



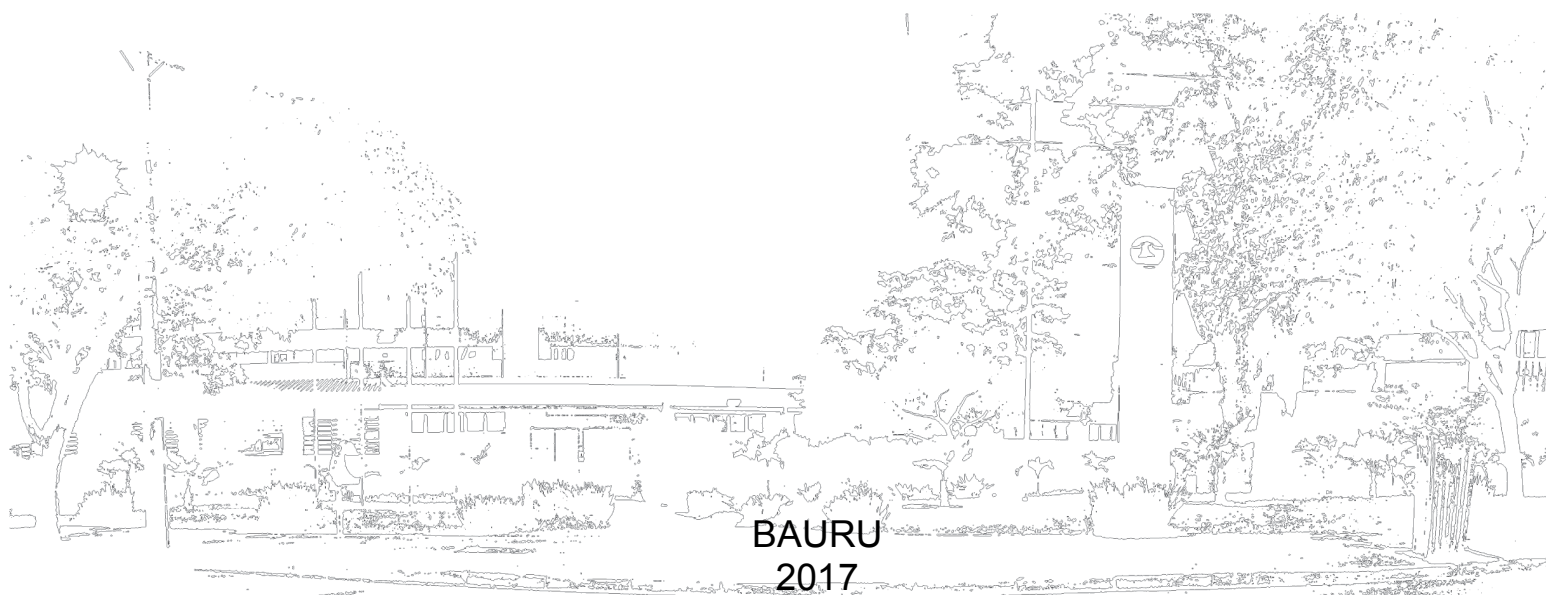
USP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Odontologia de Bauru

ALEXANDRE ALBERTO PASCOTTO MONTILHA

**Dental Training: desenvolvimento de um serious game para
treinamento clínico em Odontologia, com ênfase à Odontopediatria**



ALEXANDRE ALBERTO PASCOTTO MONTILHA

**Dental Training: desenvolvimento de um serious game para
treinamento clínico em Odontologia, com ênfase à Odontopediatria**

Dissertação apresentada a Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração em Odontopediatria.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Aparecida de Andrade
Moreira Machado

Versão corrigida

BAURU
2017

M767d Montilha, Alexandre Alberto Pascotto
Dental Training: desenvolvimento de um serious game
para treinamento clínico em Odontologia, com ênfase à
Odontopediatria / Alexandre Alberto Pascotto Montilha –
Bauru, 2017.
67 p.: il.; 31cm.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de
Bauru. Universidade de São Paulo

Orientadora: Profª. Dra. Maria Aparecida de Andrade
Moreira Machado

Nota: A versão original desta dissertação encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Comitê de Ética da FOB-USP

Protocolo nº:

Data:

(Cole a cópia de sua folha de aprovação aqui)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que acreditam no poder transformador do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, João e Nice, por sempre terem investido na minha educação e me apoiado incondicionalmente nas minhas escolhas. Sem isso não estaria aqui. Obrigado por tudo!

Aos colegas e pós-graduandos da área de Odontopediatria, Kim Tanabe, Mariel Prado, Daniela Cusicanqui, Tássia Stafuzza, Mayara Bringel, Patricia Estefania, Juliana Calistro, Natália Mello, Eloá Ambrósio, Kaliza Godoy, Franciny Ionta, Bianca Zeponi, Luciana Vitor, Paula Jorge e Cristiane Berbert, pela amizade, convivência e troca de experiências ao longo do curso.

Aos colegas do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, Lilian Cândida, Estela Ferrari, Lô Celestino, Evandro Dionísio, Gentília Tavares, Sílvia Tonin, Vera Purgato e demais. Obrigado pela convivência, pela amizade, pelos momentos de descontração e pela troca de experiências durante todos esses anos.

Às secretárias da Pós-Graduação de FOB-USP, Fátima Carvalho, Leila Yerga e Leticia Momesso, pela amizade e todo o auxílio com a documentação para o depósito.

Às secretárias da Diretoria da FOB-USP, Valéria Delladona, Graciane Mainini (Teca), Rita Miguel e Renata Sanches, por toda a ajuda, amizade e compreensão.

Aos colegas do Setor de Tecnologia Educacional e da Seção Técnica de Informática da FOB-USP, Camila Medina, Denise Wanderley, Carlos Tidei de Lima, Renato Diogo, Marcelo Momesso, Fabiano Gomes, Roberto Brejão, Marcelo Lima e demais.

À coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas Aplicadas, Profa. Izabel Rubira, e ao presidente da Pós-Graduação da FOB-USP, Prof. Guilherme Janson.

