

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Elis Renée Nejm

**IMPLANTOPUC: um aplicativo educacional para dispositivos móveis de informática
direcionado a pacientes e profissionais da área de implantodontia**

Belo Horizonte
2018

Elis Renée Nejm

**IMPLANTOPUC: um aplicativo educacional para dispositivos móveis de informática
direcionado a pacientes e profissionais da área de implantodontia**

Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado Profissional (Material Didático e Instrucional) apresentado ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração: Implantodontia.

Linha de pesquisa: Epidemiologia das condições Perimplantares.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Greco Cosso

Coorientador: Prof. Dr. Élton Gonçalves Zenóbio

Belo Horizonte

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

N417i Nejm, Elis Renée
IMPLANTOPUC: um aplicativo educacional para dispositivos móveis de informática direcionado a pacientes e profissionais da área de implantodontia / Elis Renée Nejm. Belo Horizonte, 2018.
52 f. : il.

Orientador: Maurício Greco Cosso
Coorientador: Élton Gonçalves Zenóbio
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

1. Implantes dentários - Tratamento alternativo. 2. Aplicativos móveis - Saúde. 3. Odontologia - Inovações tecnológicas. 4. Informática na medicina. 5. Sistemas de computação interativos. I. Cosso, Maurício Greco. II. Zenóbio, Élton Gonçalves. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

CDU: 616.314:681.3

Ficha catalográfica elaborada por Fernanda Paim Brito - CRB 6/2999

Elis Renée Nejm

IMPLANTOPUC: um aplicativo educacional para dispositivos móveis de informática direcionado a pacientes e profissionais da área de implantodontia

Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado Profissional (Material Didático e Instrucional) apresentado ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Implantodontia.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Prof. Dr. Leandro Napier de Souza – UFMG
- 2- Prof. Dr. Caio Cesar Giannini Oliveira – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Maurício Greco Cosso – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 31 de agosto de 2018

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Prof. Dr. Maurício Greco Cosso
Orientador

Prof. Dr. Rodrigo Villamarim Soares
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia**

*Dedico este trabalho aos meus filhos
pela paciência que tiveram para comigo por tantas horas ausentes,
pelo apoio e amor incondicional.
Ao meu marido Hélio Chagas
pela presença indispensável e companheirismo;
à minha Mãe Renée
fonte de inspiração para minhas lutas e
à memória inesquecível de meu Pai Fuad,
sempre austero e incansável na batalha diária.
Dedico também à Deus
sem o qual nada seria possível, tudo que vem Dele é bom,
perfeito e agradável!*

AGRADECIMENTOS

Obrigada aos professores do curso de Mestrado que tornaram esta jornada intensa e frutífera.

Meu especial agradecimento ao meu orientador Dr. Maurício Greco Cosso, pelas orientações e comprometimento para a conclusão deste trabalho.

Obrigada aos funcionários da PUC Minas pela dedicação, profissionalismo e atenção a nós dispensada, sobretudo as meninas do bloco cirúrgico e da clínica de prótese, vocês são sensacionais!

Meus sinceros agradecimentos à minha secretária Lucilene (Lucinha) pela sua grande ajuda.

Agradeço aos senhores Sidival Dias e Alexandre Melgaço pela disponibilidade de material ilustrativo para o trabalho.

E a todos que contribuíram para a execução e conclusão deste trabalho, o meu muito obrigada!

“Combati o bom combate, completei a corrida, guardei a fé. Agora está reservada para mim a coroa da justiça, que o Senhor, justo juiz, me dará; e não somente a mim, mas também a todos os que esperam com amor a sua manifestação gloriosa.” (2Tm 4,6-8. 17-18)

RESUMO

Há uma revolução ocorrendo nas tecnologias para o cuidado com a saúde: o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis. Estes aplicativos visam uma maior conscientização da população geral com sua saúde, por meio de informações sobre promoção de saúde e prevenção de doenças, tratamentos disponíveis, técnicas cirúrgicas, prescrição de medicamentos, diagnósticos à distância, monitoramento de dados e, o mais importante, visam a um maior comprometimento dos pacientes com os tratamentos propostos e consequentemente com a obtenção de melhores resultados. O alcance destas tecnologias, cria uma área fértil para o desenvolvimento de aplicativos focados naqueles que mais se beneficiam com a excelência em cuidados com a saúde: os pacientes. Nos últimos 50 anos, a odontologia evoluiu para a substituição de dentes perdidos por implantes que apresentou taxas de sucesso, em torno de 95%. É uma modalidade de tratamento amplamente utilizada na clínica diária, reabilitando pacientes parciais ou totalmente desdentados, com excelentes resultados funcionais e biológicos, comprovados e bem documentados por estudos a longo prazo. O objetivo deste projeto foi o desenvolvimento de um aplicativo educacional para dispositivos móveis de informática, o ImplantoPUC, que contém informações direcionadas aos pacientes sobre indicações, limitações, vantagens, desvantagens e modalidades do tratamento odontológico por meio de implantes dentários. A criação deste aplicativo ImplantoPUC, tem função didático e instrucional, melhorando a comunicação profissional/paciente, contribuindo para a compreensão dos tratamentos propostos, no acompanhamento e na preservação na terapia com implantes osseointegrados.

Palavras-chave: Implantodontia. Dispositivos móveis. *mHealth*. Tecnologias. Informação.

ABSTRACT

There is a revolution taking place in healthcare technologies: the development of mobile applications. These applications aim to raise awareness among the general population about their health, through information on health promotion and disease prevention, available treatments, surgical techniques, prescription drugs, remote diagnostics, and data monitoring. Moreover, and most importantly these applications aim to greater commitment of the patients with the proposed treatments and, consequently, to obtain better results. The reach of these technologies creates a fertile area for application development focused on those who most benefit from excellence in healthcare: patients. In the last 50 years, dentistry has evolved to replace lost teeth through Implantology, with high success rates around 95%. It is a more widely used treatment modality in the daily clinic, rehabilitating partial or edentulous patients, with excellent functional and biological results, proven and well documented by long term studies. The objective of this project was to develop an educational application for mobile computing devices, the ImplantoPUC, which contains information to patients about indications, limitations, advantages, disadvantages, and modalities of dental treatment through dental implants. The development of this application ImplantoPUC is didactic and instructional material and has the potential to improve professional / patient communication, contributing to the understanding and monitoring of osseointegrated implant therapy.

