

## Um jogo sério de apoio ao tratamento odontológico de crianças especiais

**José Eurico de Vasconcelos Filho**  
Centro de Ciências Tecnológicas  
Universidade de Fortaleza  
Fortaleza, Brasil  
euricovasconcelos@unifor.br

**Grace Sampaio Teles da Rocha**  
Centro de Ciências da Saúde  
Universidade de Fortaleza  
Fortaleza, Brasil  
grace.str@hotmail.com

**Anderson Graciano Sousa**  
Centro de Ciências Tecnológicas  
Universidade de Fortaleza  
Fortaleza, Brasil  
graciano@edu.unifor.br

**Emanuela Pinheiro Holanda**  
Centro de Ciências da Saúde  
Universidade de Fortaleza  
Fortaleza, Brasil  
manuholandap@hotmail.com

**Emanuella Maciel Silva**  
Centro de Ciências da Saúde  
Universidade de Fortaleza  
Fortaleza, Brasil  
manumaciels@hotmail.com

**Natália Alves Macambira**  
Centro de Ciências Tecnológicas  
Universidade de Fortaleza  
Fortaleza, Brasil  
nmacambira@edu.unifor.br

### Resumo

O objetivo deste estudo foi desenvolver uma intervenção lúdica, por meio de um jogo sério para plataforma móvel, como apoio ao tratamento odontológico, entretenimento e estímulo a higiene oral da criança com Paralisia Cerebral. O jogo foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, com base no design participativo, design de jogos e personagens e nas melhores práticas das áreas de Interação Humano-Computador (IHC) e Engenharia de software. O jogo é baseado em um cenário cartunizado, lúdico e interativo do procedimento realizado dentro da boca da criança, apoiado pelo personagem Super-saliva. Dentre os requisitos do aplicativo estavam a necessidade de interação bastante simplificada tendo em vista a limitação das crianças e sem o contato físico com o dispositivo, tendo em vista questões assépticas por parte do dentista. Esses requisitos tornaram necessária a integração do dispositivo móvel com um sensor de movimentos. Outro requisito identificado é que o efeito motivador e educativo do aplicativo se estendesse ao dia a dia da criança para o sucesso do tratamento, sendo necessário utilizar estratégias de motivação extrínseca do jogo no ambiente real. O aplicativo proposto foi avaliado durante o tratamento odontológico de 20 crianças visando averiguar a eficiência enquanto facilitador do processo de escovação supervisionada, tendo apresentado resultados positivos.

**Palavras-chave:** jogos sérios; aplicativo interativo multimídia; sensor de movimento, higiene oral; criança com paralisia cerebral.

### 1. Introdução

A Paralisia Cerebral (PC) é uma doença crônica da infância e de caráter não progressivo, proveniente de uma lesão no sistema nervoso central. Esta lesão pode ocorrer no período pré, peri e pós-natal, e causa alterações do tônus muscular, postura e movimento, que podem interferir no desempenho das atividades funcionais e no desenvolvimento global das crianças.[1]

O atendimento odontológico ao paciente com PC foi, por muito tempo, considerado complexo, devido a uma série de dificuldades e limitações próprias da deficiência. Porém, atualmente, o panorama no Brasil tem se modificado em decorrência do reconhecimento do MEC da Especialização em Pacientes Especiais e o acesso ao atendimento público nos Centros de Especialidades Odontológicas dos Estados.

Durante a realização de procedimentos odontológicos, o profissional deve estar ciente das limitações físicas, psíquicas e socioculturais do paciente, porém nunca subestimá-lo [2]. O atendimento clínico ao PC, em parte dos casos, é realizado com contenção física, sem permitir a adaptação do paciente e um atendimento humanizado.

Em 2004, o Curso de Odontologia da Universidade de Fortaleza - UNIFOR iniciou o Programa de Atendimento Multidisciplinar ao Paciente Especial (PAMPE) no intuito de promover interdisciplinarmente a saúde bucal do paciente especial. O programa distingue-se por atuar dentro do conceito da antroposofia e da humanização [12], favorecendo a relação do profissional com o paciente. Para isso, buscam-se artefatos que suplantem as dificuldades, associados a um comportamento profissional dotado de ludismo. Sendo esse programa o ponto de partida da demanda para o presente projeto.

Com base em reuniões de levantamento de requisitos e concepção, compondo uma metodologia de design participativo e visando a promoção da melhoria na higiene oral de pacientes especiais, foi proposto e desenvolvido um jogo sério em plataforma Android denominado Programa de Escovação para o Paciente Especial (PEPE). O PEPE consiste em uma ferramenta lúdica e interativa, sob a forma de um jogo sério, de apoio ao atendimento odontológico de crianças com CP. O jogo atua como um facilitador no atendimento odontológico, educando, entretendo as crianças durante as realizações dos procedimentos e estendendo a motivação extrínseca do jogo para o ambiente domiciliar.