À Zelma Borges, Assistente Técnica Financeira da FOB-USP, pela cordialidade e pelo auxílio na aquisição de equipamentos e softwares para o Laboratório de Simulação e Treinamento (LaSiT).

À Bianca Caseiro, pelo auxílio com o tratamento das imagens e com desenvolvimento de elementos de interface para o aplicativo Dental Training. Bianca, você é uma excelente designer e tem um futuro muito promissor.

À Estela Ferrari e à Lilian Cândida, da Clínica de Odontopediatria, por me auxiliarem com muita paciência e competência na seleção dos instrumentais a serem fotografados.

Aos professores Thais Marchini de Oliveira e Thiago Cruvinel da Silva, responsáveis pela área de Concentração em Odontopediatria do Programa Ciências Odontológicas Aplicadas, pela amizade, pela convivência, por toda a ajuda e pelo exemplo de atuação profissional.

À Profa. Daniela Rios, por me auxiliar com a fotografia dos materiais e instrumentais odontológicos na Clínica de Odontopediatria da FOB-USP, pela amizade, por sua disposição constante em ajudar o próximo e por ser um exemplo de atuação ética e profissional.

À Profa. Salete Moura Bonifácio da Silva, pela amizade ao longo de todos esses anos. Salete, você é uma pessoa muito especial. Mesmo que não tenha participado dessa pesquisa, os ensinamentos que obtive com você estão aqui presentes de alguma forma.

À Mariana Hortolani, por me auxiliar nos projetos do LaSiT e sempre estar disponível para resolver qualquer problema. Apesar de não fazer mais parte da equipe do LaSiT, você, com certeza, está trilhando o caminho certo. Espero que seja muito feliz com as suas novas escolhas profissionais.

À Susy Ribeiro Amantini, pós-doutoranda da FOB-USP e professora do Curso de Design da FIB-Bauru, pela colaboração e parceria em todas as pesquisas desenvolvidas no LaSiT. Susy, a sua ajuda foi determinante no desenvolvimento desse trabalho. Obrigado por todo o apoio. Você é uma pessoa brilhante, excelente profissional e uma verdadeira amiga para mim.

A minha amiga Lô, por todas as palavras de apoio e incentivo nas horas mais difíceis. Lô, mesmo não tendo participado do desenvolvimento desse trabalho, esteja certa de que a sua ajuda e amizade sempre foram muito importantes para mim.

A minha orientadora, Profª. Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado, pela confiança e oportunidade que me foram confiadas. Cidinha, você é uma pessoa visionária e que sempre acredita no potencial do outro. Obrigado pelas conversas, pelos ensinamentos e pelos conhecimentos acadêmicos transmitidos durante essa jornada. A sua capacidade como docente e pesquisadora fazem toda a diferença nos projetos que decide abraçar.

A todos aqueles que, por ventura, não citei nominalmente, mas foram importantes, de alguma forma, para o desenvolvimento desse trabalho.

“A Terra era sem forma e vazia, e havia trevas sobre a face do abismo. E o Espírito de Deus se movia sobre a face das águas. Então disse Deus: "Haja luz". E houve luz”.

Gênesis 1:1-2-3

RESUMO

Os jogos eletrônicos constituem uma ponte natural entre os usuários e a informação, e possibilitam um equilíbrio entre o desafio e o envolvimento do jogador durante a interação. Os serious games, por sua vez, representam uma categoria distinta de jogos eletrônicos que explora a expertise da indústria de jogos com objetivo de imprimir atratividade às simulações, sem deixar de lado a consolidação de conceitos e/ou desenvolvimento de habilidades psicomotoras. Na atualidade, a busca por aplicações instrucionais tem-se expandido em diversos setores, sobretudo na área de saúde. Além disso, o treinamento prévio dos profissionais de saúde é de grande importância à segurança dos pacientes. Os serious games, em razão de oferecerem a possibilidade de experimentação segura, permitem ao estudante de Graduação ou profissional da área, inserido no papel de jogador, testar ações e tomar decisões em situações que exporiam o paciente ao risco em um caso clínico real, sem implicações. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi o desenvolvimento de um serious game educativo, para dispositivos móveis, com caráter de simulação e treinamento, voltado ao estudante de Odontologia (e a outros profissionais da área), com atenção às técnicas e particularidades do atendimento clínico odontopediátrico. A onipresença dos dispositivos móveis e a sua interface de usuário intuitiva também motivaram o desenvolvimento do aplicativo Dental Training e o seu direcionamento à simulação do atendimento e no treinamento clínico, uma vez tablets e smartphones adaptam-se facilmente a qualquer ambiente de aprendizado. Em decorrência deste estudo, pode-se constatar que as atividades de treinamento e simulação suportadas por novas tecnologias podem ser mais do que meros coadjuvantes no processo de formação, beneficiando, assim, tanto pacientes como profissionais. Os serious games podem ser aplicados, de fato, para aprimorar o desenvolvimento cognitivo, especialmente a capacidade de descobrir, explorar, aprimorar o raciocínio lógico, solucionar problemas, e de desenvolver habilidades como concentração, curiosidade, estimulando a autoconfiança no processo. Desta forma, com a inserção deste serious game em um modelo tradicional de ensino de Graduação, será possível flexibilizar o quociente da “relação presencial-digital” paulatinamente, por meio de maior ênfase na aprendizagem das tecnologias digitais, e robustecer a atuação dos estudantes nas atividades práticas do curso.

Palavras-chave: Video games. Odontopediatria. Materiais odontológicos. Aplicações móveis. Educação em saúde.