Keywords: Implant dentistry. Mobile devices. mHealth. Technologies. Information.

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 17 |
| 2 OBJETIVOS | 21 |
| 2.1 Objetivo geral..... | 21 |
| 2.2 Objetivos específicos..... | 21 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 23 |
| 4 ARTIGO CIENTÍFICO..... | 25 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 49 |
| REFERÊNCIAS | 51 |

1 INTRODUÇÃO

Um aplicativo é um programa especializado baixado dentro de dispositivos móveis, como em *smartphones* e *tablets*. Os aplicativos podem executar várias funções, e com o desenvolvimento de aplicativos para a área da saúde, houve uma grande transformação na atuação médica dentro da clínica diária (YANG; SILVERMAN, 2014; VENTOLA, 2014).

Os aplicativos de saúde para dispositivos móveis, comumente designados *mHealth*, são dispositivos de comunicação *wireless* desenvolvidos para auxiliarem as políticas públicas na área da saúde e auxiliarem a prática clínica. Dispositivos móveis são portáteis por natureza e incluem telefones celulares, assistentes digitais pessoais (*iPads*, *tablets*), dispositivos de monitoramento de pacientes, e outros dispositivos sem fio (FREE et al, 2010; BARTON, 2012; RUNKLE, 2013).

Estes aplicativos, *mHealth*, estão recebendo maior atenção, devido a ampla penetração global das tecnologias móveis. Estima-se que mais de 85% da população mundial tem cobertura comercial de sinais *wireless*, e mais de 5 bilhões de pessoas possuem assinatura de celulares. Mais de 70% de pessoas residentes em países de média e baixa renda possuem celulares, e a disponibilidade de tecnologias móveis nestes países é mais avançada do que as rodovias e o fornecimento de eletricidade (BARTON, 2012; SKOLNIK; NOTTE, 2012).

Os aplicativos médicos móveis apresentam diversas finalidades, podendo ser usados para a comunicação entre indivíduos, comunicação com os sistemas de saúde como as centrais de atendimento, marcação de consultas médicas, lembretes de adesão ao tratamento, até monitoramento dos pacientes e vigilância médica, além de permitir o acesso a informações pertinentes ao tratamento proposto, registro de dados médicos do paciente e suporte de tratamento à distância (BARTON, 2012; SKOLNIK; NOTTE, 2012; RUNKLE, 2013; VENTOLA, 2014).

The Royal Tropical Institute definiu oito áreas na aplicação destes aplicativos para a área da saúde (BARTON, 2012):

- a) sistemas informativos educacionais: fornecem informações sobre promoção de saúde e prevenção de doenças;
- b) suporte ao atendimento médico: usados para fornecer ao clínico informações para cuidados especiais com o paciente, bem como, auxílio para o diagnóstico;
- c) monitoramento dos pacientes e apoio para adesão ao tratamento proposto;

- d) vigilância sanitária: acompanhamento de surtos epidêmicos e de doenças infecciosas, promovendo rastreamento destas enfermidades em tempo real;
- e) sistemas de Emergência Médica: promovem alertas em relação a desastres e acidentes;
- f) sistemas de Gerenciamento de saúde: gerencia dados dos pacientes, usados nos cuidados clínicos;
- g) sistemas de Ensino (*e-mLearning*): plataformas educativas para suporte dos profissionais da área da saúde (médicos e dentistas);
- h) sistemas de suporte financeiro: aplicativos para facilitar o uso de *smart cards* e *vouchers* para o pagamento de contas através dos celulares.

Nos últimos 50 anos, a Odontologia, mais precisamente a Implantodontia, evoluiu para a substituição de dentes perdidos por próteses implanto suportadas, com altas taxas de sucesso em torno de 95%. Atualmente, se tornou uma modalidade de tratamento amplamente usada na prática clínica diária, para a reabilitação oral de pacientes parcial e totalmente desdentados, com significantes vantagens funcionais e biológicas, quando comparadas às próteses convencionais (BUSER; SENNERBY; BRUYN, 2017).

No entanto, a explicação de tratamentos muitas vezes complexos para os pacientes é uma tarefa difícil pela própria natureza da reabilitação oral através de implantes osseointegrados, que possui várias fases de execução, o que demanda tempo e cujos meios disponíveis para esta orientação são limitados.

A área da Implantodontia carece de instrumentos satisfatórios que permitam ao paciente visualizar os procedimentos planejados, como também, o resultado. As explicações verbais geralmente não são suficientes e fotografias de casos reais e fotos de livros muitas vezes são inadequadas e ineficientes para auxiliarem os pacientes na tomada de decisão de tratamento. Assim, o uso das tecnologias por meio de aplicativos móveis pode melhorar a interação dentista-paciente (HU et al, 2008; CANBAZOGLU et al, 2016).

Diante do exposto, o objetivo foi o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis de informática, *smartphones* e *tablets*, o ImplantoPUC, que contém material educacional para os pacientes e profissionais da área da Implantodontia. Esse material didático e instrucional apresenta informações sobre as inúmeras possibilidades de tratamento odontológico por meio dos implantes osseointegrados.

A utilização do ImplantoPUC nas clínicas de Implantodontia da PUC Minas visa uma comunicação mais efetiva entre profissionais e pacientes, levando a uma melhor visualização

dos tratamentos propostos e entendimento dos resultados, e conseqüentemente a um maior envolvimento dos pacientes e maior adesão ao tratamento.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver um aplicativo educacional para dispositivos móveis de informática, de caráter informativo, direcionado aos pacientes que necessitam de implantes dentários, como também aos profissionais da área, de modo a facilitar a comunicação profissional/paciente e uma maior adesão aos tratamentos propostos.

