

UMA PROPOSTA DE JOGO SÉRIO UTILIZANDO O SENSOR KINECT PARA ACOMPANHAMENTO DE PORTADORES DE MAL DE PARKINSON

SIMONE D. RUTZ¹; TATIANA A. TAVARES¹; MARILTON S. DE AGUIAR¹

¹Universidade Federal de Pelotas – {sdrutz, tatiana, marilton}@inf.ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O mal de Parkinson é uma doença neurológica degenerativa, seus principais sintomas são motores, mas também se manifestam na capacidade cognitiva. O surgimento da doença deve-se à degeneração das células produtoras de dopamina, substância responsável por conduzir as correntes nervosas ao corpo. A falta ou diminuição desta substância afeta os movimentos do paciente, provocando sintomas motores, como tremor e rigidez muscular (SILVA, 2013; PETERNELLA, 2009; GALHARDO, 2011).

Esta doença possui um caráter progressivo, atingindo um a cada mil indivíduos, mesmo sendo mais comum em pessoas acima dos 50 anos, já foram relatados casos em pessoas mais jovens (SILVA, 2013). Devido a sua cronicidade, estudos indicam que a manutenção da qualidade de vida (QV), é uma das principais formas de tratamento para o Mal de Parkinson, visto que a medida em que a doença progride a qualidade de vida do portador, sob vários aspectos, tende a diminuir ainda mais pelo agravamento dos sintomas (CAMARGOS, 2004).

A prática de exercícios físicos vem se mostrando grande aliada na manutenção da QV, auxiliando no controle dos sintomas, provocando melhoras no equilíbrio e na coordenação motora, aliviando os tremores. Durante a prática de atividades físicas, dopamina e outras substâncias são produzidas pelo cérebro retardando a progressão da doença (LAZARUS, 2015).

Dessa forma, além da prática tradicional de exercícios, existe um grande incentivo no desenvolvimento e avaliação de tecnologias assistivas para que estas possam ser empregadas na reabilitação e melhoria da qualidade de vida dos portadores do Mal de Parkinson. Trabalhos como os de SANTANA (2015) e RAQUEL (2012), são exemplos neste contexto.

Este trabalho trata sobre o desenvolvimento de uma aplicação que visa auxiliar no tratamento, acompanhamento e melhoria da qualidade de vida dos portadores da doença de Parkinson, utilizando-se dos recursos proporcionados pelo sensor Kinect (MICROSOFT, 2015), que possibilitam o mapeamento das articulações e rastreamento do movimento.

Nas seções seguintes, serão descritos maiores detalhes sobre a aplicação desenvolvida, as tecnologias utilizadas, os avanços até o momento e as expectativas do que ainda pode ser feito, até que se tenha um produto que para ser levado a testes com pacientes portadores do mal Parkinson.

2. METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho conta com o acompanhamento das professoras pesquisadoras Camila Oleiro e Zayana Lindôso do curso de Terapia ocupacional da UFPEL. Depois das primeiras interações, onde foram discutidas necessidades e possibilidades, ficou definido que a aplicação trataria de um jogo,

e que este faria uso do Kinect como forma e iteração, e que os dados gerados pelo sensor durante uma partida seriam armazenados para fins avaliativos.

Do ponto de vista do usuário, a aplicação é um jogo apresentado na forma de um labirinto. Para interagir com o jogo, o usuário deve conduzir um objeto do ponto inicial do labirinto até a sua saída. O usuário é orientado a evitar que o objeto encoste nas paredes do labirinto, pois sua pontuação (ou tempo de jogo) será penalizada, necessitando retornar ao início do trajeto.

Para sinalizar o início da interação usuário faz o gesto de fechar a mão, simulando como se pegou o objeto. Soltar o objeto, abrindo a mão voluntariamente ou involuntariamente, antes do fim do labirinto também penaliza o usuário, forçando o retorno para o início do labirinto.

Esta temática foi estipulada afim de que a atividade não fosse muito complexa e, ao mesmo tempo, seja estimulante apresentando um certo desafio ao paciente.

Do ponto de vista do profissional da saúde, a aplicação terá também a funcionalidade de manutenção de dados referentes aos pacientes, histórico e progresso de cada intervenção realizada com a aplicação (interação com o jogo) para avaliação do terapeuta que acompanha o paciente.

O terapeuta cadastra cada paciente, com as informações necessárias definidas de acordo com o protocolo de avaliação, e controla o início e o término da sessão. O terapeuta tem acesso aos dados do paciente e das sessões de jogos em forma de relatório, sendo este gerado de forma atualizada sempre que solicitado.

