

**UNIVERSIDADE PAULISTA  
PROGRAMA DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA O  
CONTROLE DO BIOFILME DENTÁRIO DE  
ADOLESCENTES EM TRATAMENTO ORTODÔNTICO  
FIXO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

**CRISTIANE CARAM BORGAS ALVES**

**São Paulo  
2019**

**UNIVERSIDADE PAULISTA  
PROGRAMA DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA O  
CONTROLE DO BIOFILME DENTÁRIO DE  
ADOLESCENTES EM TRATAMENTO ORTODÔNTICO  
FIXO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cristina Lúcia Feijó Ortolani.

**CRISTIANE CARAM BORGAS ALVES**

**São Paulo  
2019**

Alves, Cristiane Caram Borgas.

Desenvolvimento de um aplicativo para o controle do biofilme dentário de adolescentes em tratamento ortodôntico fixo. / Cristiane Caram Borgas Alves. - 2019.

12 f. : il. color.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, São Paulo, 2019.

Área de concentração: Ortodontia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cristina Lúcia Feijó Ortolani.

1. Educação. 2. Higiene oral. 3. Informática odontológica. I. Ortolani, Cristina Lúcia Feijó (orientadora). II. Título.

**CRISTIANE CARAM BORGAS ALVES**

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA O  
CONTROLE DO BIOFILME DENTÁRIO DE  
ADOLESCENTES EM TRATAMENTO ORTODÔNTICO  
FIXO**

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Odontologia da  
Universidade Paulista – UNIP, para  
obtenção do título de Mestre em  
Odontologia.

Aprovado em:

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Cristina Lúcia Feijó Ortolani  
Universidade Paulista - UNIP

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Prof.  
Universidade Paulista – UNIP

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Prof.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desaninar com as dificuldades. Agradeço a Ele também por manter a minha família ao meu lado, em todo tempo me ajudando e apoioando. Agradeço aos meus irmãos e aos meus pais, que sempre me motivaram a estudar e a continuar nesse caminho.

Agradeço ao meu marido, Elias, com quem eu sei que passarei o resto da minha vida, é a pessoa que eu escolhi para ser meu companheiro nas horas boas e ruins, que fica nas madrugadas me olhando estudar. Agradeço aos meus filhos Camille e Matheus que entendem os momentos de ausência e reclusão. Agradeço aos meus amigos e principalmente minha amiga Lívia por me ensinar a ter ainda mais apreço pela pesquisa.

Agradeço minha orientadora Profa. Dra. Cristina Ortolani por me apoiar e me ajudar em todas as etapas da pesquisa .

## RESUMO

A adolescência é um período marcado por múltiplas mudanças, tanto bioquímicas quanto psicossociais que, somadas, tornam o adolescente vulnerável às de saúde geral e bucal, podendo desencadear diversas patologias. A educação em saúde é a estratégia mais eficaz para se prevenir as doenças bucais, uma vez que por meio das informações e atividades de aprendizado o adolescente tem condições de adquirir hábitos para a promoção, recuperação e manutenção da própria saúde. Neste contexto, atividades que se insiram no cotidiano desses pacientes, tais como jogos e aplicativos eletrônicos, mostram-se como uma excelente alternativa de aprendizado, delineada com o objetivo de estimular o autocuidado com a saúde. Deste modo, o intuito foi criar um método de educação compatível com o público adolescente, visando sobretudo a redução da doença cárie e problemas periodontais decorrentes do prolongado uso de aparelhos ortodônticos fixos. Portanto, este trabalho teve como objetivo desenvolver um jogo eletrônico estilo quiz, disponível como aplicativo para *smartphones*. O jogo foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar composta de profissionais das áreas de odontologia e de tecnologia da informação. Como resultado, obteve-se um jogo disponível gratuitamente na loja de aplicativos para *smartphones*. O jogo foi testado pela equipe formada por clínicos das áreas de ortodontia e periodontia, e, também, por profissionais de informática, no intuito de aprovar a qualidade e quantidade de informações fornecidas aos usuários, bem como a usabilidade do aplicativo e clareza nas funções para o público alvo.

Palavras Chave: Educação em saúde, Higiene Oral, Biofilmes, Bráquetes Ortodônticos, Informática Odontológica.