ABSTRACT

Dental Training: development of a serious game for clinical training in dentistry, with emphasis on pediatric dentistry

Electronic games represent a natural bridge between users and information, in a proper balance between challenge and player involvement during interaction. Serious games, in turn, represent a distinct category of electronic games that exploit the gaming industry's expertise in order to bring attractiveness to simulations, without neglecting the development of psychomotor skills. Nowadays, the research for instructional applications has expanded in several sectors, especially in the health area. In addition, previous training of health professionals is of great importance to patient safety. Serious games, by virtue of offering the possibility of safe experimentation, allow either undergraduate student or professionals, inserted in the role of player, to test actions and take the proper decisions in situations that would expose the patient to risk in real life, without any implications. Therefore, this study was aimed to create and develop an educational serious game, for mobile devices, with a simulation and training character, aimed at the student of Dentistry (and other professionals as well), with attention to the techniques and particularities of pediatric dentistry care. The omnipresence of mobile devices and the fluid user interface have also motivated the development of the application "Dental Training" by focusing in simulation and clinical training as tablets and smartphones adapt easily to any learning environment. As a result of this study, it should be noted that the training and simulation activities supported by new technologies could be more than mere adjuncts in the training process, thus benefiting both patients and professionals. Serious games can be used to enhance cognitive development, especially the ability to discover, explore, improve logical reasoning, solve problems, and develop skills such as concentration, curiosity and self-confidence. In this fashion, with the inclusion of this serious game in a traditional model of undergraduate education, it will be possible to increase the "face-to-face relationship" quotient gradually, by means of a greater emphasis on learning digital technologies, and to strengthen students' performance in practical course activities.

Keywords: Video games. Pediatric dentistry. Dental materials. Mobile applications. Health education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

| | | |
|-------------|--|----|
| Figura 1 - | Exemplo de serious game para treinamento na área de Implantodontia..... | 17 |
| Figura 2 - | Agulha extra curta, agulha curta, agulha média, Ketac Molar, Vitremer, articaína, mepvacaína e anestésico tópico..... | 29 |
| Figura 3 - | Descolador Molt, fórceps (17, 150, 151, 16)..... | 30 |
| Figura 4 - | Extratores (alavanca côncava, alavanca reta, cryer, apical), bisturi..... | 30 |
| Figura 5 - | Tela inicial do aplicativo Dental Training, desenvolvido em conjunto com a equipe do Laboratório de Simulação e Treinamento (LaSiT) da FOB-USP..... | 33 |
| Figura 6 - | Tela de download (atualização) do aplicativo Dental Training, utilizada para baixar os novos casos clínicos de interesse do usuário..... | 34 |
| Figura 7 - | Tela do aplicativo Dental Training demonstrando a primeira atividade de um caso clínico, na qual o jogador deverá reordenar a sequência de procedimentos corretamente..... | 35 |
| Figura 8 - | Tela do aplicativo Dental Training demonstrando a segunda atividade de um caso clínico, na qual o jogador deverá escolher os materiais e instrumentais mais adequados para o tratamento..... | 36 |
| Figura 9 - | Tela do aplicativo Dental Training demonstrando a primeira atividade de outro caso clínico, na qual o jogador também deverá reordenar a sequência de procedimentos corretamente..... | 37 |
| Figura 10 - | Tela do aplicativo Dental Training demonstrando a segunda atividade de outro caso clínico, na qual o jogador também deverá escolher os materiais e instrumentais mais adequados para o tratamento..... | 38 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 15 |
| 2 ARTIGO CIENTÍFICO..... | 19 |
| 2.1 INTRODUÇÃO..... | 21 |
| 2.2 OBJETIVO..... | 24 |
| 2.3 MATERIAIS E MÉTODOS | 24 |
| 2.3.1 ETAPAS DO PLANEJAMENTO | 25 |
| 2.3.2 METOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO | 25 |
| 2.3.3 PROGRAMAÇÃO..... | 26 |
| 2.3.4 SONORIZAÇÃO | 27 |
| 2.3.5 DESIGN DE INTERFACES | 28 |
| 2.3.6 CONTEÚDOS ESPECÍFICOS PARA A ODONTOLOGIA | 30 |
| 2.3.7 SOFTWARES UTILIZADOS NO DESENVOLVIMENTO | 31 |
| 2.4 RESULTADOS | 31 |
| 2.5 DISCUSSÃO..... | 39 |
| 2.6 CONCLUSÃO | 42 |
| 2.7 REFERÊNCIAS | 43 |
| 3 DISCUSSÃO | 49 |
| 3.1 TREINAMENTO DA PRÁTICA ODONTOLÓGICA..... | 51 |
| 3.2 BENEFÍCIOS PROPORCIONADOS PELOS SERIOUS GAMES..... | 52 |
| 3.3 VANTAGENS DOS SERIOUS GAMES SOBRE SIMULADORES..... | 53 |
| 3.4 ONIPRESENÇA DOS DISPOSITIVOS MÓVEIS | 53 |
| 3.5 PORTABILIDADE E INTERFACE DE USUÁRIO INTUITIVA | 54 |
| 3.6 ENSINO A DISTÂNCIA | 54 |
| 3.7 NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS À ODONTOLOGIA | 55 |
| 3.8 VISIBILIDADE | 55 |
| 3.9 OUTRAS CONSIDERAÇÕES..... | 56 |
| 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 57 |



1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

Novas tecnologias invariavelmente abrem possibilidades a novas formas de ação, de interação, e de aquisição de conhecimentos, o que é de extrema relevância na área de educação em saúde. Os jogos digitais, as animações, os flip books, as cartilhas impressas, e outros materiais gráficos encontram-se entre os canais mais utilizados para a divulgação de informação e absorção de conceitos. Em comum, todos são de fácil aceitação por parte do público a que se destinam, com destaque para aqueles que empregam mídias digitais e interativas, como os jogos eletrônicos.

Os jogos eletrônicos constituem uma ponte natural entre os usuários e a informação, e possibilitam um equilíbrio entre o desafio e o envolvimento do jogador durante a interação (PAPASTERGIO, 2009). São desenvolvidos por meio de elementos do Design Gráfico, da Engenharia de Software, de roteirização e cenografia e de modelagens bi ou tridimensionais (MENDES, 2006). Agregá-los ao processo de aprendizado tende a melhorar a lógica, o raciocínio e outras habilidades dos estudantes (BELLOTTI et al., 2013), além de propiciar-lhes a sensação de presença e motivação, e identificação com os elementos do jogo (MENDES, 2006). Embora não existam muitos exemplos de jogos educacionais no Brasil com grande destaque, há um número crescente de empresas e equipes de desenvolvimento que têm explorado as oportunidades de mercado para desenvolver jogos específicos, inclusive para dispositivos móveis.

