

# Uma Proposta de *Serious Game* Aplicado à Educação em Saúde Bucal

Herbet Ferreira Rodrigues<sup>1</sup>, Liliane dos Santos Machado<sup>1</sup>, Ana Maria Gondim Valença<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Informática e <sup>2</sup>Departamento de Clínica e Odontologia Social

Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Cidade Universitária s/n – 58051-900 – João Pessoa – PB – Brasil

herbet@di.ufpb.br, liliane@di.ufpb.br, anaval@terra.com.br

## Abstract

*This paper presents a proposal of a development of a serious game to be applied to oral health education. We discuss how serious games can help children and adults, the relationship of these games with Virtual Reality and some related applications and training simulations in the area of oral health. Finally, we show a prototype application to evaluate devices and methods of interaction that will be used in the game.*

## 1. Introdução

Em geral, jogos visam exclusivamente o entretenimento. No entanto, com o desenvolvimento tecnológico aliado a abertura das escolas para novas práticas de ensino, os jogos educacionais computadorizados surgem como uma forma de auxiliar alunos e professores no processo de ensino-aprendizado. Um dos objetivos dos jogos educacionais é prover meios para produção e construção do conhecimento pelo aluno [1]. Assim, os jogos educacionais podem se inserir em diversas atividades, as quais não estão voltadas apenas para o desenvolvimento de conteúdos específicos, mas como também de habilidades que enriquecerão a formação geral do aluno, auxiliando-o a [11]: ampliar sua linguagem e promover a comunicação de ideias; adquirir estratégias de resolução de problemas e de planejamento de ações; desenvolver a capacidade de fazer estimativas e cálculos mentais; estimular a concentração, raciocínio, perseverança e criatividade; promover a troca de ideias através de atividades em grupo; iniciar-se nos métodos de investigação científica; estimular a compreensão de regras, a percepção espacial, discriminação visual e a formação e fixação de conceitos.

Assim como nos jogos educacionais, a sociedade tem experimentado uma categoria particular de jogos

que extrapolam a ideia de entretenimento e oferecem outros tipos de experiências. Tais jogos, conhecidos como Jogos Sérios (*Serious Games*) visam principalmente a simulação de situações práticas do dia-a-dia, com o objetivo de proporcionar o treinamento de profissionais, situações críticas em empresas, conscientização para crianças, jovens e adultos e mesmo para situações corriqueiras, como escolher os opcionais e a cor de um carro [17].

Estes jogos utilizam a conhecida abordagem da indústria de jogos para tornar essas simulações mais atraentes e até mesmo lúdicas, ao mesmo tempo em que oferecem atividades que favorecem a absorção de conceitos e habilidades psicomotoras.

## 2. Jogos Sérios e a RVA

Atualmente, a conexão dos jogos sérios à Realidade Virtual e Aumentada (RVA) encontra-se na proposta das aplicações e, principalmente, na forma de exploração dos recursos computacionais. A utilização da visualização estereoscópica e de dispositivos de interação intuitivos, a solução de problemas de processamento gráfico e de modelagem, bem como o uso de métodos de simulação física para comportamento de materiais, são exemplos de características comuns aos jogos sérios e à RVA [6].

Entretanto, a falta de validação e de estudos de aplicabilidade e demanda das aplicações de RVA relegou vários deles ao ambiente de pesquisa ou centros de excelência [14]. Assim, a visibilidade dos jogos sérios resgata os avanços da RVA e aproxima-os da sociedade ao trazer aplicações que utilizam a tecnologia em um contexto aplicável de imediato. Adicionalmente, busca incluir a adoção de baixo custo nos projetos e o uso de dispositivos e plataformas convencionais sempre que possível [6].

Recentemente, a tecnologia dos dispositivos hápticos tem sido incorporada aos jogos com o

objetivo de prover uma interação mais intuitiva e natural, provendo ao usuário reações táteis relacionadas ao movimento [2].

### 3. Jogos Sérios na Saúde

Um dos setores que tem se beneficiado dos jogos sérios visando o treinamento é o da saúde. As dificuldades encontradas na obtenção de materiais, validação de produtos e treinamento de pessoal, bem como a necessidade de novas abordagens para reabilitação e ensino de hábitos saudáveis, tornam os jogos um importante aliado do ensino, treinamento e simulação para a saúde, beneficiando profissionais e pacientes [6].