2.2 Objetivos específicos

- a) desenvolver um aplicativo educacional para dispositivos móveis de informática, o ImplantoPUC, que será usado nas clínicas de Implantodontia da PUC Minas, contendo informações para os pacientes sobre indicações, limitações, vantagens, desvantagens e modalidades de tratamento odontológico por meio de implantes dentários;
- b) disponibilizar o aplicativo para *download* gratuito na *Apple Store* e na *Google Play*.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do ImplantoPUC foi utilizado uma tecnologia responsiva, podendo as janelas do aplicativo se adaptarem a diferentes formatos de telas, consequentemente, o aplicativo pode ser disponibilizado em diferentes plataformas como: *Web*, *Android* e *Apple*. No entanto, em sua primeira versão o aplicativo está melhor formatado para dispositivos móveis. Os requisitos mínimos e recomendados para a instalação do aplicativo são mostradas na tabela 1. O tamanho do aplicativo é de 13,4 MB e foi desenvolvido utilizando a plataforma *OutSystems*, utilizando a *Apache Cordova*. O protótipo do aplicativo pode ser acessado através do link: <https://includesistemas.outsystemscloud.com/implantoPUC/>

Tabela 1- Requisitos mínimos e especificações recomendadas

| | Android | IOS |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Requisitos Mínimos | Android 4.4 ou posterior | IOS 8 ou posterior |
| Especificações Recomendadas | Android 5.0 ou posterior | iPads e iPhone 5S ou posterior |

Fonte: Elaborada pela autora

O aplicativo é composto por textos explicativos desenvolvidos em linguagem cientificamente correta, simples e de fácil compreensão pelos pacientes. Foram também utilizadas imagens de implantes, conexões protéticas, tipos de próteses existentes, imagens de tratamentos, entre outros, facilitando o entendimento dos pacientes. O texto e as imagens são de autoria da equipe do projeto.

O aplicativo explica detalhadamente todos os passos para uma reabilitação oral por meio de implantes osseointegrados, contendo informações sobre os seguintes tópicos:

a) Informações básicas:

- o que são implantes dentários?
- quais os tipos de implantes existentes?
- de qual material são constituídos os implantes dentários?
- como funcionam?
- como foram inventados?
- o uso de implantes é seguro?
- quais as indicações e contraindicações no uso de implantes osseointegrados?

- sou candidato à implante dentário?
 - quais as vantagens e desvantagens no uso de implantes osseointegrados?
- b) Próteses sobre implantes:
- quais os tipos de próteses sobre implantes existentes?
 - de qual material podem ser feitas as próteses sobre implantes?
 - é necessário fazer manutenção das próteses sobre implantes?
 - estas próteses sobre implantes são duráveis e resistentes?
- c) Cirurgias relacionadas à colocação dos implantes:
- como são realizadas as cirurgias para a colocação de implantes?
 - o que limita a instalação do implante?
 - quais os cuidados no pós-operatório?
 - quanto tempo levará para a cicatrização da área cirúrgica?
 - quais as complicações que poderão ocorrer após a cirurgia?
- d) Manutenção dos implantes e possíveis complicações:
- o que poderia causar a perda do implante?
 - existe rejeição ao implante?
 - o que é Periimplantite?
 - como se realiza a manutenção dos implantes e das próteses sobre implantes?

4 ARTIGO CIENTÍFICO

ImplantoPUC: an educational application for mobile computing devices aimed at patients and professionals of Implantology

Artigo será submetido de acordo com as normas de publicação do periódico Ciência e Saúde Coletiva – Revista da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Qualis B1 em Odontologia)

Endereço eletrônico:

<http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/>

ImplantoPUC: An educational application for mobile computing devices aimed at patients and professionals of Implantology

Elis Renée Nejm, Elton Gonçalves Zenóbio, Idalísio Soares Aranha Neto, Maurício Greco Cosso

¹ Postgraduate Program in Dentistry , Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais , Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

Correspondence to: Dr. Mauricio Cosso Greco. Programa de Pós-graduação em Odontologia, Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais. Av. Dom José Gaspar, 500 / Prédio 46 - Coração Eucarístico. CEP 30.535-901. Belo Horizonte/MG. Brasil. Telefone: +55 31 3319-4414 FAX: 31 3319-4415 – E-mail: mmcosso@hotmail.com

ABSTRACT

There is a revolution occurring in the technologies for health care: the development of applications for mobile devices. These applications aim to increase awareness of the general population with their health by means of information on health promotion and disease prevention, available treatments, surgical techniques, prescription medications, distance diagnostics, monitoring of data and-most importantly-they aim at a greater commitment of patients with the proposed treatments and consequently with the obtaining of better results. In the Last 50 years, dentistry has evolved into replacement of missing teeth by implants that presented rates of success around 95%. It is a widely used modality of treatment in the daily clinic, with excellent functional and biological results, proven and well documented by long-term studies. The purpose of this project was the development of an educational application for mobile computer devices, the ImplantoPUC, which contains information directed to patients about indications, limitations, advantages, disadvantages and modalities of dental treatment by means of dental implants. The ImplantoPUC has didactic and instructional function, improving professional/patient communication and contributing to the understanding of the proposed treatments.

Keywords: Implant dentistry, Mobile devices, mHealth, Technologies, Information.

RESUMO

Há uma revolução ocorrendo nas tecnologias para o cuidado com a saúde: o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis. Estes aplicativos visam uma maior conscientização da população geral com sua saúde, por meio de informações sobre promoção de saúde e prevenção de doenças, tratamentos disponíveis, técnicas cirúrgicas, prescrição de medicamentos, diagnósticos à distância, monitoramento de dados e, o mais importante, visam a um maior comprometimento dos pacientes com os tratamentos propostos e consequentemente com a obtenção de melhores resultados. Nos últimos 50 anos, a odontologia evoluiu para a substituição de dentes perdidos por implantes que apresentou taxas de sucesso, em torno de 95%. É uma modalidade de tratamento amplamente utilizada na clínica diária, com excelentes resultados funcionais e biológicos, comprovados e bem documentados por estudos a longo prazo. O objetivo deste projeto foi o desenvolvimento de um aplicativo educacional para dispositivos móveis de informática, o ImplantoPUC, que contém informações direcionadas aos pacientes sobre indicações, limitações, vantagens, desvantagens e modalidades do tratamento odontológico por meio de implantes dentários. A criação deste aplicativo ImplantoPUC, tem função didático e instrucional, melhorando a comunicação profissional/paciente e contribuindo para a compreensão dos tratamentos propostos.

Palavras chave: Implantodontia. Dispositivos móveis. *mHealth*. Tecnologias. Informação.