Nas sessões seguintes serão abordados respectivamente a metodologia de design do jogo, sua concepção, implementação e funcionamento, o modelo de interação proposto e a avaliação do aplicativo realizada pelos profissionais de odontologia.

## 2. Metodologia

O projeto foi desenvolvido no Núcleo de Aplicação em Tecnologia da Informação – NATI da UNIFOR por uma equipe multidisciplinar, composta por membros dos Cursos de Odontologia, Ciência da Computação e Comunicação, com base no design participativo, design de jogos e personagens e nas melhores práticas das áreas de Interação Humano-Computador (IHC) e Engenharia de software.

De acordo com Preece e coautoras, “pessoas com formações diferentes apresentam perspectivas e maneiras diferentes de ver e falar sobre o mundo” [3]. Essa perspectiva, presente no projeto tendo em vista a equipe multidisciplinar e o design participativo adotado, influenciaram positivamente na concepção de uma ferramenta criativa e lúdica que pudesse apoiar especificamente a realização da higiene oral de crianças com deficiência. Durante as reuniões de concepção foram identificados alguns requisitos para o contexto do tratamento, dentre eles destacam-se:

1. Trabalhar de forma lúdica a compreensão pelo paciente quanto à importância da higiene oral;
2. Entreter o paciente durante a intervenção, facilitando a realização da mesma;
3. Implementar um modelo de interação bastante simplificado tendo em vista a limitação das crianças e asséptico tendo em vista a necessidade de interação do dentista com o dispositivo;
4. Fazer com que a familiar junto da criança deem continuidade ao tratamento no ambiente domiciliar

Com base nos requisitos identificados e na revisão bibliográfica, identificou-se que o uso de um aplicativo sob a forma de um jogo sério para dispositivos móveis (equipamentos tipo *tablet*) atenderia à necessidade apresentada.

O processo de concepção e implementação do jogo teve como base o modelo preconizado por Preece e coautoras [3], além de técnicas específicas de design de jogos digitais, como a produção de um Game Design Document (GDD) [7] que guiou fundamentalmente a concepção de enredo, arte e integração do projeto enquanto jogo.

## 3. Trabalhos relacionados

Para o presente estudo realizou-se um estudo dos trabalhos e ferramentas (jogos) presentes na literatura e

no mercado em linha com a proposta do projeto.

Após pesquisar em base de trabalhos acadêmicas (Google Acadêmico, Periódicos CAPES e EJS-periódicos) foram identificadas algumas propostas do uso de jogos no apoio a educação da higiene oral de crianças [6,8,9,10] e procedimentos de simulação de operações odontológicas [11]. Entretanto não encontramos propostas que atendessem aos requisitos identificados para o sistema. As pesquisas foram realizadas por meio das buscas das seguintes palavras-chave nos repositórios destacados: jogos sérios; educação; jogos; ferramentas interativas; higiene oral, criança.

Ao buscar aplicativos comerciais, encontramos na Google Play [5] jogos como “Crazy Dentist - Fun games”, “Cirurgia Dental Virtual”, “Medo de Dentista”. A maioria dos jogos existentes no mercado só visam entreter as crianças e são de complexa interação, fazendo com que elas atuem como dentistas, removendo placas bacterianas, obturando cáries e extraíndo dentes. Assim como os artigos científicos, nenhum dos jogos encontrados atendiam a todos os requisitos estabelecidos.

## 4. Desenvolvimento do Aplicativo

### 4.1 Da criação do personagem principal

A criação do personagem principal se deu de forma participativa em *brain storming* realizado pela equipe do projeto na fase do desenvolvimento do aplicativo. Ficou decidido que o personagem seria composto de saliva, por ser uma substância já presente na boca humana, e atuaria como um auxiliar do dentista durante o atendimento odontológico.

Foram criadas três diferentes propostas de personagem principal com quem as crianças pudessem identificar-se para, posteriormente, uma só ser escolhida pelos pacientes da disciplina de Clínica Infantil I do Curso de Odontologia da UNIFOR. Dessa forma, a escolha do personagem transcorreu com 20 crianças normossistêmicas, com faixa etária entre 5 e 10 anos, selecionadas aleatoriamente e com prévia autorização dos responsáveis para participar do programa PAMPE.

Cada criança, separadamente, analisou as três propostas e escolheu o personagem de sua preferência. O nome do personagem, Super-saliva, foi, posteriormente, escolhido pelos autores de uma lista de sugestão de nomes para o personagem criada pelo time do projeto.