Os serious games compreendem uma categoria de jogos eletrônicos que explora a expertise da indústria de jogos com objetivo de imprimir atratividade às simulações, sem deixar de lado a consolidação de conceitos e/ou desenvolvimento de habilidades psicomotoras (STOKES, 2005). Podem ser definidos como jogos projetados para entreter os jogadores ao mesmo tempo em que cumprem o seu papel educacional, treinam e modificam o comportamento desses usuários (CHATAM, 2007).

Ainda, de acordo com Bergeron (2006), os serious games podem ser considerados aplicações interativas para computador, independentemente de hardware, com o objetivo de desafiar o jogador, sem deixar, no entanto, de preservar o aspecto lúdico e a jogabilidade, enquanto proporcionam ao usuário o desenvolvimento de habilidades específicas e conhecimentos, e o treinam para a tomada de decisões em situações úteis na vida. Também podem prever um mecanismo de pontuação (*score*) para estimular o interesse do usuário, melhorar o desempenho em exames de avaliação padronizados, aumentar a motivação e o

interesse dos alunos e promover experiências pedagógicas que são muito difíceis ou impossíveis de realizar sem a ajuda da tecnologia (DALMON et al., 2012).

Zyda (2005), entretanto, traz a conceituação mais aceita e abrangente na atualidade, definindo o serious game como um desafio mental executado através de um dispositivo computacional com regras específicas, e que faz uso do entretenimento como meio para garantir treinamento para fins corporativos, organizacionais, educacionais ou em saúde.

Os serious games podem ser classificados em uma matriz com duas grandes categorias, segundo De Gloria et al. (2014): uma destinada aos jogos de estratégia, defesa, marketing, educação e corporativos; outra, contemplando os jogos para treinamento em saúde ou em técnicas de segurança do trabalho, e jogos comerciais (advergAMES).

Outra classificação pode contemplar as suas características técnicas e objetivos psicopedagógicos, da seguinte forma (DE GLORIA et al., 2014):

- Objetivos
- Realismo
- Envolvimento social
- Nível de atividade

Os objetivos podem variar de diversão até treinamento e aprendizado. No quesito realismo, há desde aplicações que imitam fidedignamente situações da vida real, até aquelas sem qualquer realismo, com representações abstratas, como Tetris. Quanto ao envolvimento social, os jogos podem ser tanto mono como multiusuário. Por fim, para o nível de atividade, encontram-se desde os jogos de ação (incluindo consoles como Nintendo Wii) até os jogos passivos, que requerem o nível de interatividade necessário ao exigido para assistir a vídeo, por exemplo.

Os serious games, por sua vez, segundo o autor, podem ser classificados em função de sua jogabilidade, do seu propósito (educacional, informativo, de treinamento, de simulação etc.), do mercado a que se destinam (entretenimento, defesa, cuidados com a saúde, educação, educação para a saúde, religião, cultura e educação, ecologia, religião, pesquisa científica etc.) e do público que pretendem atingir (público em geral, estudantes, profissionais específicos etc.).

Os serious games no âmbito da educação em saúde, para treinamento dos futuros profissionais de odontologia, tendem a ser escassos (RICCIARDI e PAOLIS, 2014). Dentre as aplicações catalogadas nos últimos anos, destacam-se, para esta finalidade, uma voltada ao treinamento na área de diagnóstico, e outra com foco na avaliação do conhecimento do público acerca da utilização dos serious games pelos profissionais de odontologia no contexto educação em saúde bucal para crianças pré-escolares.

Pode-se inferir, portanto, que o desenvolvimento de serious games não é igualmente distribuído por todas as áreas da saúde. Segundo Ricciardi e Paolis (2014), em alguns campos, como medicina e educação, podem ser encontradas numerosas aplicações registradas, ao passo que, em outros, não. Por outro lado, existem algumas barreiras a serem transpostas, tanto por profissionais da área de saúde como de desenvolvimento, a fim de alinhar os assuntos e definir os projetos consentaneamente um dado público-alvo (QIN et al., 2010).

Em muitas profissões relacionadas à saúde, é necessário que as atividades de treinamento sejam praticadas em tempo integral e não apenas no período letivo. O treinamento continuado é indispensável à formação do profissional, sobretudo ao envolver procedimentos cirúrgicos (RICCIARDI e PAOLIS, 2014). Nesse contexto, as novas tecnologias podem ser úteis no sentido de prover uma proposta de treinamento orientada ao aprendizado.

Como exemplo de serious game voltado ao treinamento de estudantes de Odontologia, é relevante mencionar um projeto desenvolvido pela Faculdade de Medicina da Geórgia (BREAKAWAY LTD., 2012), na área de Implantodontia, criado com a intenção de aprimorar o aprendizado dos estudantes na área de diagnóstico, tomada de decisões e gerenciamento de riscos. Trata-se, porém, de um jogo baseado em computador que utiliza artifícios de simulação 3D para inserir o futuro dentista dentro de um consultório odontológico virtual. Não é preciso mencionar, nesse caso, que é um projeto com objetivo bastante específico e alto custo de implementação.



Fonte: <http://www.breakawaygames.com/>

Figura 1: Exemplo de serious game para treinamento na área de Implantodontia (V-DIT).

Outro projeto de serious game envolvendo treinamento e simulação foi desenvolvido por uma universidade do Texas. Contando com uma rica simulação tridimensional, gráficos esmerados e um ambiente interativo, tem como objetivo treinar as habilidades clínicas de profissionais da saúde e melhor capacitá-los ao atendimento em meio a cenários de tragédias, ataques terroristas ou catástrofes naturais. O jogo de simulação e treinamento utiliza tecnologias proprietárias para possibilitar este nível de imersão (BREAKAWAY LTD., 2012).