INTRODUCTION

An application is a specialized program downloaded within mobile devices, as in Smartphones and Tablets. Applications (APPS) can perform multiple functions, and with the development of applications for the health area, there was a major transformation in the medical performance within the daily clinic.^{1,2}

Health applications for mobile devices (commonly designated mHealth) are wireless (Wi-Fi) communication devices developed to assist public health policies and to assist clinical practice. Mobile devices are portable by nature and include mobile phones, personal digital assistants (iPads, tablets), patient monitoring devices, and other wireless devices.^{3,4}

These applications, mHealth, are getting more attention due to the widespread global penetration of mobile technologies. It is estimated that more than 85% of the world's population has commercial Wi-Fi signal coverage and over 5 billion people have cell phone signatures. More than 70% of people living in middle and low-income countries have cell phones, and the availability of mobile technologies in these countries is more advanced than highways and electricity supply.^{4,5}

Mobile medical applications present several purposes and can be used for communication between individuals, communication with health systems such as call centers, scheduling of medical appointments, reminders of adherence to treatment, patient monitoring and medical surveillance, access to information pertinent to the proposed treatment, medical data record of patients and distance treatment support.^{2 4-6}

The Royal Tropical Institute defined eight areas in the application of these apps in the health area⁵:

1. Educational informative systems: provide information on health promotion and disease prevention;

2. Support for medical care: used to provide the clinician with information for special care with the patient, as well as assistance for the diagnosis;
3. Patient monitoring and support for adherence to the proposed treatment;
4. Health surveillance: monitoring of epidemic outbreaks and infectious diseases, promoting the tracing of these diseases in real time;
5. Medical emergency systems: promote disaster and accident alerts;
6. Health management systems: manages patient data, used in clinical care;
7. Education systems (e-mLearning): educational platforms to support health professionals (doctors and dentists);
8. Financial support systems: applications to facilitate the use of smart cards and vouchers for paying bills through cell phones (ePay).

In the last 50 years, Dentistry, more precisely Implantology, has evolved to replace missing teeth by implant prostheses with high success rates around 95%. Currently, it has become a wide modality of treatment used in daily clinical practice for the oral rehabilitation of patients with partial and total edentulous, with significant functional and biological advantages when compared to conventional prostheses.⁷

However, the explanation of treatment often complex for patients is a difficult task by the very nature of oral rehabilitation by implants, which has several phases of execution, which demands time and whose means available for this guidance are limited.

The area of implant lacks satisfactory instruments that allow the patient to visualize the planned procedures, as well as the result. Verbal explanations usually are not enough, and photographs of real cases and photos of books are often inadequate and inefficient to assist patients in the decision making of treatment. Thus, the use of technologies through mobile applications can improve the dentist-patient interaction.^{8,9}

In the face of the above, the goal was to develop a mobile and tablet app, the ImplantoPUC, which contains educational material for patients and professionals in the Implantology area. This didactic and instructional material presents information on the numerous possibilities of dental treatment through osseointegrated implants. The use of the ImplantoPUC in the implant clinics of PUC Minas it seeks a more effective communication between professionals and patients, leading to a better visualization of the proposed treatments and understanding of the results, and consequently to a greater involvement of the patients and increased adherence to treatment

MATERIAL AND METHODS

For the development of ImplantoPUC, a responsive technology has been used, and the application windows can adapt to different screen formats, so the application can be made available on different platforms such as: Web, Android and Apple. However, in its first version the application is better formatted for mobile devices. The minimum and recommended requirements for installing the application are shown in the table 1. The size of the application is 13.4 MB and was developed using the platform OutSystems, using the Apache Cordova mobile application development framework from Adobe.

The prototype of the application ImplantoPUC can already be accessed through the *Link* <https://includesistemas.outsystemscloud.com/ImplantoPUC>.

Table 1 – Minimum requirements and recommended specifications

| | Android | IOS |
|----------------------------|----------------------|------------------------------|
| Minimum requirements | Android 4.4 or later | IOS 8 or later |
| Recommended specifications | Android 5.0 or later | iPads and iPhone 5s or later |

The application is composed of explanatory texts developed in scientifically correct language, simple and easy to understand by the patients. Images of implants, prosthetic connections, types of existing prostheses, images of treatments, among others, facilitated the understanding of patients were also used. The text and images are authored by the project team.

The application explains in detail all the steps to an oral rehabilitation through osseointegrated implants, containing information on the following topics:

1. Basic information:

- what are dental implants?
- what types of existing implants?
- what material are dental implants made of?
- how do they work?
- how were they invented?
- is the use of implants safe?
- what are the indications and contraindications in the use of osseointegrated implants?
- am i a candidate for dental implants?
- what are the advantages and disadvantages of using osseointegrated implants?

2. Implant prostheses:

- what types of prostheses are available for implants?
- what material can prostheses be made on implants?
- is it necessary to maintain implants prostheses?
- are these implants prostheses durable and resistant?

3. Surgeries related to the placing of implants:

- how are performed surgeries for the placement of implants?
- what are limits of implant installation?
- what is the post-operative care?
- how long will it take to heal the surgical area?
- what are the complications that may occur after surgery?

4. Maintenance of implants and possible complications:

- what could cause loss of implant?
- is there rejection of the implant?
- what is peri-implantitis?
- procedures for the maintenance of implants and implants prostheses.

RESULTS

In this section we present the results of the application development ImplantoPUC. It was developed with responsive technology, can adapt to different types of screen, consequently, easy to adapt to platform Web and mobile devices. In its first version, the ImplantoPUC is optimized to be available for devices with operating systems Android And IOS.

The prototype of the ImplantoPUC can already be accessed through the Link <https://includesistemas.outsystemscloud.com/implantoPUC/>. Examples of some of the application screens will be presented, running on both mobiles and tablets.

The figures 1 and 2 are examples of the implementation of ImplantoPUC in an iPhone 6. Figure 1 displays the opening screen and Figure 2 shows the menu after the user accesses the input button. This menu allows the user to browse through the application screens, selecting the desired option, being possible access all information made available by ImplantoPUC, through the button located up to the left, shown in Figure 3. This same

example of access is exemplified in the figures 4 and 5 when accessing the application in an iPad. To exemplify responsive technology used in the application implementation, the figure 6 shows the layout of the screen when rotating the iPad, positioning it horizontally. It can be observed that in this format the menu is already shown directly, without the need to drive.

