bernardo do campo

² Departamento de Ciência da Computação, Centro Universitário FEI, São Bernardo do campo
erikpmcr@gmail.com¹, mclaudia@fei.edu.br³

Resumo: O projeto consiste em um sistema imersivo de realidade virtual (RV) para auxiliar em fisioterapia de membros superiores para pessoas que sofreram Acidente Vascular Encefálico (AVE). Este projeto utiliza um sistema de captura de movimentos auxiliado com óculos estéreos normalmente aplicados em ambientes de realidade virtual e concentrou-se no desenvolvimento de cenários com o objetivo de promover melhora das atividades funcionais visando a maior independência possível do indivíduo.

1. Introdução

A tecnologia de RV vai além de ser usada apenas no domínio do entretenimento como jogos eletrônicos, cinema ou publicidade, em seus primórdios sendo usada na indústria aeroespacial e de defesa americana, dando possibilidade a imersão ao usuário. Vários trabalhos publicados demonstram o interesse da RV na reabilitação motora, do equilíbrio e/ou marcha [1], ou no treino de manipulação de cadeiras de rodas, reabilitação cognitiva de pessoas com traumatismos cranianos [2] ou, ainda, em casos de doenças cardiovasculares [3]. Estudos relatam que a RV é capaz de melhorar a motivação e, conseqüentemente, a adesão dos pacientes ao tratamento e o quanto isso reflete sobre o bem-estar dos mesmos, por proporcionar meios de realizarem movimentos corporais desejados e superar os próprios limites na busca por melhor desempenho nos jogos. Por ter esse aspecto, a RV pode ter contribuído para a diminuição significativa dos escores no tocante ao domínio “bem-estar emocional” [4]. O tema deste projeto é o desenvolvimento de um ambiente de Realidade Virtual, com cenários envolvendo a realização de atividades do cotidiano. Os componentes escolhidos para esta pesquisa foram óculos de realidade virtual montado com um celular e o Kinect, produzido pela Microsoft, que é um sensor capaz de captar o movimento do corpo humano e traduzir seus dados para o sistema desenvolvido onde os movimentos importantes do usuário são repetidos, ambos para aumentar a imersão do usuário.

2. Acidente Vascular Encefálico

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) ocorre devido a uma alteração na circulação encefálica que pode causar paralisia da metade contralateral do corpo. Sua importância se dá pelo fato de ser a terceira causa de morte no mundo, e a primeira no Brasil, responsável pela maior quantidade de sequelas físicas graves, principalmente a incapacidade motora e sua interferência na qualidade de vida do indivíduo e da família [5].

3. Gameterapia

A Gameterapia é o uso de jogos digitais e realidade virtual em tratamentos de fisioterapia, constituindo em uma prática cada vez mais comum em clínicas e centros de reabilitação. O uso dessa técnica no tratamento de lesões físicas e neurológicas pode ser de grande valia para o processo de reabilitação dos pacientes. Contudo, na maioria dos casos, são usados games não específicos como os jogos do console Wii da Nintendo, projetados inicialmente para o entretenimento. Dessa forma, apesar dos resultados demonstrarem um aumento na motivação do paciente, os fisioterapeutas não conseguem adaptar o jogo às necessidades específicas do paciente, o que faz com que seu potencial não seja completamente explorado. A combinação do uso do Kinect com a criação de jogos específicos, que respeitem as limitações dos pacientes e ofereçam ao fisioterapeuta ferramentas de análise da evolução e resultados se mostra uma solução mais apropriada para exploração do potencial da gameterapia em tratamentos fisioterápicos. Além disso, um fator importante que deve ser levado em conta é o fator personalização. Fisioterapeutas levantaram a necessidade de se ter jogos ou interfaces de treinamentos com algumas características ajustáveis à necessidade de cada paciente [6].

4. Metodologia

A partir do estudo da literatura e projetos anteriores, como por exemplo os descritos em [1], [2] e [3], o sistema foi montado para ser uma ferramenta de auxílio, ao profissional da área da saúde, no processo de reabilitação, com exercícios que podem ser customizados, podendo ser usado em clínicas ou nas casas dos pacientes.

O Sistema constitui-se de cenários desenvolvidos através da plataforma Unity, e os elementos gráficos (*assets*) foram produzidos na plataforma Blender ou adquiridos da *asset store* da Unity. O procedimento de desenvolvimento de cenário foi realizado seguindo os seguintes passos: definição da atividade, preparação da simulação física, programação de *scripts* necessários, desenvolvimento e/ou aquisição de elementos gráficos, montagem do cenário, testes e finalização.

