METODOLOGIA DE CONCEPÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM APLICATIVO DE REALIDADE AUMENTADA DE ÓRGÃOS DO CORPO HUMANO PARA USO DIDÁTICO E MÉDICO

Bruno Santos, Tarcisio Leão.
IFSP SPO, bm-login@hotmail.com. IFSP SPO, leao@ifsp.edu.br.

Resumo - Este trabalho apresenta uma metodologia para a implementação de um aplicativo de Realidade Aumentada (AR, do inglês Augmented Reality) de órgãos do corpo humano, visando aplicações didáticas e com possibilidade de uso em analise e diagnósticos hospitalares. Cada vez mais os equipamentos eletrônicos possibilitam uma interação mais profunda entre o mundo físico e o virtual, através dos poderosos sensores embutidos que realizam o mapeamento quase ininterrupto de fenômenos físicos e fazem a transdução para sinais elétricos que originarão fenômenos interpretativos do próprio equipamento em adaptação, um exemplo é a tela virtual que acompanha a rotação física do equipamento. Ao mesclar essa interação com um bom conceito, é possível criar didática de forma a tornar inteligível fenômenos complexos, como a modelagem evolutiva e adaptativa dos órgãos humanos, seus vários fluxos e a bioeletrogenese. A metodologia é dividida em etapas de modelagem virtual e matemática, animação e simulação, e interação virtual em AR e física através de impressão 3D. O programa de código aberto Blender® é utilizado para modelagem virtual e animação dos órgãos. O programa Matlab®/Simulink® e SolidWorks® são utilizados para simulações da dinâmica dos órgãos. O programa de código aberto Blender® é utilizado para modelagem virtual e animação dos órgãos. O programa de código aberto Unity®/Vuforia® são usados para implementar o aplicativo de interação em realidade aumentada dos órgãos. Os ensaios foram realizados nos laboratórios do IFSP. Os resultados das animações foram visualmente compatíveis com os observados nos órgãos modelados e simulações da dinâmica foram satisfatórias. A interação com os órgãos modelados através do computador e celular foram satisfatórias e instrutivas.

Palavras-chave: Modelagem 3D de órgãos, app Realidade Aumentada (AR), didática.

INTRODUÇÃO

Didática é um termo de origem grega (didaktiké), a didática foi instituída no século XVI como ciência reguladora do ensino. Mais tarde Comenius atribuiu seu caráter pedagógico ao defini-la como a arte de ensinar [1]. Após a popularização dos computadores e o amplo acesso aos meios de informações, as definições de didática ganharam contornos mais complexos, pois citando Carl Sagan “Vivemos numa sociedade intensamente dependente da ciência e da tecnologia, em que quase ninguém sabe algo sobre ciência e tecnologia. ” [2]. Nessa nova sociedade cabe a didática do século 21 introduzir um pensamento crítico para uma busca individual do aluno por respostas em caminhos cheios de possibilidades mas sem filtros a saturação de informações imprecisas o conduzirão quase sempre ao equívoco ou superficialidade dos fatos, sendo que a metodologia puramente tecnicista da didática conceituada por experiências e estudos ao longo da história da humanidade, possui menos exatidão nas gerações atuais, e com perspectiva de ser completamente inócuo nas próximas gerações, para retificar isso novas estratégias de construção do conhecimento nas relações estabelecidas entre o ato de ensinar (professor) e o ato de aprender (aluno) necessitam serem formuladas. A didática adaptada às novas gerações deverá compreender as relações que o aluno estabelece com o seu objeto de conhecimento (celular e computador), sendo que quase ao mesmo tempo que ele é um "livro" também será um "videogame", "TV", "Som" e multimédia. Ao analisar os novos objetos de conhecimento é possível privilegiar as condições de ensino, pois cada vez mais os equipamentos eletrônicos possibilitam uma interação mais profunda entre o mundo físico e o virtual, através dos poderosos sensores embutidos que realizam o mapeamento quase ininterrupto de fenômenos físicos e fazem a transdução para sinais elétricos que causarão fenômenos interpretativos do próprio equipamento em adaptação ao meio físico, o que possibilita o ensino lúdico de fenômenos complexos ao mesclar a simulação e interação em ambiente virtual com um conceito bem fundamentado, onde o educador realizará a interligação entre a teoria e a prática, de fenômenos complexos e "invisíveis", desenvolvendo a capacidade crítica de assimilação do aluno. Visando isso, este trabalho apresenta uma metodologia para a concepção e implementação de um aplicativo de Realidade Aumentada (AR, do inglês Augmented Reality) de fenômenos complexos, especificamente de órgãos do corpo humano, cujo objetivo e tornar as relações e dinâmicas envolvidas no processo inteligível e visíveis, sendo que a mesma metodologia pode ser reproduzidas para tornar didático outros fenômenos complexos, e a depender unicamente do esforço envolvido, a mesma metodologia poderá ser aplicada em usos mais intrincados como análises e diagnósticos hospitalares.