## ABSTRACT

Adolescence is a period marked by multiple changes, both biochemical and psychosocial, which, together, make adolescents vulnerable to general and oral health, which can trigger several pathologies. Health education is the most effective strategy to prevent oral diseases, since through information and learning activities adolescents are able to acquire habits for the promotion, recovery and maintenance of their own health. In this context, activities that fit into the daily life of these patients, such as games and electronic applications, are shown as an excellent learning alternative, designed with the aim of stimulating self-care with health. Thus, the objective was to create a method of education compatible with the adolescent public, aiming in particular to reduce caries disease and periodontal problems arising from the prolonged use of fixed orthodontic appliances. Therefore, this work aimed to develop an electronic quiz style game, available as an application for smartphones. The game was developed by a multidisciplinary team composed by professionals in the areas of dentistry and information technology. As a result, a game was available for free in the smartphone application store. The game was tested by a team of clinicians from the orthodontics and periodontics areas, as well as computing technology professionals, to approve the quality and quantity of information provided to users, as well as application usability and clarity of functions for the target audience.

Keywords: Health Education, Oral Hygiene, Biofilms, Orthodontic Brackets, Dental Informatics.

## **SUMÁRIO**

<b>1 INTRODUÇÃO CAPES.....</b>	<b>7</b>
<b>2 CONCLUSÕES GERAIS .....</b>	<b>10</b>
<b>REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO .....</b>	<b>26</b>

## 1 INTRODUÇÃO CAPES

Há um crescente no uso de aplicativos (*apps*) na área da saúde, observado fortemente na última década<sup>1-4</sup>, tanto pelo corpo clínico, como por administradores, gestores, estudantes e pacientes. Atualmente, as lojas de aplicativos para tablets e smartphones disponibilizam uma grande gama de *apps* voltados para a saúde, sejam relacionados a cessação de hábitos<sup>5,6</sup>, atividades físicas<sup>7,8</sup> ou controle de doenças crônicas<sup>9,10</sup>, por exemplo. Boulos *et al.* realizaram, em 2011, um estudo de levantamento dos *apps* voltados para a área da saúde e concluíram que o uso da tecnologia está trazendo muitos benefícios e auxílio aos pacientes, ainda que a tecnologia por vezes enfrente barreiras para sua implementação e adoção.<sup>4</sup>

Uma revisão sistemática realizada em 2012<sup>1</sup> classificou os *apps* de cuidados em saúde para *smartphones* de acordo com suas funcionalidades. Foram selecionados 55 artigos que falavam sobre o assunto e os autores encontraram 83 *apps* dentre os quais 57 eram para profissionais de saúde: diagnóstico de doença (21), referência de fármacos (6), calculadoras médicas (8), pesquisa da literatura (6), comunicação clínica (3), Sistema de Informação Hospitalar (HIS) para pacientes (4), treinamento médico (2) e aplicações gerais de saúde (7). *Apps* para estudantes de medicina ou enfermagem com foco em educação médica englobavam 11 *apps* e 15 eram com foco para pacientes, cujo objetivos são manejo de doenças crônicas (6), problemas otorrinolaringológicos (4), como proceder frente a queda e trauma (3) e outras duas condições não especificadas (2). A conclusão deste estudo foi que o uso de *smartphones* está cada vez mais recebendo atenção nos cuidados médicos e desempenham um papel muito importante na educação do paciente com orientações e em alguns casos de *apps* médicos, o monitoramento de pacientes.

Na odontologia, a utilização de tais recursos também já vem crescendo. No estudo de Stein *et al.*, de 2016, os autores desenvolveram um aplicativo para *smartphones* com o objetivo de ajudar os cirurgiões-dentistas a prever a urgência. O dispositivo era capaz de obter informações clínicas relevantes dos pacientes e, também, de imagens de alta resolução. Os pesquisadores concluíram que os pacientes conseguiram completar o questionário em 4 minutos e que o dispositivo era útil para favorecer esta previsibilidade da situação clínica<sup>2</sup>.

Outros estudos ainda acreditam no uso dos *apps* como um facilitador para a boa relação entre profissionais da saúde e pacientes, principalmente nos casos em que a ansiedade, nervosismo e medo não deixam o paciente seguir com o tratamento<sup>11</sup>.

