

Desenvolvimento de interfaces gráficas interativas para jogo sério voltado a reabilitação utilizando Kinect

Anna P. L. R. Martins¹, Gabriel C. Rezende¹, Rani S. Alves¹, Renan R. S. Duque

¹Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia Assistiva, Instituto Nacional de Telecomunicações, Av. João de Camargo, 510 - Centro, Santa Rita do Sapucaí - MG, Brasil, +55 35 34719376, annapaula@inatel.br, gabrielclaret@gec.inatel.br.

Abstract – According to Demographic Census of 2010, disclosed by IBGE, seven percent of the Brazilian population have some motor disorder, which means that this portion of the population shows mobility difficulties. Since this research, it is considered that the number of this disorder has increased, which results in the raise of population that needs to do physiotherapeutic treatment in order to develop these people's mobility. In this context, a game that aims to help the rehabilitation of the upper limb was developed, making the physiotherapeutic sessions more interactive and exciting.

Resumo – De acordo com o Censo Demográfico de 2010, divulgado pelo IBGE, sete por cento da população brasileira possui alguma deficiência motora, o que significa que essa parcela de brasileiros apresenta dificuldades na mobilidade. Acredita-se que, desde essa pesquisa, o número de portadores dessa deficiência tenha aumentado, o que tem como consequência o aumento de tratamento fisioterápico a fim de devolver a mobilidade a essas pessoas. Nesse contexto, foi desenvolvido um jogo que objetiva auxiliar o tratamento de reabilitação dos membros superiores, tornando as sessões de fisioterapia mais interativas e dinâmicas.

1 Introdução

A deficiência motora é uma disfunção que acarreta dificuldades na mobilidade, na coordenação motora ou na fala. Em 2010, 13.273.969 brasileiros eram atingidos por essa deficiência [5]. Entre esses, estão aqueles que possuem dificuldade na mobilidade dos membros superiores. Tal disfunção é, na maioria dos casos, tratada por meio de sessões de fisioterapia e também é motivo para o desenvolvimento de novas tecnologias assistivas.

Com tais informações, surgiu a ideia do desenvolvimento de interfaces gráficas interativas para jogo sério voltado a reabilitação utilizando Kinect. O jogo, denominado Rehab Game, é uma forma alternativa de tratamento, para que as sessões fisioterápicas se tornem mais dinâmicas, o que pode auxiliar pacientes de diversas faixas etárias.

Além do conceito do jogo sério, utilizaram-se também os benefícios proporcionados pela música, a fim de ajudar na eficácia do tratamento. Entre os benefícios [6] a ela relacionados, estão a capacidade de amenizar a dor e permitir a liberação de dopamina no organismo humano, substância química relacionada com a felicidade. Assim, a escolha de uma música para a

ambientação do jogo visa auxiliar a recuperação do paciente e também estimulá-lo a participar das sessões de tratamento.

2 Metodologia

O protótipo possui duas versões anteriores [1,2,3,4], as quais foram utilizadas como base para o desenvolvimento da versão atual. Contudo, essa versão foi desenvolvida utilizando conceitos diferentes, sendo necessária a reformulação de partes importantes para o jogo, como as interfaces, o objetivo e a movimentação do paciente.

Para a elaboração do Rehab Game, utilizou-se a plataforma Unity 3D, que permitia a criação do ambiente de jogo e também a integração com o Kinect. Paralelamente, toda a programação do protótipo, feita em C#, foi realizada na IDE Visual Studio 2017.

O jogo foi construído em 3D visando uma maior imersão dos pacientes, a fim de tornar o tratamento mais estimulante. Outra forma de tornar as sessões de fisioterapia mais interativas é o uso de uma música [6].

3 Resultados

O objetivo principal do protótipo é a destruição de uma série de blocos, os quais acompanham o ritmo da música, por meio da movimentação do paciente detectada pelo Kinect.

No primeiro momento do jogo, o responsável pelo tratamento tem contato com o menu inicial, visto na Fig. 1. Nessa tela, há três opções: a primeira encaminha para as configurações do jogo, a segunda exibe os agradecimentos e a terceira permite o fechamento do jogo.



Figura 1. Menu inicial do jogo.

Ao escolher a opção "Novo Jogo", o usuário segue para as configurações (Fig. 2), sendo possível adaptar o jogo para a necessidade de cada paciente.



Figura 2. Configurações do Jogo.

Nessa etapa existem quatro itens para serem ajustados. O primeiro deles é a definição da música que irá guiar o ritmo do jogo e, até o momento, foi desenvolvida apenas uma opção.