DESENVOLVIMENTO

A metodologia é dividida em etapas de modelagem e animação virtual utilizando o programa de código aberto Blender e modelagem matemática utilizando o programa Matlab®/Simulink®, e através do programa de código aberto Unity/Vuforia será criado um aplicativo para interação e estudo virtual da modelagem através de um celular, tablet, Oculos VR/AR ou um computador.

Modelagem virtual e animação: Modelagem 3D é processo de representação de objetos físicos em ambiente virtual, através de sólidos geométricos, que têm as suas dimensões alteradas e são mesclados para formar um objeto. O programa utilizado é o Blender, que é um programa poderoso de código aberto para processamento gráfico e mantido por doações, desenvolvido pela Blender Foundation, para modelagem, animação, texturização, composição, renderização, edição de vídeo e criação de aplicações interativas em 3D, pode ser baixado na página oficial do projeto, sendo que lá consta tutoriais, técnicas de uso, dicas e truques. Seu site possui uma galeria com criações de usuários [3]. Utilizando blueprints que são imagens contendo um corte no X,Y e Z, por esse método qualquer coisa pode ser facilmente modelado pois é só uma adequação dos sólidos as formas e dimensões do molde. A animação é feita através de frames, que são imagens contendo uma informação da posição X,Y e Z do modelo, ao longo do tempo se essas posições variam, formam uma animação de movimento.

Modelagem matemática e simulação: Para a modelagem matemática são reunidas equações dos princípios físicos envolvidos no sistema a se modelar. Depois, são todas passadas para o domínio da frequência por meio da transformada de Laplace, ferramenta matemática para solução de equações diferenciais. Após essa mudança de domínio (do domínio do tempo para o domínio da frequência), as equações, agora linearizadas, são manipuladas com a finalidade de obter equações que relacionem diretamente (ou seja, sem variáveis intermediárias) as variáveis de entrada e as variáveis de saída. Essas equações resultantes são chamadas “funções de transferência”[4]. Contendo as equações diferencias, e utilizando o programa de alta performance de cálculo numérico Matlab®/ Simulink® é possível obter a função de transferência.

Realidade aumentada: AR é uma tecnologia que permite que o mundo virtual seja misturado ao real, possibilitando maior interação e abrindo uma nova dimensão na maneira como nós executamos tarefas e percebemos o mundo ao nosso redor. Para instanciar o AR ao mundo físico é necessário junto aos objetos reais uma "marca" que através de uma câmera será capturada e enviada a um software enquanto os objetos reais são transmitidos, o software irá então interpretar a "marca" e a substituir pelo objeto virtual, consolidando a junção do mundo real ao virtual [5]. Usando o poderoso programa gratuito de motor gráfico e jogos Unity [6] foram criado pontos de interações com as modelagens e animações, e através do plugin Vuforia [7], as modelagens e seus respectivos pontos de interações, serão mesclados a realidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As Figuras de 1 e 2 apresentam os modelos realizados de acordo com a metodologia de modelagem. Os modelos apresentam semelhanças estruturais com os órgãos naturais. As figuras 3 e 4 apresentam os movimentos de sístole e diástole do coração humano, respectivamente. A possibilidade de apresentar cortes em seções do coração durante a animação potencializa a explicação e compreensão dos movimentos do órgão. Para obter uma maior fidelidade aos movimentos reais os frames da animação foram sincronizados aos gráficos obtidos através da modelagem matemática. A Figura 5 e 6 apresentam a aplicação da AR durante uma apresentação dos movimentos do coração. Ao acompanhar a projeção da imagem da câmera o aluno/expectador observa o modelo do coração animado considerando sua posição anatômica.