Muitas crianças e adultos com dificuldade de aprendizagem e/ou deficiências de comunicação podem ser preparados por meio do entretenimento informativo para uma visita ao dentista sem traumas<sup>12</sup>. Mesmo com todos os benefícios mostrados nos recentes estudos, alguns fatores funcionam como uma barreira para a implementação dessa tecnologia como o custo, a largura da banda de rede e eficiência de energia da bateria do *smartphone*, usabilidade pelos pacientes, problemas de privacidade, entre outros<sup>4</sup>.

Ainda que atualmente exista uma variedade de apps voltados para a saúde bucal, nota-se uma carência dessa oferta para a melhora na higiene, cuidados e controle de placa em adolescentes usuários de aparelhos ortodônticos fixos, visando prevenir a doença cária e periodontal.

Durante o tratamento ortodôntico, a prática clínica comprova uma grande quantidade de pacientes que não conseguem higienizar corretamente a cavidade oral e o aparelho fixo, o que pode resultar no desenvolvimento de manchas brancas, lesões de cária e doença periodontal, dada a extensão dos tratamentos<sup>13</sup>. A gengivite é a principal doença bucal encontrada nos pacientes e é causada principalmente pelo biofilme dental, que deve ser controlado para alcançar e manter a saúde periodontal<sup>14-16</sup>. Este controle é realizado de forma simples, mecanicamente, por meio da higienização bucal com a escovação frequente e higienização de toda a cavidade bucal<sup>14-16,18</sup>.

Os sinais clínicos da gengivite mais notados são sangramento gengival espontâneo, sangramento durante a escovação, eritema em gengivas, inchaço e alterações na textura gengival<sup>14-16,18,19</sup>. Caso não controlada a gengivite, o paciente pode apresentar uma progressão para a doença periodontal, com comprometimento de tecidos moles e duros, causando muitas vezes mobilidade dentária e interrupção do tratamento ortodôntico<sup>19</sup>.

Além de todas as informações descritas, também existe uma diferença entre as características bucais de cada indivíduo. Em 2012, Mezzari *et al.* avaliaram a presença de *Candida spp* em biofilme dentário de usuários de aparelhos ortodônticos fixos, correlacionando os achados com os hábitos dos pacientes. Os autores concluíram que pacientes sem biofilme dentário também apresentavam infecções pelo fungo, porém, em menor quantidade<sup>20</sup>.

Muitas vezes, a higienização bucal de adolescentes em uso de aparelho ortodôntico fixo é deficiente, portanto, faz-se necessária a utilização de uma ferramenta para auxiliar nos hábitos de higiene bucal. Desta forma, possibilita-se evitar a formação de placa bacteriana nos dentes e ao redor dos bráquetes, que é a principal causa de

inflamação gengival e de lesões de cárie, além de dar conselhos e dicas específicas para pacientes adolescentes sobre o uso e manutenção do aparelho na boca.

Para que a higiene seja realizada de acordo com as instruções dos profissionais, as estratégias de controle de biofilmes devem ser adaptadas às necessidades individuais. Porém, nem todos os pacientes conseguem ter acesso a essa informação e muitos deles, quanto têm, não seguem as recomendações por atribulações da vida diária. Sendo assim, percebeu-se a necessidade da criação e aplicação clínica de um aplicativo para *smartphones*, com o intuito de orientar a higienização correta do aparelho ortodôntico, bem como da cavidade bucal como um todo e que também tenha a função de notificação em forma de lembretes para que os pacientes tenham um melhor controle da distribuição destas funções ao longo do seu dia.

## 2 CONCLUSÕES GERAIS

Pode-se concluir que o uso de aplicativos eletrônicos para smartphones são uma ferramenta útil para engajamento do paciente no tratamento e maior responsabilização por sua higiene, uma vez que o principal objetivo do aplicativo é conseguir um vínculo de compromisso com o usuário, visando melhorar suas práticas de higiene bucal. De acordo com a avaliação da equipe criadora, o aplicativo intitulado Ortodontech foi considerado adequado para o público alvo no que diz respeito à quantidade e qualidade das informações sobre higiene e saúde bucal, bem como jogabilidade e usabilidade e, ainda que sejam necessários testes clínicos, pode-se afirmar que o aplicativo pode ser eficaz para a melhora na conscientização quanto à higienização oral em adolescentes usuários de aparelhos fixos.

## REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO

1. Mosa ASM, Yoo I, Sheets L. A systematic review of healthcare applications for smartphones. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2012; 12(1), 67.
2. Stein CD, Xiao X, Levine S, Schleyer TK, Hochheiser H, Thyvalikakath TP. A prototype mobile application for triaging dental emergencies. *J Am Dent Assoc*. 2016 Oct;147(10):782-791.e1. doi: 10.1016/j.adaj.2016.03.021.
3. Krishna S, Boren SA, Balas EA: Healthcare via cell phones: a systematic review. *Telemedicine and e-Health* 2009, 15:231–240.
4. Boulos MN, Wheeler S, Tavares C, Jones R. How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: an overview, with example from eCAALYX. *Biomed Eng Online*. 2011 Apr 5;10:24. doi: 10.1186/1475-925X-10-24.
5. Abroms LC, Padmanabhan N, Thaweethai L, Phillips T: iPhone Apps for Smoking Cessation: A Content Analysis. *American Journal of Preventive Medicine* 2011, 40:279–285.
6. Dutra, G. A. (2018). Frequência do bruxismo da vigília em universitários. *Odontologia-Pedra Branca*. Dissertação
7. Bexelius C, Löf M, Sandin S, Lagerros YT, Forsum E, Litton JE: Measures of physical activity using cell phones: validation using criterion methods. *Journal of Medical Internet Research* 2010, 12:1–15.
8. Worringham C, Rojek A, Stewart I, Miranda JJ: Development and Feasibility of a Smartphone. ECG and GPS Based System for Remotely Monitoring Exercise in Cardiac Rehabilitation. *PloS one* 2011, 6:e14669.
9. Liang X, Wang Q, Yang X, Cao J, Chen J, Mo X, Huang J, Wang L, Gu D: Effect of mobile phone intervention for diabetes on glycaemic control: a meta-analysis. *Diabet Med* 2011, 28:455–463.
10. Charpentier G, Benhamou P-Y, Dardari D, Clergeot A, Franc S, SchaepelynckBelicar P, Catargi B, Melki V, Chaillous L, Farret A, Bosson J-L, Penornis A: The Diabeo Software Enabling Individualized Insulin Dose Adjustments Combined With Telemedicine Support Improves HbA1c in Poorly Controlled Type 1 Diabetic Patients: A 6-month, randomized, open-label, parallel-group, multicenter trial (TeleDiab 1 Study). *Diabetes Care* 2011, 34:533–539.
11. Junglas I, Abraham C, Ives B: Mobile technology at the frontlines of patient care: Understanding fit and human drives in utilization decisions and performance. *Decis Support Syst* 2009, 46:634–647.

12. News. Dentists can now bleach diseased teeth in the young. *Br Dent J.* 2014 Jun;216(12):656. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.505.
13. Menezes VA, Leal RB, Alcântara CT. Placa dental. In: Barbosa MBCB, Bruno GB, Souza EHA. Saúde bucal no PSF. Juazeiro do Norte: Refraf Comércio, Serviços e Representações Ltda. 2004. Cap.IV. p.95-110.
14. Lindhe J. Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
15. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza Jr. FA. Periodontia clínica. 11ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
16. Loe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental gingivitis in man. *J Periodontol.* 1965 May-Jun;36:177-87.
17. Arweiler NB, Henning G, Reich E, Netuschil L. Effect of an amine-fluoride-triclosan mouthrinse on plaque regrowth and biofilm vitality. *J Clin Periodontol.* 2002 Apr;29(4):358-63.
18. Lang NP, Schätzle MA, Löe H. Gingivitis as a risk factor in periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2009 Jul;36 Suppl 10:3-8. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01415.x.
19. Peruzzo DC, Gimenes JH, Taiete T, Casarin RC, Feres M, Sallum EA, et al. Impact of smoking on experimental gingivitis. A clinical, microbiological and immunological prospective study. *J Periodontal Res.* 2016 Mar 3. doi: 10.1111/jre.12363.
20. Mezzari M, Faria AG, de Souza IP, Marchioro E, Fuentefria AM, Mezzari A. Prevalência de *Candida* spp. em biofilme dentário de usuários de aparelhos ortodônticos fixos. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre.* 2012; 53(2), 5-10.