No que concerne à saúde bucal, a importância da introdução da educação em saúde e cuidados com a higiene bucal nos primeiros anos de vida escolar, é justificada, porque neste momento as crianças estão descobrindo suas sensações [5]. Os programas de educação em saúde em ambiente escolar, enfocando o comportamento e hábitos saudáveis infantis, são capazes de melhorar o nível de conhecimento das crianças sobre o processo saúde-doença, sendo considerados uma opção efetiva e de baixo custo para a democratização de conhecimentos em saúde [3].

Nesse contexto, se torna clara a figura do professor de ensino fundamental como um multiplicador de conhecimentos, orientador e facilitador dentro deste processo de ensino-aprendizagem em saúde. Em razão do seu constante convívio com escolares, os professores podem colaborar no processo educativo em saúde bucal, atuando como parceiro dos programas preventivo-educativos. Uma vez que tem contato com as crianças que se encontram em uma faixa etária sensível à construção/motivação de hábitos saudáveis, é concebível que estes hábitos possam persistir por toda a sua vida adulta [9].

Dentre os recursos utilizados na motivação, podem ser utilizados jogos, onde a utilização destes em ambientes imersivos e a inclusão de dispositivos não convencionais estabelecem uma relação direta com as aplicações de RVA, na qual o conceito de jogos sérios pode contribuir para a motivação do aprendizado em ambientes virtuais.

### 4. Trabalhos Correlatos

Os jogos sérios podem ser aplicados para simular situações críticas que envolvam algum tipo de risco, tomada de decisões ou ainda, desenvolver habilidades específicas. Em ensino, podem-se simular situações onde o uso de um conhecimento seja necessário para a

evolução no jogo. Em alguns casos, ensino e treinamento podem ser combinados para simular situações onde se aprende algo a ser utilizado na conscientização humana sobre problemas sociais [6]. Com isso, a saúde bucal é uma importante área onde os jogos sérios e simulações podem ser aplicadas [5].

Como exemplos de aplicações voltadas à saúde bucal ou treinamento nesta área, podemos citar o *Virtual Reality Dental Training System (VRDTS)* desenvolvido pela *Novint Technologies* em parceria com a Escola de Medicina Dental de Harvard. O VRDTS é um simulador de treinamento dental que utiliza uma interface 3D e interação háptica, permitindo estudantes a praticar uma variedade de procedimentos cirúrgicos no computador [15].

Pesquisadores da Universidade de Illinois em Chicago nos Estados Unidos, desenvolveram um simulador háptico para treinamentos periodontais chamado *PeroSim© Force Feedback Dental Simulator*, onde alunos orientam um estilete que se assemelha a um instrumento utilizado pelos dentistas durante o exame clínico de periodontia.[10].

Como exemplo de um jogo sério, temos o *Virtual Dental Implant Training (VDIT)* desenvolvido pela empresa de jogos *BreakAway* em parceria com a *Medical College of Georgia* nos Estados Unidos, o jogo utiliza entretenimento para simular cenários e pacientes virtuais. Estes pacientes podem ser selecionados randomicamente deixando os alunos interagirem perguntando sobre seus históricos médicos, examinando-os e chegando a um diagnóstico [16].

### 5. Nossa Proposta

O uso dos jogos sérios para a saúde tem beneficiado pacientes em adquirir hábitos saudáveis. Johnsen *et al.* (2007) conduziu pesquisas que comprovam o aprendizado efetivo e a transferência do aprendizado para ambientes reais quando tais aplicações são utilizadas para fins de educação e treinamento. Apesar disso, ainda são poucas as iniciativas voltadas para o uso de jogos sérios para saúde bucal com o uso de sistemas hápticos.

A partir desta motivação, nossa proposta se insere na concepção e desenvolvimento de um jogo sério aplicado à educação em saúde bucal, onde nossa meta é ajudar mães e filhos a obterem uma boa educação bucal a partir da utilização de um jogo baseado em RV e dispositivos de interação que proporcionarão maior imersão e interatividade no ambiente virtual.

Após o levantamento de requisitos, nosso objetivo atualmente é avaliar os dispositivos e métodos de interação, integrados ao jogo, entre potenciais usuários

que nunca tiveram a experiência de utilizar este tipo de tecnologia. Para isso desenvolvemos uma aplicação que iremos utilizar para realizar uma investigação com relação a aceitação das mães e filhos da faixa etária de 7 a 12 anos em um ambiente de RV e a facilidade de uso e aprendizado com estes dispositivos.