De acordo com De Gloria et al. (2014), a onipresença dos dispositivos móveis tem aberto novas possibilidades de desenvolvimento na área, pois, em sua maioria, os serious games não compreendem aplicações de alto desempenho, nem se destinam a usuários que preconizam apenas gráficos tridimensionais e experiências imersivas. Pelo contrário: o público citado representa apenas 11% do mercado de jogos, ao passo que o surgimento de novas modalidades de jogos sérios e o barateamento dos smartphones e tablets tem motivado o interesse de desenvolvedores.

Haja vista que o custo de desenvolvimento desses jogos não é alto, e que podem ser executados em dispositivos móveis de baixo custo, estudos realizados pelo IDATE apontam um crescimento contínuo na área, com um mercado estimado em 2.35 bilhões de euros em 2012 (DE GLORIA et al., 2014).



3 Discussão

3 DISCUSSÃO

Diversas questões levaram ao delineamento e ao desenvolvimento do aplicativo Dental Training. Dentre eles, destaca-se a importância da sedimentação do conhecimento proporcionada por meio dos jogos sérios, e os novos meios criados para usuários agirem e reagirem diante da realidade.

3.1 TREINAMENTO DA PRÁTICA ODONTOLÓGICA

Segundo Ricciardi e Paolis (2014), o treinamento dos profissionais de saúde é de fulcral importância à segurança do paciente. O uso combinado da tecnologia nos treinamentos é importante porque lhes proporciona uma métrica do aprendizado ao mesmo tempo em que assegura um modo seguro para treinar. Também permite um treinamento continuado dos estudantes, para além do período letivo, e sem os altos custos envolvidos na utilização de espaços laboratoriais e clínicos.

Por esta perspectiva, os jogos podem ser grandes aliados do ensino, especialmente no que tange ao treinamento e à simulação na área de saúde, uma vez que a sua utilização pode suplantar as dificuldades existentes para a obtenção de materiais de pesquisa, a validação de produtos e as despesas com treinamento de pessoal (RODRIGUES et al., 2014). Além disso, os serious games possibilitam ao aluno vivenciar situações impossíveis ou improváveis, que poderiam oferecer-lhe riscos, mas de forma segura e interativa (MICHAEL e CHEN, 2006).

De acordo com Walsh (2010), ambientes de aprendizagem adequados devem promover a transferência do conhecimento didático para situações clínicas com o objetivo de sedimentar o conhecimento, aumentar tempo em que aperfeiçoa as habilidades e o desempenho dos estudantes. No entanto, o estudo de Odontologia tem sido acometido por um excesso de informações teóricas, o que, muitas vezes, não corresponde às expectativas dos graduandos, os quais devem concluir o curso com capacidade plena de atuar clinicamente.

Em muitas universidades, segundo o autor, existe um consenso para que as atividades práticas no curso de Odontologia sejam preservadas ao máximo ou mesmo expandidas, se possível, com vistas a aprofundar a experiência clínica dos discentes. Algumas faculdades estabelecem, inclusive, convênios ou parcerias com hospitais e clínicas privadas com o intuito de ampliar o envolvimento dos estudantes com o lado prático da profissão.

Dado que os traumatismos dentários, não raro, incluem-se no primeiro contato das crianças o dentista, este tema foi abordado prioritariamente nos casos clínicos inseridos no

aplicativo Dental Training.

Deve-se considerar que, no período pré-escolar, que corresponde a idade de quatro a seis anos, a prevalência do traumatismo é muito significativa na faixa etária de quatro a seis anos de idade, sendo as principais causas os acidentes e quedas (OIKARINEN e KASSILA, 1987; RAVN, 1974; BAGHDADY, GHOSE e ENKE, 1981; GARCIA-GODOY, SANCHEZ e SANCHEZ, 1981; MEON, 1986) sofridos pela criança. No período escolar e na pré-adolescência, até os doze anos de idade, os traumatismos não deixam de ocorrer. Contudo, estão relacionados a colisões em práticas esportivas, acidentes com skates, patins ou bicicletas, que provocam, em geral, fraturas dentárias e lesões no lábio superior e no queixo (ANDREASEN, 2001; ONETTO et al. 1994).

Ademais, vários aspectos precisam ser levados em consideração antes da escolha do tratamento, como a maturidade dos dentes, o tipo e a severidade do trauma, o tempo transcorrido entre o momento do acidente e o atendimento e a existência de fratura no alvéolo, pois os métodos voltados ao tratamento de dentes traumatizados são muito diversos (VASCONCELLOS et al., 2003).

Desta forma, torna-se evidente que a capacitação para as habilidades clínicas deve ser adquirida durante o período do curso. Assim, as atividades de treinamento e simulação suportadas por novas tecnologias podem ser mais do que coadjuvantes no processo de formação, beneficiando, assim, tanto pacientes como profissionais (RODRIGUES et al., 2014; RODRIGUES et al., 2015).

3.2 BENEFÍCIOS PROPORCIONADOS PELOS SERIOUS GAMES

Muitas pesquisas comprovaram o aprendizado efetivo e a transferência deste aprendizado para ambientes reais quando serious games são aplicados na área da saúde como objetos instrucionais.

Os serious games, quando aplicados ao treinamento, podem prover um modo seguro e reservado de aprendizagem, uma vez que o entretenimento se funde aos objetivos educacionais (RICCIARDI e PAOLIS, 2014).

Como benefícios adicionais, possibilitam aos estudantes controlar o próprio ritmo de aprendizado e reduzem os custos envolvidos com treinamento, pois, a longo prazo, o custo de desenvolvimento inicial do jogo torna-se muito menor do que os gastos com outros equipamentos específicos para treinamentos reais.

3.3 VANTAGENS DOS SERIOUS GAMES SOBRE SIMULADORES

Os serious games possuem algumas vantagens sobre os simuladores tradicionais, de acordo com Qin et al. (2010).