O projeto faz uso de um computador, um Kinect V2, e um óculos de realidade virtual, podendo ser um HTC Vive, Óculos Rift, ou simplesmente um *smarthphone* com o programa VR box. O diagrama na Figura 1 mostra como foi realizada a interconexão dos códigos, periféricos como o Kinect V2, Visor dos Óculos de RV, e Sensores dos Óculos de RV e *assets* externos como o Kinect SDK v2, Kinect v2 MS-SDK NuiTracker e o Steam VR SDK obtidos das empresas que desenvolveram o software correspondente dos equipamentos. O trabalho deste projeto (Códigos,

modelagem de *assets* e calibração) foi criado em sua maior parte nos blocos “Movimento dos braços e torço do modelo do usuário”, “Físicas do Unity para interação com a realidade virtual” e “Visão do modelo do usuário e movimentos do pescoço”. Na Figura 2 é possível ver a visão do usuário no sistema de realidade virtual.

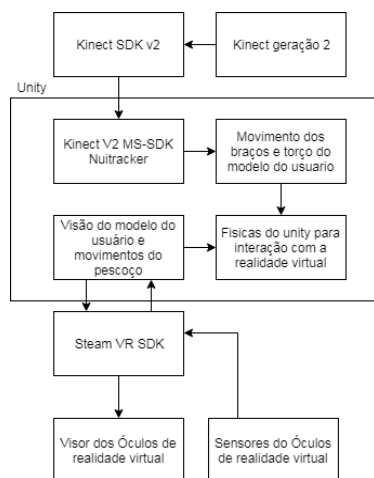


Figura 1 –Diagrama de blocos das interconexões do sistema.

5. Resultados

A realidade virtual está montada com seleção de tarefas, com um menu em que o usuário pode escolher as opções focando sua visão com o cursor, enquanto o cadastro de usuário é feito com o teclado. O sistema atual contém dois modos; um em que um modelo em frente ao usuário realiza movimentos especificados anteriormente em conjunto com o fisioterapeuta, o que pode ser visto na figura 3, de forma que o kinect capta os movimentos do usuário enquanto ele tenta repetir as ações mostradas pelo manequim, e outro modo em que o usuário pode ver, em sua frente, esferas nas quais ele deve tentar encostar suas mãos, para que entre nas posições corretas necessárias para a fisioterapia, que podem ser configuradas conforme as especificações do fisioterapeuta (figura 4).



Figura 2 – Sistema para desenvolvimento de animações.



Figura 3 – Visão do usuário no modo repetição.

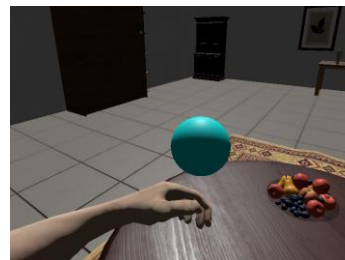


Figura 4 – Visão do usuário no exercício esfera.

6. Conclusões

O sistema foi desenvolvido com sucesso e atende as definições iniciais do projeto. Em comparação com os demais pesquisados na literatura, este é o único que possibilita uma customização das atividades criadas pelo próprio profissional, nos modos de repetição de movimento e o das esferas. Porém o sistema ainda precisa ser testado com os usuários para a implementação de novas atividades para validação, o que será feito em futuras expansões.

Referências

- [1] G. L. LOPES et al., Influência do Tratamento por Realidade Virtual no Equilíbrio de um Paciente com Paralisia Cerebral. Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo, **24**, (2014) 121-126
- [2] C. B. MONTEIRO Realidade Virtual na Paralisia Cerebral, Plêiade, 2011
- [3] A. TUROLLA, Andrea et al. Virtual reality for the rehabilitation of the upper limb motor function after stroke: a prospective controlled trial. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 10-85 (2013) Doi:10.1186/1743-0003-10-85_Acesso em: 1 mar. 2019.
- [4] J. A. LOZANO-QUILIS et al. Virtual Rehabilitation for Multiple Sclerosis Using a Kinect-Based System: Randomized Controlled Trial. JMIR Serious Games, **2(2)** (2014) e12. Doi: 10.2196/games.2933
- [5] J. E. POMPEU et al. Os efeitos da realidade virtual na reabilitação do acidente vascular encefálico: Uma revisão sistemática. Motricidade © Edições Desafio Singular, **10(4)** (2014) 111-122. Doi:10.6063/motricidade
- [6] V. G. BALISTA et al. Workshop on Virtual, Augmented Reality and Games. Proceedings of SBGames (2013) 16-20

Agradecimentos

À instituição Centro Universitário FEI pela bolsa e empréstimo de equipamentos. À *Maria Claudia Ferrari de Castro* e *Plinio Thomaz Aquino Junior* pela orientação e *Paulo Sergio Rodrigues* pela disponibilização de um kit Vive para testes.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de OUT/18 a SET/19.