## 5.1 Desenvolvimento

A aplicação foi desenvolvida utilizando o *framework* livre *CyberMed*. Este *framework* é utilizado para facilitar a criação de aplicações para a área de saúde [7] [8]. Seus componentes incluem um conjunto de classes responsáveis por tarefas específicas no contexto de uma aplicação baseada em RVA. Dentre elas destacam-se classes de geração de visualização estereoscópica, controle de deformação, detecção de colisão, interatividade, suporte a dispositivos de retorno háptico e avaliação.

Foram criados modelos em 3D (três dimensões) utilizando ferramentas livres para a modelagem da boca e da escova de dente. Após finalizados os modelos, os mesmos foram integrados à aplicação a partir de funcionalidades de importação do *framework* (Figura 1).

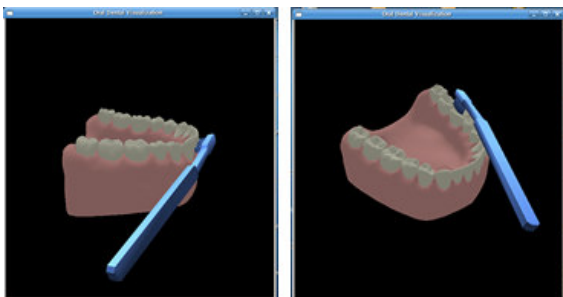


Figura 1. Screenshots da aplicação.

O dispositivo háptico utilizado para controlar a escova de dente é o PHANTOM® OMNI desenvolvido pela Sensable Technologies [13]. O dispositivo fornece aos usuários uma sensação tátil de toque nos objetos virtuais, onde os usuários podem sentir a rigidez ou maciez dos objetos exibidos no ambiente virtual.

Para a nossa aplicação, o modelo 3D da boca foi separado em duas camadas, uma sendo a gengiva e outra os dentes. Para cada uma destas camadas foram configuradas propriedades específicas de materiais como rigidez, maciez, atrito estático e atrito dinâmico, com o objetivo de que usuário pudesse perceber, através do toque virtual, a sensação de que está tocando em áreas diferentes da boca, além da visualização da mesma.

A figura a seguir exibe um usuário utilizando o dispositivo háptico integrado com a aplicação.



Figura 2. Usuário utilizando a aplicação.

## 6. Discussão e Avaliação

A educação em higiene bucal nos primeiros anos de vida é bastante importante para o futuro da criança, uma vez que a motivação de hábitos saudáveis pode persistir também durante a fase adulta. Pesquisas mostram que a situação brasileira em relação à saúde bucal ainda é grave devido às condições sociais e econômicas da população. A saúde bucal está diretamente relacionada às condições de alimentação, moradia, trabalho, renda, meio ambiente, transporte, lazer, liberdade, acesso a serviços de saúde e informação. Nesse sentido, a luta pela saúde bucal está, fundamentalmente, ligada à luta pela melhoria dos determinantes sociais, políticos e econômicos [12].

Os investimentos em educação têm sido bastante significativos nos últimos anos. Sabe-se que o processo educacional abrange todas as faixas etárias, mas tem papel fundamental durante a infância. Com a evolução tecnológica e os recentes avanços no desenvolvimento de *software* comercial na área de realidade virtual, vários jogos educacionais estão disponíveis para diferentes faixas etárias. Porém, aliado ao alto custo de *software* e eventualmente do *hardware* necessário, em geral estes jogos não atendem ao público brasileiro, seja por não serem adequados a nossa realidade ou por serem disponíveis apenas em outras línguas.

Com a redução de custos dos computadores pessoais, visando à inclusão digital de populações carentes, a facilidade de acesso a esses bens de consumo permite o seu uso como plataformas de ensino autônomo ou em atividades coletivas sob a supervisão do professor. Nossa proposta visa a utilização destes bens, uma vez que todas as pessoas poderão ter acesso ao nosso jogo no futuro, seja por meio de clínicas ou de escolas.

Para dar continuidade ao desenvolvimento, está sendo realizada uma avaliação referente à utilização do dispositivo háptico para interação com os objetos virtuais. Para tal, serão selecionadas pares de

mães/filhos para participar desta pesquisa, situando-se as crianças na faixa etária entre 7 a 12 anos. Após as mães e os filhos interagirem com o dispositivo, eles responderão a um formulário com perguntas subjetivas e de múltipla escolha, onde darão sua opinião em relação ao uso da aplicação. Deste modo, pretende-se comprovar a utilidade do dispositivo háptico, interesse, facilidade de uso e diferenças quanto à sua utilização em diferentes faixas etárias e sociais para adaptação do roteiro do jogo em desenvolvimento.