Por exemplo: simuladores reais não oferecem entretenimento aos usuários, pois são desenvolvidos com foco exclusivo em treinamento. Os serious games também requerem menos gastos com desenvolvimento, pois não utilizam tecnologias proprietárias, podendo ser inteiramente criados com softwares livres. Isto faz com que o projeto seja viabilizado em um tempo menor.

Devido ao fato de serem projetados para sistemas operacionais e hardwares largamente difundidos, como tablets e smartphones de uso geral, os serious games geram menos gastos com testes de usabilidade.

3.4 ONIPRESENÇA DOS DISPOSITIVOS MÓVEIS

Atualmente, a maior parte da população demonstra grande interesse pelas mídias digitais interativas, principalmente pelo fato de ter contato direto com diversos instrumentos que viabilizam a aprendizagem e a comunicação, como os computadores pessoais, tablets, smartphones e até mesmo consoles de jogos.

De acordo com um relatório elaborado pela Ipsos OTX MediaCT (2012), acerca das transformações cominadas pelos dispositivos móveis aos hábitos dos usuários, é possível afirmar os smartphones tornaram-se ferramentas indispensáveis e indissociáveis do cotidiano.

Seguindo-se este levantamento, pode-se afirmar que, no Brasil, 40% dos usuários utilizam seus smartphones todos os dias, sem exceção, 73% não saem de seus domicílios sem eles, 42% acessam a Internet principalmente através destes dispositivos e 50% realizam pesquisas por meio dos seus smartphones. 88% também utilizam seus aparelhos enquanto realizam, concomitantemente, outras tarefas com outras mídias. Não obstante, por este mesmo estudo, 51% destes usuários esperam utilizar mais os seus smartphones para aceder à Internet num futuro próximo.

No que tange aos aplicativos, o estudo permite constatar que a sua utilização é onipresente. Os usuários possuem, em média, 14 aplicativos instalados, sendo 2 (dois) deles pagos. Também é notável a constatação de que 39% destes usuários utilizam jogos.

Outro dado relevante envolve a constatação de que 45% deles fazem uso dos dispositivos móveis fora de suas casas, em situações de menor conforto ou concentração, o que

reitera a importância de desenvolvimento de aplicações que garantam uma experiência única de acessibilidade em dispositivos móveis.

3.5 PORTABILIDADE E INTERFACE DE USUÁRIO INTUITIVA

É importante notar que tablets e smartphones são instrumentos de fácil adaptação a qualquer ambiente de aprendizado. Portanto, podem ser utilizados sem desconforto em atividades práticas, envolvendo atendimento clínico.

Além disso, os usuários conseguem interagir intuitivamente por meio das telas sensíveis ao toque (touchscreen), o que possibilita a professores e estudantes concentrarem-se mais na atividade realizada do que no meio tecnológico em si.

Desta maneira e, considerando-se o contexto de serious games para simulação e treinamento em Odontologia, explicitado nos dois tópicos anteriores, a utilização de dispositivos móveis encaixa-se melhor na proposta.

3.6 ENSINO A DISTÂNCIA

O desenvolvimento de aplicativos para a educação em saúde deve centrar-se, sobretudo, em questões motivacionais e no envolvimento do usuário com o aprendizado. Na área de saúde, a descoberta dos estilos de aprendizagem vem-se tornando uma preocupação pedagógica constante, pois, ao se identificar a maneira como cada estudante abstraí melhor as informações, torna-se possível moldar processos de aprendizagem mais eficazes para a formação do profissional, com o advento das novas tecnologias (SUAZO et al., 2010).

Segundo Moran (2012), o caminho vislumbrado no futuro, para que muitas instituições continuem atuando no setor da educação, é o da convergência: “O sistema bimodal, semipresencial – parte presencial e parte a distância – se mostra o mais promissor para o ensino nos diversos níveis”. O autor afirma que o triunfo se dá pela combinação da presença física com os momentos em que a aprendizagem à distância pode se fazer mais proveitosa, inclusive na relação custo-benefício.

Devido ao desenvolvimento tecnológico, oportunidades inovadoras e dinâmicas para a educação híbrida têm surgido, envolvendo o uso da tecnologia com foco na personalização das ações de ensino e de aprendizagem. Não havia, há pouco tempo, condições de conceituar tal forma de ensino (YANG, ZHU, MACLEOD, 2016). Entretanto, à medida que os campos educacionais se direcionam para a diferenciação e personalização, o foco na

educação híbrida está aumentando, com o objetivo de promover uma melhor compreensão das transformações da aprendizagem.

Todavia, na área da saúde, ainda há uma expressiva resistência em adotar atividades complementares àquelas tradicionalmente realizadas em clínicas e laboratórios, e muitos docentes se posicionam contra de uma forma simplista. Em qualquer área, inclusive na medicina, é possível implantar modelos parcialmente a distância.

Por outro lado, de acordo com Moran (2012), é possível flexibilizar o quociente da “relação presencial-digital” paulatinamente, por meio de maior ênfase na aprendizagem das tecnologias digitais até o aluno dominar o modelo virtual por completo, podendo, então, realizar as atividades a distância.

Assim, o uso de serious games para treinamento no processo de ensino-aprendizagem torna mais flexíveis atividades que aconteceriam apenas na sala de aula ou em laboratórios em um modelo tradicional de ensino, indo de encontro à expectativa de que os alunos devem ser capazes de estudar, praticar e aprender onde quiserem.

3.7 NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS À ODONTOPEDIATRIA

A propriedade intelectual deste serious game será registrada, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico na área e para a linha de pesquisa de “Inovação tecnológica em Odontopediatria”, da Área de Concentração em Odontopediatria, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas Aplicadas.

3.8 VISIBILIDADE

O jogo será disponibilizado nas lojas de aplicativos das duas principais plataformas mobile do mercado: App Store e Google Play Store.