### 4.2 Do aplicativo

O PEPE consiste em um jogo sério que implementa de forma lúdica e cartunizada os principais procedimentos realizados em crianças com CP pelo Núcleo de Atenção Médico Integrado e Curso de Odontologia da

UNIFOR. O objetivo do aplicativo é entreter e educar a criança sobre a higiene bucal durante o atendimento odontológico, através da atuação do personagem “Super-saliva” que auxilia na execução do procedimento realizado pelo profissional na boca do paciente (vide Figura 1). Desse modo o jogo funciona como uma visão cartunizada, lúdica e esclarecedora para a criança do procedimento que está sendo realizado naquele momento em sua boca.



Figura 1. Tela inicial do PEPE com o personagem.

O enredo do jogo tem como cenário uma boca humana que seria uma alusão a boca da criança. Nele, o personagem principal, intitulado Super-saliva, que é uma alegoria da saliva já presente na boca, auxilia o dentista e nos procedimentos odontológicos, apoiando dentro da boca a operação das ferramentas utilizadas pelos dentistas durante o procedimento (vide Figura 2).



Figura 2. Super-saliva auxiliando o dentista.

A interação da criança com o jogo e a mecânica do jogo são bastante simples, quando em modo de jogo, os movimentos da mão da criança (em qualquer sentido) são captados por um sensor de movimentos integrado ao dispositivo que fica posicionado na lateral, próximo ao braço da cadeira, amplificando e acelerando as ações do personagem no jogo durante o procedimento. Não há necessidade de interação direta com o dispositivo ou de movimentos precisos por parte da criança. Na verdade a atuação do personagem durante o procedimento transcorre independente da interação da criança funcionando como um vídeo contínuo, quando a criança interage, o personagem fica mais alegre e ativo, agindo com mais intensidade e gerando mais pontos.

Os movimentos do personagem nos procedimentos que compõem o jogo foram desenvolvidos com base nos relatos e documentos em formato de *slides* fornecidos pela Odontologia que, de forma minuciosa, relatavam como era realizado cada procedimento odontológico, bem como os instrumentos utilizados.

Além da apresentação do procedimento com a atuação do personagem o dentista poderá cadastrar seus pacientes e escolher os procedimentos que serão realizados no dia do atendimento ao paciente já cadastrado. Cada atendimento sob a forma de uma partida é composto por no mínimo três fases: uma introdutória, baseada em vídeo, que visa ambientar a criança, apresentando-a ao personagem principal e ao procedimento a ser realizado; o procedimento odontológico que será realizado em si, no qual a criança interage auxiliando o personagem; e um vídeo de conclusão, no qual o personagem principal comunica a criança que o procedimento foi finalizado, agradece a colaboração e a convida a manter boas práticas de higiene bucal em casa.

O texto dos vídeos de introdução e conclusão foram desenvolvidos pela Odontologia, por possuir expertise no atendimento de crianças especiais, e visava criar um diálogo lúdico no qual a criança se identificasse com o personagem principal e, assim, juntos eles participariam do procedimento odontológico. Desta forma se daria, então, a imersão da criança no jogo, cuja missão é cuidar da higiene bucal, deixando os dentes fortes e saudáveis.

#### 4.3 Da interação

A interação com o aplicativo se deu inicialmente por meio do toque na tela do dispositivo, mas tendo em vista que o público-alvo são crianças com dificuldades motoras e cognitivas e que é de suma importância para o dentista a utilização de luvas durante o atendimento odontológico, integrou-se ao aplicativo um sensor 3D de movimentos. Assim, através desse sensor, é possível capturar tanto os gestos realizados pelo dentista, de forma asséptica, como os realizados pelas crianças, por mais limitados que sejam.

### 5. Gamificação

Gamificação é o uso de elementos do design de jogos em um contexto extra-jogo [13]. Assim, para que os benefícios do aplicativo se estendessem além do consultório odontológico foi implementado o recebimento de medalhas, incentivando as crianças a melhorar a higiene bucal. Para isso o personagem Super-saliva, na parte final do atendimento, comunica a criança que caso ela escove seus dentes em casa diariamente, mantendo seus dentes fortes e saudáveis, e seus responsáveis confirmem, na próxima consulta, ela receberá uma medalha do Super-saliva.

As medalhas são graduadas em ouro, prata e bronze.

Assim, cada retorno ao consultório odontológico, sendo comprovado o comprometimento da criança com a escovação dos dentes, implicaria em uma medalha, sendo a primeira a ser recebida de bronze, a segunda de prata e a terceira de ouro.

Assim, com as medalhas buscou-se motivar as crianças a dar continuidade em casa ao procedimento odontológico realizado, incentivando-as a terem responsabilidade pela manutenção da sua saúde bucal.