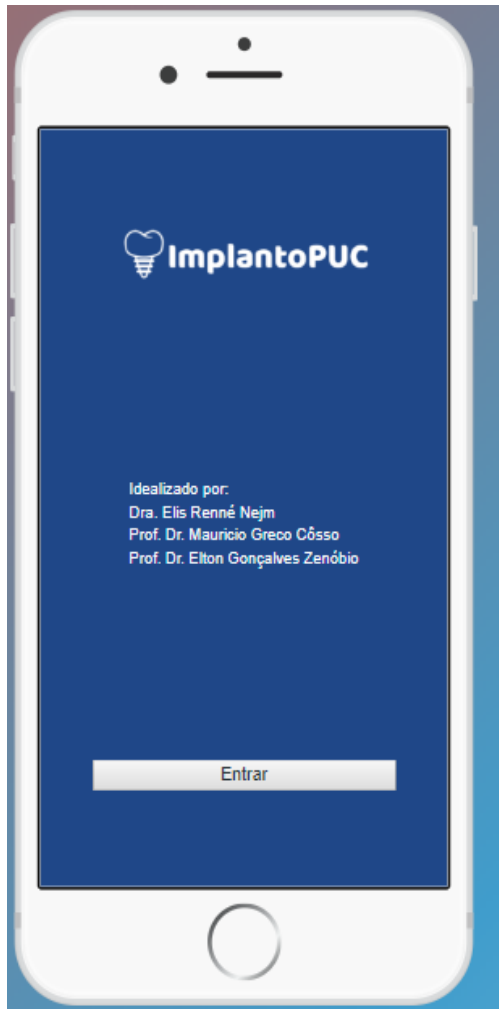


Figure 1 – Opening screen

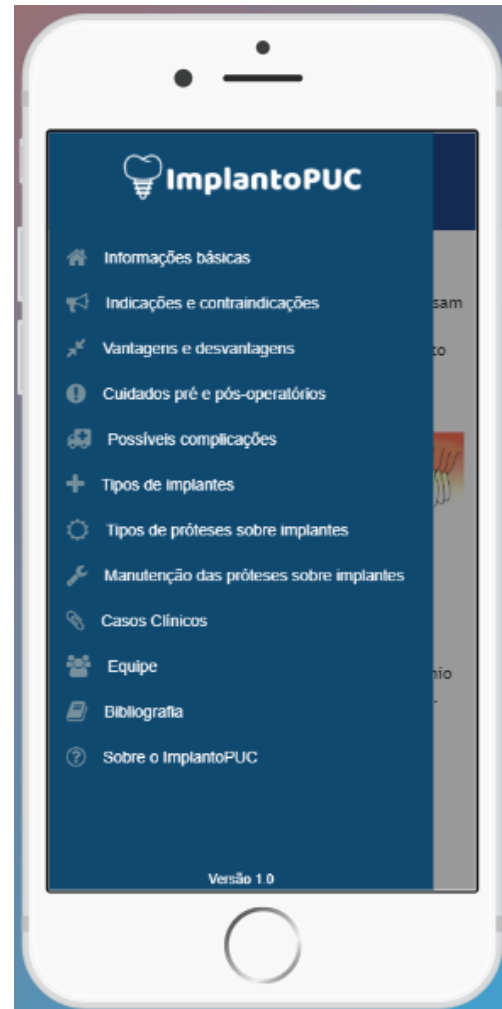


Figure 2 – ImplantoPUC application menu

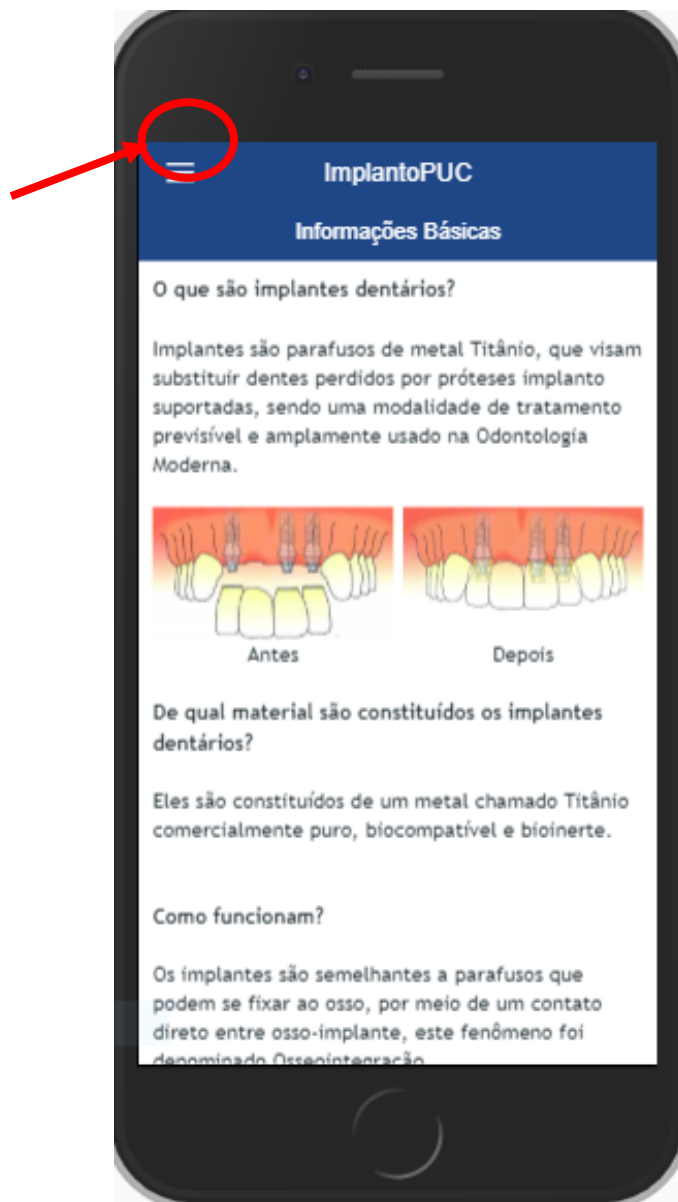


Figure 3 – Basic information

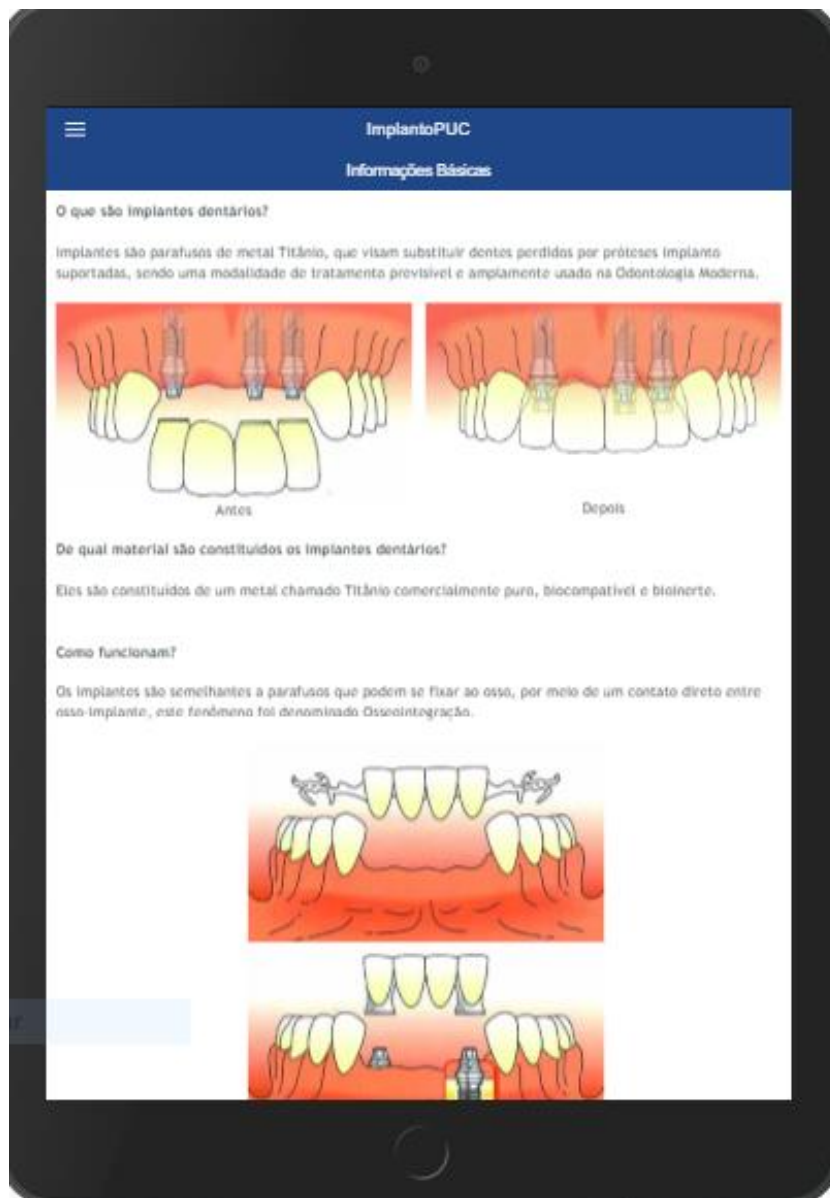


Figure 4 – Basic information on an iPad

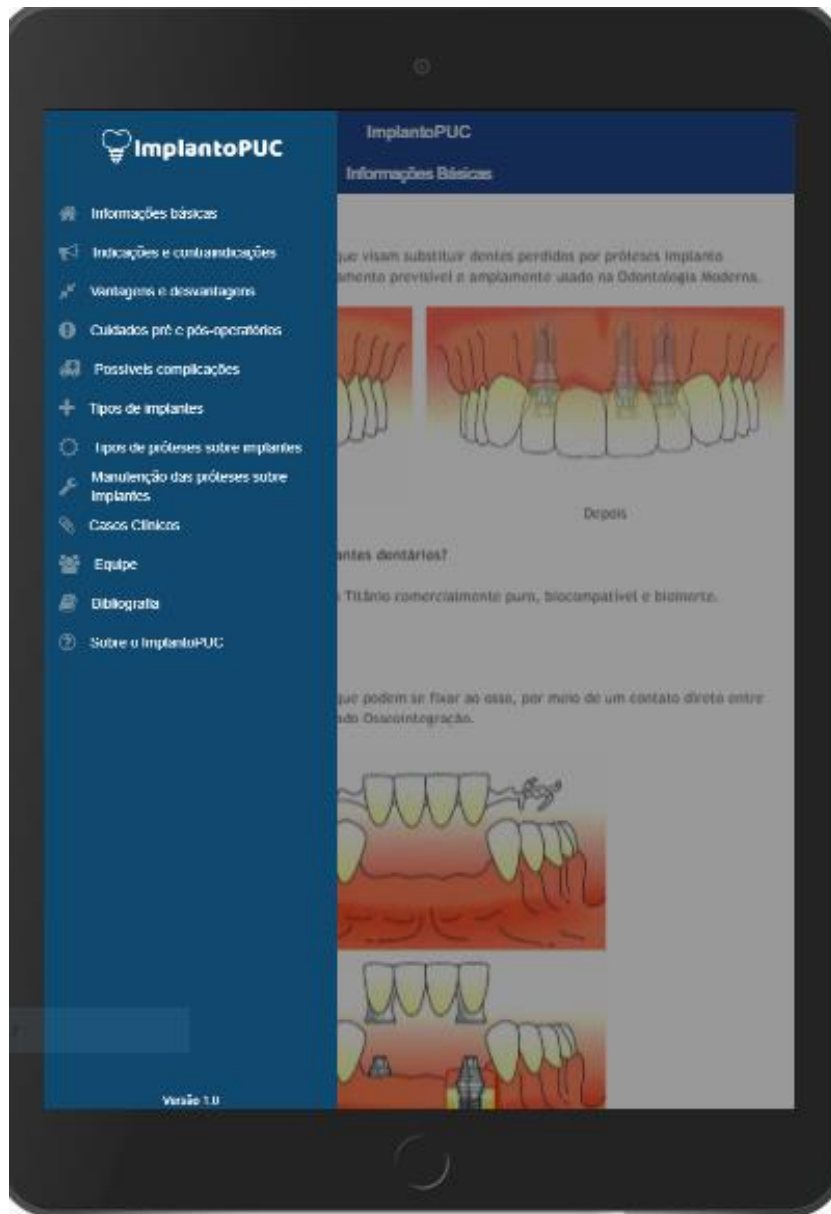


Figure 5 – Menu representation on an iPad

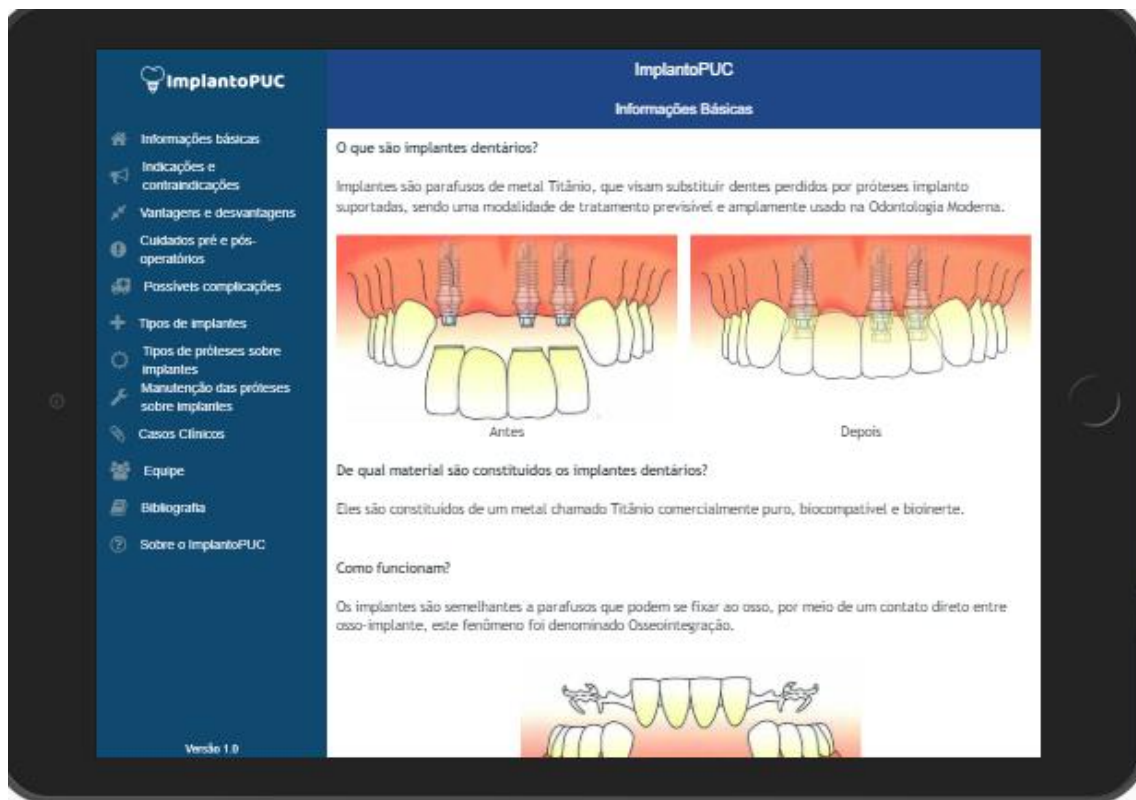


Figure 6 – Menu representation on an iPad with the screen horizontal

In the main menu presented, the icons refer to the informative screens for each step of the treatment with osseointegrated implants. The information in each of the icons are described below:

1. **Basic information:** Presents the user with the general information about what are dental implants and how they work, and how the implants have been discovered (Figure 1). These information's guide the patient about the use of the implants;
2. **Indications and Contraindications:** Inform the user when it is indicated the use of dental implants to recover the masticatory function and the contraindication in rehabilitation with implants when the presence of certain morbidities definitive and/or transitional character, that makes it impossible performing the surgery. This will allow the patient to be clarified whether or not he is a good candidate for implant placement;