Isto contribuirá para ampliar a visibilidade institucional, o que é esperado e valorizado nos programas de pós-graduação regulamentados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2016). Também colaborará com a repercussão do grupo de pesquisa de “Design e Tecnologia em Saúde” da FOB-USP, cadastrado no diretório do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

3.9 OUTRAS CONSIDERAÇÕES

Espera-se, em um desdobramento futuro desta pesquisa, implementar no aplicativo um registrador de resultados para coletar estatísticas de erros e acertos, de modo a estabelecer uma análise comparativa o desempenho dos graduandos que utilizaram a aplicação ao daqueles que não fizeram uso dela.

Essa próxima fase compreenderá o manuseio da aplicação pelo público-alvo (no caso, especialmente o aluno, ou o profissional da área de Odontologia). Nesse estágio, os estudantes serão remetidos aos conteúdos abordados em sala de aula, em um leque maior de situações clínicas, com o desafio de solucionar as questões propostas no jogo, para que avance dentro da proposta atingindo a maior pontuação possível. Em decorrência, será possível detectar as deficiências com relação à aprendizagem do assunto em questão, analisar a efetividade do emprego desta aplicação como coadjuvante nas aulas práticas do curso bem como identificar novos temas que poderiam ser abordados.



4 Referências bibliográficas

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREASEN, J. O; SOARES G. **Classificação, etiologia e epidemiologia**. Texto e atlas colorido de traumatismo dental, v. 3, p. 151-80, 2001.

BAGHDADY, V. S.; GHOSE, L. J.; ENKE, H. Traumatized anterior teeth in Iraq and Sudanese children-a comparative study. **Journal Dental Research**, Washington, v.60, n.3, p.677-680, March. 1981.

BELLOTTI, F. et al. Assessment in and of Serious Games: An Overview. **Advances in Human-Computer Interaction**. ID 136864, p. 11, 2013.

BERGERON, B. P. **Developing Serious Games**. Hingham, Mass: Charles River Media. 2006.

BLACKMAN, S. Serious Games... and Less! **ACM Computer Graphics**, Nova Iorque, v. 39, n. 1, p. 12-16, 2005.

BREAKAWAY LTD. **Breaking New Ground for Gaming**. 2012. Disponível em: <<http://www.breakawaygames.com/serious-games/solutions/healthcare/>>. Acesso em 6 ago. 2017.

CAPES. **Instruções para a Avaliação do Quesito Inserção Social, Item Visibilidade ou Transparência dada pelo Programa à sua Atuação**. 2016. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Visibilidade_ou_transparencia.doc> Acesso em 20 abr. 2016.

CHATAM, R. E. Games for Training. **ACM Communications**, v. 50, n. 7, p. 36-43, 2007.

CREATIVE COMMONS. 2016. Disponível em: <<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>> Acesso em 25 out. 2017.

DALMON, D. L.; BRANDÃO, A. A. F.; BRANDÃO, L. O. Uso de métodos e técnicas para desenvolvimento de software educacional em universidades brasileiras. In: **Anais do I Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação - DesafIE**. 2012.

DE GLORIA, A. et al. Serious Games for Education and Training. **International Journal of Serious Games**, Gênova, v. 1, n. 4, 2014.

DEVELOPER ECONOMICS. **Benefits and Challenges of HTML5 App and Game Cross-Platform Development**. Londres: VisionMobile Ltd., 2014. Disponível em:

<<http://www.developereconomics.com/benefits-challenges-html5-app-game-cross-platform-development/>>. Acesso em 25 out. 2017.

GARCIA-GODOY, F.; SÁNCHEZ, R.; SÁNCHEZ, J. R. Traumatic dental injuries in a sample of Dominican schoolchildren. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Copenhagen, v.9, n.4, p.193-197, Aug. 1981.

IPSOS OTX MEDIATECT. **Nosso Planeta Mobile: Brasil**. Como entender o usuário de celular. Google Services – Informações confidenciais e reservadas do Google. 2012. Disponível em: <http://services.google.com/fh/files/blogs/our_mobile_planet_brazil_pt_BR.pdf>. Acesso em 24 out. 2017.

JOHNSEN, K. et al. The validity of a virtual human experience for interpersonal skills education. **ACM - Proc. SIGCHI Conf. on Human Factors in Computing Systems**, p. 1049-1058. 2007.

JULL, J. The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness. In: **Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings**. Marinka Copier and Joost Raessens: Utrecht University, p. 30-45, 2003.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

HEW, K.F., HUANG, B., CHU, K.W.S., CHIU, D.K. W. **Engaging Asian students through game mechanics: Findings from two experiment studies**. *Computers & Education*. v.92-93, pp. 221-236. 2016.

LAUREL, B. **Creating Core Content in a Post-Convergence World**. New York City: AIG"Collision!", 2000. Disponível em: <<http://www.aiga.org/past/collision/postconf/blaurel.html>> Acesso em 20 out. 2017.

LEPAGE, P. **Responsive Layouts**. Mountain View: Google Developers, 2016. Disponível em < <https://developers.google.com/web/fundamentals/design-and-ui/responsive/>>. Acesso em 24 out. 2017.

LU, A. S. et al. Story Immersion of Videogames for Youth Health Promotion: A Review of Literature. **Games For Health: Research, Development, and Clinical Applications**, v. 1, n. 3, p. 199-204. 2012.

MACHADO L. S.; MORAES R.M.; NUNES F.L.S. Serious Games para Saúde e Treinamento Imersivo. In: Abordagens Práticas de Realidade Virtual e Aumentada - Livro dos minicursos, Porto Alegre: SBC, 2009, p. 31-60.

MARTON F., SALJO R. Approaches to learning. In: MARTON, F., HOUNSELL, D., ENTWISTLE, N. **The experience of learning**. 3. ed. Edinburgh: Scottish Academic Press, 2005, cap. 3, p. 39-58.

MENDES, C. L. **Jogos eletrônicos: diversão, poder e subjetivação**. Campinas: Editora Papirus, 2006.

MEON, R. Study of traumatised permanent anterior teeth in a school population. **Singapore Dental Journal**, Singapore, v.11, n.1, p.19-21, July. 1986.