## 6. Avaliação

Para a avaliação desenvolveu-se uma ficha clínica para, a partir de coleta transversal, registrar os resultados observados por 3 avaliadores previamente calibrados. A amostra aleatória foi constituída de Grupo Caso (GC) com n=20 crianças com PC, Grupo Controle 1 (GCO1) com 20 crianças com outras deficiências e o Grupo Controle 2 (GCO2) composto por 20 crianças normossistêmicas. Para o GC e o GCO1 inclui-se crianças de ambos os gêneros na primeira e segunda infância, participantes do PAMPE. Foram excluídas crianças com distúrbios de comportamento. Inclui-se no GCO2 crianças colaboradoras.

Na ficha para registro dos dados, o item observação do aplicativo se subdividiu em total, parcial e ausente. E para o item interação registrou-se como presente ou ausente. Os resultados mostram que no GC 35% observação total, 60% observação parcial e 5% observação ausente; no GCO1 50% observação total, 40% observação parcial e 10% observação ausente; no GCO2 100% observação total. Quanto à interação, no GC 80% presente e 20% ausente; no GCO1 80% presente e 20% ausente; no GCO2 100% presente. Concluiu-se, então, que o aplicativo, quando utilizado em pacientes com PC, foi um meio facilitador no processo de realização da escovação supervisionada.

Acreditamos que apesar de direcionada para a criança com necessidades especiais a ferramenta possa apoiar no tratamento de quaisquer crianças de 4 a 12 anos de idade.

## 7. Conclusão

PEPE é um jogo sério proposto como apoio ao tratamento odontológico da criança com Paralisia Cerebral. A ferramenta, concebida por uma equipe multidisciplinar em um processo de design participativo oferece entretenimento e estímulo a higiene oral da criança com Paralisia Cerebral. Os resultados preliminares de um estudo realizada durante o tratamento de 20 crianças, nos dá indícios positivos da ferramenta como facilitadora do processo de higiene bucal das crianças. Outros estudos serão realizados quanto a usabilidade e extensão do tratamento no ambiente domiciliar.

## 8. Agradecimentos

Agradecemos ao Núcleo de Aplicação em Tecnologia da Informação – NATI da Universidade de Fortaleza, por todo o suporte a execução do projeto. A iniciativa desse projeto é parte do Programa de Integração Acadêmica do Laboratório de Inovação do NATI.

## Referências

- [1] ROTHSTEIN JR, BELTRAME TS. Características motoras e biopsicossociais de crianças com paralisia cerebral. *R. bras. Ci. e Mov.* 2013; 21(3): p. 118-126.
- [2] SILVA OMP, PANHOCA L, BLACHMAN IT. Os pacientes portadores de necessidades especiais: revisando os conceitos de incapacidade e deficiência e desvantagem. *Salusvita.* 2003; 23(1): p. 109-116.
- [3] PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. *Design de Interação: além da interação homem-computador.* Porto Alegre: Booksman, 2005. p. 31.
- [4] SANTOS LP, PEQUENO P. Novas tecnologias e pessoas com deficiências: a informática na construção da sociedade inclusiva? In: Sousa RP, Miota FMCSC, Carvalho ABG. *Tecnologias digitais na educação.* Campina Grande(PB). EDUEPB. 2011; p. 75-103.
- [5] GOOGLE PLAY. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps>>. Acessado em: 20/06/2014
- [6] VILAÇA, João L. *et al.* Tooth Adventure - A new approach to oral health best practices awareness. Publicado em SBGames 2013. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/com/p19-full-paper.pdf>>. Acessado em: 20/06/2014.
- [7] ROGERS, Scott, "Level Up!: The Guide to Great Video Game Design", Wiley, 1st edition, 2010
- [8] AMER, R., S.; DENEHY, G.; COBB, D., DAWSON, D.V., CUNNINGHAM M. A., BERGERON, C. *Development and evaluation of an interactive dental video game to teach dentin bonding.* Journal of Dentist Education. 2011.
- [9] MORAIS, A. MACHADO, L. S., VALENÇA, A. M. *Serious Games na Odontologia: Aplicações, Características e Possibilidades.* In: Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Porto de Galinhas, 2010
- [10] RODRIGUES, H.F., MACHADO, L.S., VALENÇA, A.M.G. Uma Proposta de Serious game Aplicado à Educação e Saúde Bucal. In: *Anais do Workshop de Realidade Virtual e Aumentada*, Santos, Brazil. 2009.
- [11] URBANKOVA, A. Impact of computerized dental simulation training on preclinical operative dentistry examination scores. *Journal of dental education* 74:4 2010
- [12] ROCHA, G., FONTES, A. M., PEREIRA, S. L., FONTELES, D.. Avaliação Longitudinal de Programa de Saúde Bucal para Pacientes com Deficiência. In *Clinical and Laboratorial Research in Dentistry*, Vol 20, No 2, 2014
- [13] ZICHERMANN, Gabe; CHRISTOPHER Cunningham. *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps.* " O'Reilly Media, Inc.", 2011.