A maneira como o paciente terá que realizar as ações é selecionada pelo item "Modo", que é dividido em dois subitens: a simetria e a restrição dos blocos. A simetria está relacionada com a disposição dos blocos: a opção "Simétrico" faz com que a disposição dos blocos seja espelhada nos lados direito e esquerdo, enquanto a opção "Assimétrico" ocasiona a disposição aleatória dos blocos, para que o paciente possa intercalar o movimento entre os braços direito e esquerdo. O outro subitem restringe o método de destruição dos blocos: no modo livre, é permitido que o paciente atinja o bloco com qualquer parte do braço (ombro, cotovelo ou mão), enquanto no modo restrito é necessário seguir a disposição de cores: o ombro é responsável pelos blocos brancos, o cotovelo pelos azuis e a mão pelos laranjas.

Além dessas opções, há também uma alternativa para determinar a proximidade entre o paciente e os objetos a serem destruídos. Essa funcionalidade é importante para que os jogadores com mobilidade reduzida se sintam mais confortáveis. Com o centro da tela como referência, posição na qual o usuário se encontra, os blocos podem ser dispostos a uma distância pequena, média ou grande.

Por fim, a opção "Tamanho da Música" auxilia o responsável a estabelecer o tempo ideal para o tratamento de cada paciente, para que não haja desgaste físico do mesmo.

Após realizar todas as configurações, é disponibilizado um botão "Jogar" para que possa ser dado início ao jogo. Assim, o paciente se depara com uma tela desenvolvida em ambiente 3D (Fig. 3) que contém seis esferas: duas na cor branca, duas azuis e duas laranjas. Quando o Kinect reconhece o paciente, essas esferas se posicionam e representam, respectivamente, os ombros, cotovelos e mãos.



Figura 3. Tela principal do jogo.

Com o início do jogo, os blocos começam a se locomover na direção do jogador e, para que o objetivo do jogo seja cumprido, é necessário o movimento dos membros superiores para posicionar as esferas a fim de interceptarem os blocos. A cada objeto destruído, é contabilizado um ponto no canto superior esquerdo da tela.

Durante a execução do jogo, caso o paciente fique cansado, é possível que o responsável o pause (Fig. 4), apenas apertando a tecla "Esc". Essa opção tem como objetivo manter a integridade física do paciente durante o jogo.



Figura 4. Jogo pausado.

No menu principal, encontram-se ainda mais duas opções: "Créditos", que apresenta os agradecimentos dos desenvolvedores, e a opção "Sair", para que o jogo termine.

4 Discussão

Em comparação com as versões anteriores [1,2,3,4], as quais utilizavam o KinectTM Xbox 360, a atualização para o KinectTM V2 atendeu as expectativas. Esse dispositivo é mais sensível à detecção de pessoas e também permite o ajuste da sua angulação, o que era um problema anteriormente.

Além da alteração do dispositivo Kinect, o cenário 3D, em conjunto com a música, fez com que o protótipo se mostrasse mais interativo e encorajador para os pacientes, independentemente da idade.

Contudo, o Rehab Game não fornece estatísticas diretas para o fisioterapeuta, que só consegue concluir a melhora do paciente através da análise dos movimentos desse durante a sessão. No planejamento para a atualização da versão está a resolução dessa limitação,

com a implementação do feedback de dados referentes às posições alcançadas pelo jogador.

5 Conclusão

Neste artigo foi apresentado o protótipo mais recente do Rehab Game que apresentou resultados positivos em relação à atualização das ferramentas de desenvolvimento utilizadas, como o Unity 3D e o Kinect™ V2.

Enfim, com versões futuras, poderão ser implementados o feedback de dados para o fisioterapeuta obter informações da evolução do paciente e, também, a adaptação do jogo para óculos de realidade virtual, com o intuito de melhorar a percepção da profundidade do ambiente 3D. Tais medidas visam proporcionar maior imersão do jogador, além de auxiliar nas sessões de fisioterapia.

Referências

- [1] T. P. Rosa, et al, “Jogo de reabilitação de membros superiores utilizando o sensor Kinect com feedback para análise do tratamento”, Estudo Preliminar, XXV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica CBEB., Foz do Iguaçu, PR. 2016.
- [2] T. P. Rosa, et al, “Jogo de Reabilitação de membros superiores utilizando o Kinect”, VII Simpósio de Instrumentação e Imagens Médicas/ VI Simpósio de Processamento de Sinais, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.
- [3] W. P. Almeida, et al, “Jogo de Reabilitação com feedback para acompanhamento de tratamento”, XXVIII Incitel., Santa Rita do Sapucaí, 2016.
- [4] G. L. Silva, et al, “Desenvolvimento de interface gráfica para jogo de reabilitação de membro superior”, XXX Incitel., Santa Rita do Sapucaí, 2018.
- [5] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, “Cartilha do Censo 2010 Pessoas com Deficiência”, Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- [6] N. Batista e M. Ribeiro, “O uso da música como recurso terapêutico em saúde mental”, *RTO*, vol. 27, nº 3, p. 336-341, dez. 2016.