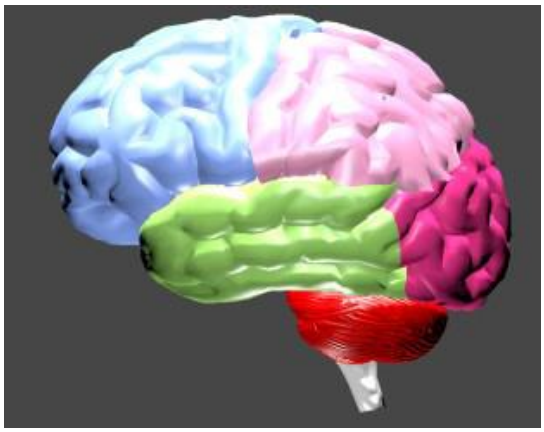

Figura 1. Modelo com as principais divisões físicas do córtex cerebral.

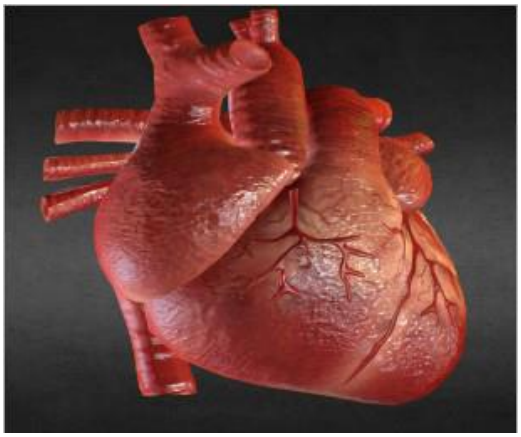

Figura 2. Modelo do coração.

Figura 3. Corte com movimento de sístole do modelo do coração.

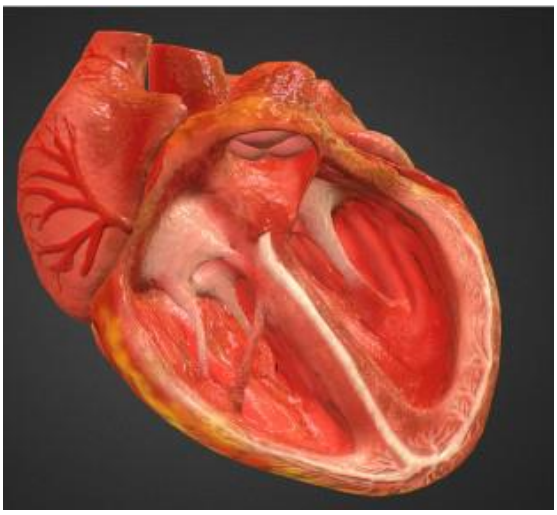

Figura 4. Corte com movimento de diástole do modelo do coração.

Figura 5. Animação em AR do modelo do coração.

Figura 6. Animação em AR com QR Code do modelo do coração.

Os resultados das animações foram visualmente compatíveis com os observados nos órgãos modelados. As simulações da dinâmica foram satisfatórias. A interação com os órgãos modelados através do computador e celular foram satisfatórias e com possibilidade de serem instrutivas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Happy Code Saúde, pelo suporte e apoio à concepção e implementação deste trabalho e o IFSP SPO pela minha formação acadêmica.

REFERÊNCIAS

[1] LIBÂNEO, José Carlos. Didática – Velhos e Novos temas. Disponível em: https://www3.fmb.unesp.br/emv/pluginfile.php/24531/mod_resource/content/1/Lib%C3%A2neo%20-%20Livro%20Didatica.pdf

SFORNI, Maria Sueli de Faria. Interação entre Didática e Teoria Histórico-Cultural. Educação e Realidade, Porto Alegre, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/edreal/2015nahead/2175-6236-edreal-45965.pdf

BARBOSA, Flávia Aparecida S. e FREITAS, Fernando Jorge Correia. A Didática e sua Contribuição no Processo de Formação do Professor. Disponível em: http://fapb.edu.br/media/files/35/35_1939.pdf

[2] Sagan, Carl. Um Mundo Infestado de Demónios – A ciência como uma luz na escuridão. São Paulo: Gradiva, 2011.

[3]https://www.blender.org/.Acessado: 13/07/2017

[4] OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 4ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

[5]https://www.tecmundo.com.br/realidade-aumentada/2124-como-funciona-a-realidade-aumentada.htm. Acessado: 13/07/2017

[5] https://unity3d.com/pt. Acessado: 13/06/2017

[6] https://developer.vuforia.com/t. Acessado: 13/07/2017.