MICHAEL D.; CHEN S. **Serious Games: Games That Educate, Train and Inform**. Boston: Thomson, 2006.

MORAN, J. **Desafios da educação a distância no Brasil**. São Paulo: ECA, 2012. Disponível em <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/desafios_ead.pdf>. Acesso em 6 abr. 2017.

NEIL, T. **Padrões de Design para Aplicativos Móveis**. São Paulo: Novatec Editora, 2012.

NYSTROM, R. **Game Programming Patterns**. Genever Benning, 2014. 354 p.

OIKARINEN, K.; KASSILA, O. Causes and types of traumatic tooth injuries treated in a public dental health clinic. **Endodontics & Dental Traumatology**, Copenhagen, v.3, n. 4, p.172-177, Aug. 1987.

ONETTO J. E.; FLORES M. T.; GARBARINO M. L. **Dental trauma in children and adolescents in Valparaiso, Chile**. **Endodontics & Dental Traumatology**, Copenhagen, v.10, n.5, p.223-227, Oct. 1994.

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. **Teorias da aprendizagem**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Física, 2010. Disponível em <http://www.ufrgs.br/sead/servicos-ead/publicacoes-1/pdf/Teorias_de_Aprendizagem.pdf>. Acesso em 24 set. 2017.

PAPASTERGIO, M. Exploring the potential of computer and video games for health and

physical education: A literature review. **Computers & Education**, v. 53, n.3, p. 603- 622. 2009.

PETERSON, C. **Learning Responsive Web Design: A Beginner's Guide**. Sebastopol: O'Reilly Media Inc., 2014.

QIN, J. et al. Learning Blood Management in Orthopedic Surgery through Gameplay. **IEEE Computer Graphics and Applications**, Los Alamitos, v. 30, n. 2, p. 45–57, 2010.

RAVN, J. J. **Dental injuries in Copenhagen schoolchildren**, school years 1967- 1972. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, Copenhagen, v.2, n.5, p.231-245, Oct. 1974.

RICCIARDI, F.; PAOLIS, L. T. A Comprehensive Review of Serious Games in Health Professions. **International Journal of Computer Games Technology**, v. 2014, ID 787968, p. 11, 2014.

RODRIGUES, M. H. et al. The Use of Serious Games in Virtual Environments with Preventive Purposes in Child Health. **SBC – Proceedings of SBGames 2014**, Porto Alegre, v. 1, p. 54-60, 2014.

RODRIGUES, M. H. et al. Criação e desenvolvimento de serious game educativo para prevenção em saúde bucal infantil - “Caí, Perdi um Dente... E daí?”. **Revista Educação Gráfica**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 195-216, 2015.

SAWYER, B. From Cells to cell Processors: The Integration of Health and Video Games. **IEEE Computer Graphics and Applications**, Los Alamitos, v. 28, n. 6, p. 83-85, 2008.

STOKES, B. Video Games Have Changed: Time to Consider, Serious Games. **The Development Education Journal**, v. 11, n. 108, 2005.

SUAZO, G. I. et al. Existe modelamiento profesional de los estilos de aprendizaje? **International Journal of Morphology**, Temuco, v. 28, n. 1, p. 13-18, 2010

TUMMINELLO, W. **Exploring Storyboarding** (Design Concepts). Cengage Learning, 2004. 288 p.

VALENTE, J.A. **Aprendizagem Ativa no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida**. Disponível em: <http://catalogo.educacaonaculturadigital.mec.gov.br/hypermedia_files/live/nucleo_de_base1/medias/files/class_e_invertida.pdf>. Acesso em 5 jun. 2017.

VASCONCELLOS, R. J. H. et al. **Trauma na dentição decídua: Enfoque atual traumatic injuries in the primary dentition: knowledge update**. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-*

Maxilo-Facial, v.3, n.2, abr./jun. – 2003.

WALSH, L. J. et al. **Use of Simulated Learning Environments in Dentistry and Oral Health Curricula.** Health Workforce Australia. 2010. Disponível em: <<https://www.hwa.gov.au/sites/uploads/sles-in-dentistry-oral-health-curricula-201108.pdf>>. Acesso em 10 jun. 2017.

WANDERLEY, M, T. **Casuística do atendimento no centro de pesquisa de traumatismo na dentição decídua da disciplina de odontopediatria da FOUSP.** 1999. 67 f. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.

YANG, H.H., ZHU, S., MacLEOD, J. Collaborative Teaching Approaches: Extending Current Blended Learning Models. In: CHEUNG, S., KWOK, L., SHANG, J., WANG, A., KWAN, R. (eds) **Blended Learning: Aligning Theory with Practices.** ICBL 2016. Lecture Notes in Computer Science, v. 9757. Springer, Cham. 2016.

ZEMEL, T. **Web Design Responsivo: Páginas adaptáveis para todos os dispositivos.** São Paulo: Casa do Código, 2014.

ZYDA, M. **From Visual Simulation to Virtual Reality to Games.** Computer, 2005.



5 Glossário

5 GLOSSÁRIO

Concept Art: forma de ilustração na qual o objetivo principal é transportar uma representação visual de um design, ideia, para uso em filmes, videogames, ou revistas/livros antes do produto final. É também referido como “desenvolvimento visual”, no qual há o planejamento e execução de personagens e cenários.

Design Responsivo: técnica de estruturação, na qual a aplicação se adapta ao dispositivo do usuário sem precisar definir diversos estilos para cada resolução.

Jogos casuais: Têm como único objetivo o de entreter o jogador.

Jogos sérios (serious games): jogos com finalidades específicas, além do entretenimento. Podem ter como objetivo ensinar, educar, avaliar ou treinar. No entanto, a tradução “jogo sério” costuma não ser adequada ao termo, sendo comumente utilizada a palavra original na língua inglesa.

Multiplataforma: aplicações que funcionam em diversas plataformas diferentes.

Plataforma: hardware onde a aplicação é executada.

Storyboard: técnica através da qual se monta o roteiro em quadros desenhados, semelhantes a uma história em quadrinhos, para auxiliar na produção de animações e filmes.