Partindo dessas definições, foi feito um levantamento das tecnologias envolvidas para o desenvolvimento da aplicação. Como se sabe, o Kinect é um sensor de movimentos desenvolvidos pela Microsoft para uso em jogos, mas vem sendo utilizado em vários outros tipos de projetos, inclusive para fins terapêuticos (GALNA, 2014; TORRES, 2015).

No Kinect (versão 2) é possível mapear 25 pontos do esqueleto humano e os dados fornecidos pelo sensor são basicamente os valores dos pontos mapeados no espaço tridimensional (coordenadas x, y e z). Buscou-se um *framework* para a manipulação destas informações, chamado VITRUVIUS, que permitiu gerar os dados referentes a amplitude de movimento, que são todos os ângulos formados entre as articulações. A partir destas informações pode ser medida a capacidade (ou comprometimento) de realizar um movimento (ALVES, 2012).

Este *framework* (VITRUVIUS, 2016) fornece uma interface facilitada para diversas funcionalidades do Kinect, permitindo mapear para cálculo do ângulo das articulações os pontos correspondentes ao pescoço, ombros, cotovelos, punhos, incluindo quadril, especificamente os pontos mais estimulados pela aplicação.

Para o desenvolvimento do jogo, está sendo usado o motor (do inglês, *engine*) de jogos Unity (ENGINE, 2008). Esta *engine* conta com várias funções gráficas, vários objetos pré-definidos para uso direto e também fornece um repositório de rotinas (do inglês, *assets*), muitas destas livres para uso. Uma característica interessante do Unity é que este possibilita a criação de *scripts* associados aos objetos do jogo em C#, linguagem compatível com Kinect, possibilitando acesso às funções do Kinect dentro da aplicação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estágio atual de desenvolvimento, tem-se duas aplicações para a avaliação das tecnologias citadas anteriormente. Os testes foram realizados de

forma modular, ou seja, as tecnologias foram testadas de forma individual, para que fossem observadas suas características e estas fossem validadas.

A primeira aplicação faz uso do *framework* VITRUVIUS, que implementa o cálculo da amplitude dos movimentos e grava cada ângulo formado pelas articulações definidas na metodologia em arquivo texto.

A outra aplicação foi desenvolvida para a avaliação da *engine* Unity. Foi desenvolvido um protótipo de jogo de tabuleiro, baseado em um tutorial da Unity, que contém objetos distribuídos sobre ele para serem recolhidos pelo jogador (conforme pode ser observado na Figura 1). O controle do jogo, a ser utilizado pelo jogador, foi implementado para o Kinect, onde o usuário se posiciona em frente ao sensor, que o identifica a partir de uma das mãos fechadas, passando o controle do objeto para o jogador.

Esta aplicação permitiu encontrar alguns problemas com relação ao uso do Kinect para controlar objetos e calcular apropriadamente as forças aplicadas aos objetos, fazendo com que algumas vezes os objetos se movessem sozinhos ou demorassem a responder às mudanças de direção.

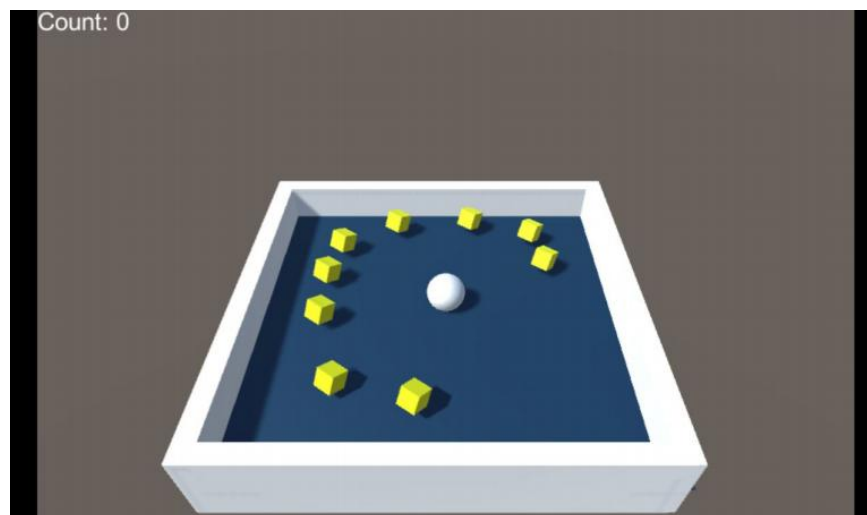


Figura 1 – Jogo controlado pelo Kinect onde movem-se objetos pelo tabuleiro.