3. **Advantages and Disadvantages:** The benefits of full or partial implant rehabilitation are detailed in this section as well as the disadvantages that occur when the patient is not a good candidate for placement of implants due to their systemic condition or due to the need for additional surgical procedure details that make the procedure more expensive or even impossible. This information helps the patient in decision making;
4. **Pre and post-operative care:** This section presents a primer of recommendations for patients when they are good candidates for placement of implants before and after the surgical stage, to guide and instruct patients in all procedures, avoiding future complications;
5. **Possible complications:** In this section the patient is informed of details of the initial postoperative, and how to position yourself before it, as well as inform of problem that may occur after placement of the implants, and how to avoid and prevent solve such complications. This information aims to ensure long-term success in rehabilitation with implants;
6. **Types of implants:** Here is described the types of implants that are possible to be used and the characteristics of the prosthesis's seating surfaces, as well as the various types of prosthetic components. This information helps professionals in the dentistry area in choosing the best type of implant to be used in your patient (Figure 7);
7. **Types of implants prostheses:** Through carefully executed drawings is explained the various possibilities of rehabilitating cases of patients completely or partially edentulous. Allows the patient to have a vision of the result to be achieved. (Figure 8);

8. **Maintenance of implants prostheses:** are guidelines to inform the patient of the need for monitoring and maintenance of implant prostheses, to maintain long term success;
9. **Clinical cases:** Section where clinical cases are shown rehabilitated with osseointegrated implants, for a better understanding of the patients to the proposed treatments (Figures 9 and 10);
10. **Team:** It cites the integral parts of the project's director team;
11. **Bibliography:** Summary of all literature consulted for the elaboration of the project;
12. **About the ImplantoPUC:** Summary about the application and its utility within the College of Dentistry at the Pontifical Catholic University of Minas Gerais, PUC Minas (Figure 11).

The use of the ImplantoPUC provides enlightening information to patients about the types of treatment, their advantages, limitations and guides them on the various stages of treatment. Through various illustrations and representation of real clinical cases, this application also facilitates communication and professional/patient interaction by improving the work flow of professionals in the area and empowering them to explain clearly the treatment thereby increasing the confidence of the patient regarding the proposed treatment.