## 7. Conclusão

Com pesquisa e embasamento sobre a importância dos jogos educacionais como forma de auxiliar nas relações ensino/aprendizado e de uma nova categoria de jogos que extrapolam a ideia de entretenimento e visam principalmente a simulação de situações práticas do dia-a-dia, este artigo apresentou uma proposta de concepção e desenvolvimento de um jogo sério (*serious games*) baseado em RV integrado a linha de higiene bucal. Adicionalmente apresentou a aplicação desenvolvida para avaliação da abordagem utilizando um dispositivo háptico entre potenciais usuários.

Para dar continuidade ao desenvolvimento do projeto, o objetivo atual é investigar como adaptar estas novas tecnologias entre potenciais usuários, avaliando sua aceitação, facilidade de uso e aprendizado adquirido com relação à higiene bucal.

## 8. Agradecimentos

Este projeto é financiado pelo CNPq através do processo 133693/2009-0.

## 9. Referências

- [1] Aranha, G. "Jogos Eletrônicos Como um Conceito Chave para o Desenvolvimento de Aplicações Imersivas e Interativas para o Aprendizado". *Ciências e Cognição*; Ano 03, Vol. 07, 2006.
- [2] Burdea, G.; Coiffet, P. 2003. *Virtual Reality Technology, Wiley-Interscience*.
- [3] Hartono, W.A.; Lambri, S.E.; Helderman, WHP. Effectiveness of primary school-based oral health education in West Java, Indonesia. *Int Dent Journal*, v.52, n.3, p.137-43, June, 2002.
- [4] Johnsen K.; Raij, A.; Stevens, A.; Lind, D. S.; Lok, B. (2007). The validity of a virtual human experience for interpersonal skills education. *Proc. SIGCHI Conf. on Human Factors in Computing Systems (CHI '07)*, pp. 1049-1058. ACM.
- [5] Kupietzky, A. Teaching Kindergarten and elementary school children dental health: a practical presentation. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, v.17, n.4, p. 255-259, 1993.
- [6] Machado, L.S.; Moraes, R.M.; Nunes, F. (2009) Serious Games para Saúde e Treinamento Imersivo. Book Chapter. In: Fátima L. S. Nunes; Liliane S. Machado; Márcio S. Pinho; Cláudio Kirner. (Org.). *Abordagens Práticas de Realidade Virtual e Aumentada*. Porto Alegre: SBC, p. 31-60.
- [7] Machado, L.S.; Moraes, R.M.; Souza, D.F.L.; Souza, L.C.; Cunha, I.L.L. (2009) A Framework for Development of Virtual Reality-Based Training Simulators. *Studies in Health Technology and Informatics*, v. 142, p. 174-176, 2009. IOSPress.
- [8] Machado, L.S.; Valdek, M.C.O.; Moraes, R.M. (2008) On-Line Assessment System for a Training System with Multiple Stages Based on Virtual Reality. *Journal of Multiple-Valued Logic and Soft Computing*, 14(3-5):511-524.
- [9] Pauleto, A.R.C; Pereira, M.L.T.; Cyrino, E.G. Saúde bucal: uma revisão crítica sobre programações educativas para escolares. *Ciência e Saúde Coletiva*, v.9, n.1, p.121-130, 2004.
- [10] PerioSim. em: <http://tigger.uic.edu/~stein/ADSweb.htm>. Acessado: 19 de Agosto de 2009.
- [11] Perry, G. T. 2007. Necessidades específicas do desing de jogos educacionais. *SBGames 2007*, 7-9 de Novembro de 2007, São Leopoldo-RS-Brasil: Sociedade Brasileira de Computação, CD-ROM.
- [12] Porto VMC 2002. Saúde bucal e condições de vida: uma contribuição do estudo epidemiológico para a inserção de atenção à saúde bucal no SUS. Dissertação de mestrado. *Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho*, Faculdade de Medicina de Botucatu.
- [13] SensAble Technologies, "PHANToM OMNI" em [www.sensable.com](http://www.sensable.com). Acessado: 19 de Agosto de 2009.
- [14] Stone, R. (2009) Serious Games: Virtual Reality's Second Coming? *Virtual Reality*, 13(1):1-2. Springer.
- [15] Virtual Reality Dental Training System (VRDTS), <http://www.novint.com/VRDTS.htm>. Acessado: 19 de Agosto de 2009.
- [16] Virtual-Reality Dental Training Is as Gory as You'd Expect em, <http://seriousgamesportal.blogspot.com/2009/06/serious-games-for-dental-implant.html>. Acessado: 19 de Agosto de 2009.
- [17] Zyda, M. (2005) From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. *Computer* 38(9); 25-32. IEEE.