4. CONCLUSÕES

Ressalta-se que o trabalho está em estágio intermediário de desenvolvimento e com muito a ser feito pela frente. Entretanto, até o momento, as aplicações desenvolvidas possibilitaram o estudo de novas tecnologias, permitindo a avaliação e a exploração do seu potencial assistivo. Entende-se que o desenvolvimento de tecnologias assistivas necessita de estímulo, principalmente direcionadas às pessoas com doenças degenerativas, crônicas como o mal de Parkinson, que tem sua qualidade de vida tão prejudicada pelos sintomas irreversíveis. O foco deste trabalho está no mal de Parkinson, entretanto, suas funções podem ser estendidas e adaptadas para outras deficiências motoras, pois as tecnologias empregadas permitem esta expansão.

Para continuidade do trabalho, pretende-se avançar no desenvolvimento do labirinto e na integração das aplicações. Serão desenvolvidas telas de cadastro de pacientes, de acordo com o protocolo usual dos terapeutas, além de definir a melhor forma de se dispor os dados que serão gerados durante as sessões.

Espera-se que, com a aplicação devidamente finalizada, testes sejam realizados com terapeutas e portadores do mal de Parkinson. Esses testes serão

importantes para avaliação da experiência de usuário e, também, para auxiliar na descoberta de erros e na melhoria da interação aplicação-paciente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. C., SANTOS, F., de OLIVEIRA, B. T., MARGI, C. B.. Sistema de monitoramento de amplitude de movimento baseado em redes de sensores sem fio aplicado à fisioterapia. **VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação**, 504-515, 2012.

CAMARGOS, A. C. R., CÓPIO, F. C. Q., SOUSA, T. R. R., GOULART, F. O impacto da doença de Parkinson na qualidade de vida: uma revisão de literatura. **Rev Bras Fisioter**, 8(3), 267-72, 2004.

ENGINE, U. G. Unity Game Engine-Official Site. 2008. Acessado em 05 mai. 2016. Online. Disponível em: <http://unity3d.com/features.aspx>

GALHARDO, M. M. D. A. M., AMARAL, A. K. D. F. J., VIEIRA, A. C. D. C. Characterizing cognitive disorders in Parkinson's disease. **Revista CEFAC**, 11, 251-257, 2011.

GALNA, B., BARRY, G., JACKSON, D., MHIRIPRI, D., OLIVIER, P., ROCHESTER, L.. Accuracy of the Microsoft Kinect sensor for measuring movement in people with Parkinson's disease. **Gait & posture**, 39(4), 1062-1068, 2014.

LAZARUS, J. Neuroprotective Benefits of Exercise. **National Parkinson Foundation**. Acessado em 20 de set. 2015. Online. Disponível em: <http://www.parkinson.org/understanding-parkinsons/treatment/Exercise/Neuroprotective-Benefits-of-Exercise>

MICROSOFT. Kinect for Windows features. Acessado em 22 jul. 2015. Online. Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/meetkinect/>

PETERNELLA, F. M. N.; MARCON, S. S.. Descobrindo a Doença de Parkinson: impacto para o parkinsoniano e seu familiar. **Rev. bras. enferm**, v. 62, n. 1, p. 25-31, 2009.

RAQUEL, D. F. S., SÁ, B. É. O., SOUZA, G. A., NAVEGA, F. R. F., AMBROZIN, A. R. P. Effects the virtual rehabilitation in the respiratory function in individuals with Parkinson's disease. **Revista Inspirar – Movimento & Saúde**, 20(4), 22-23, 2012.

SANTANA, C. M. F., LINS, O. G., SANGUINETTI, D. C. M., SILVA, F. P., ANGELO, T. D. A., SALES, M. D. G. W., SILVA, J. P. A.. Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, 18(1), 49-58, 2015.

SILVA, A. S., Nakamura, N. S.. A Doença de Parkinson Na Visão da Neuropsicologia. 2013. Acessado em 07 de set. 2015. Online. Disponível em: <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0737.pdf>

TORRES, R., HUERTA, M., CLOTET, R., GONZÁLEZ, R., SÁCHEZ, L. E., Rivas, D., ERAZO, M.. A Kinect based approach to assist in the Diagnosis and Quantification of Parkinson's Disease. In **VI Latin American Congress on Biomedical Engineering CLAIB 2014**, Paraná, Argentina, 2014. Springer International Publishing, 461-464, 2015.

VITRUVIUS. Create stunning Kinect apps in minutes. Acessado em 15 mar. 2016. Online. Disponível em: <http://vitruviuskinect.com/>.