Figure 7 – Types of implants

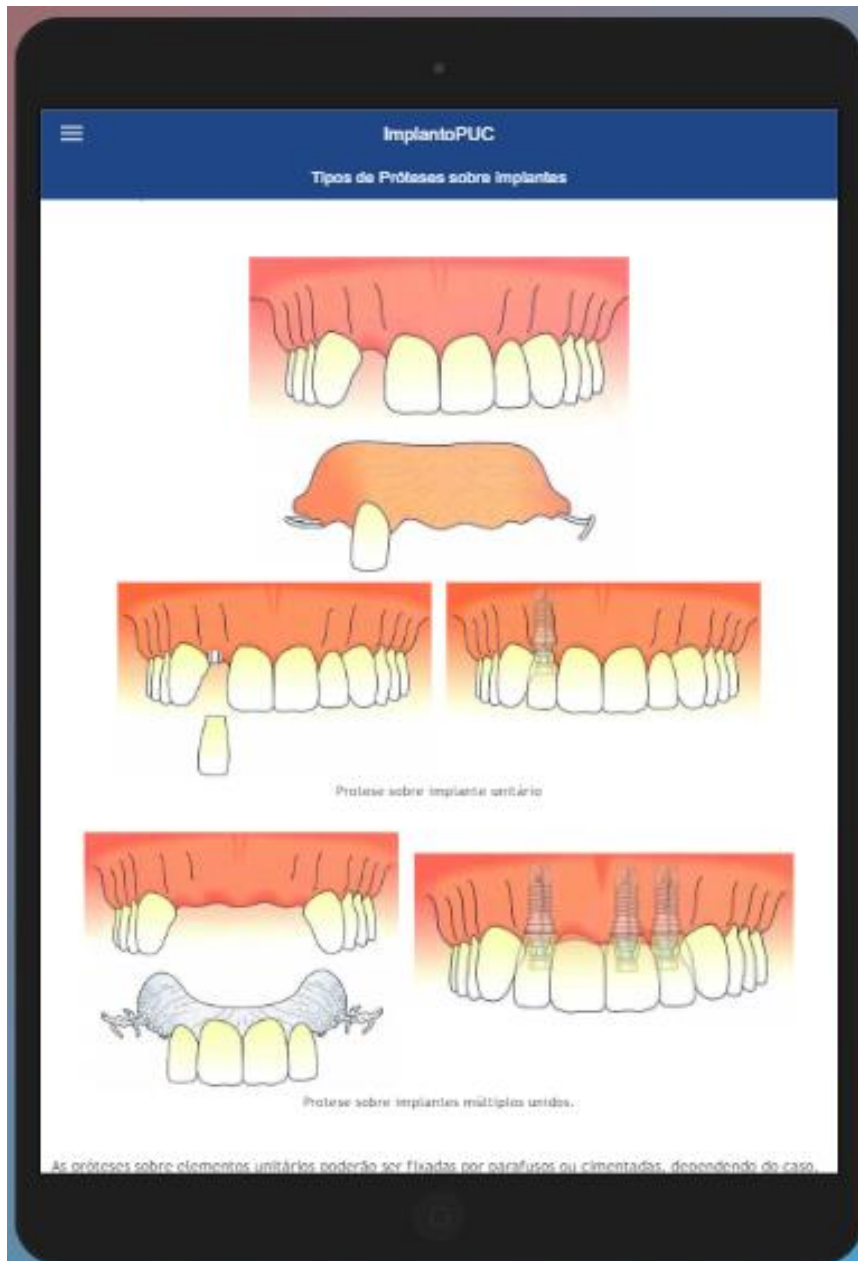


Figure 8 – Examples of osseointegrated implants rehabilitation

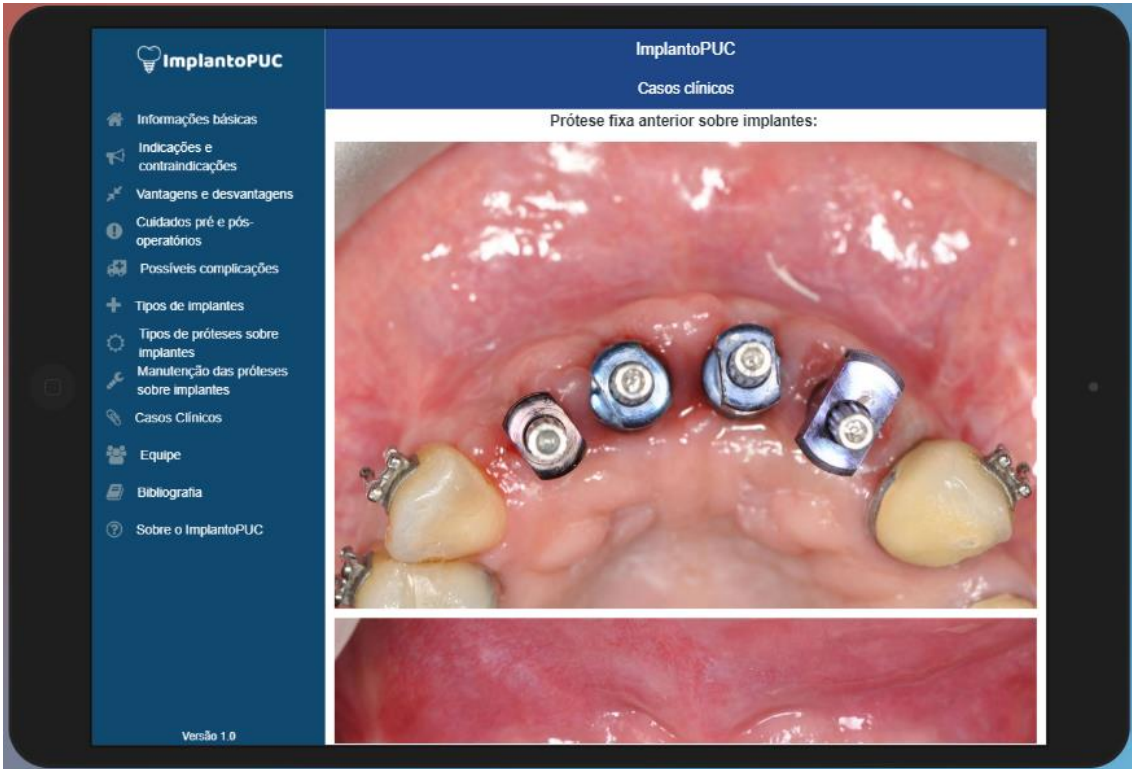


Figure 9 – Clinical case of anterior prostheses attached to implants

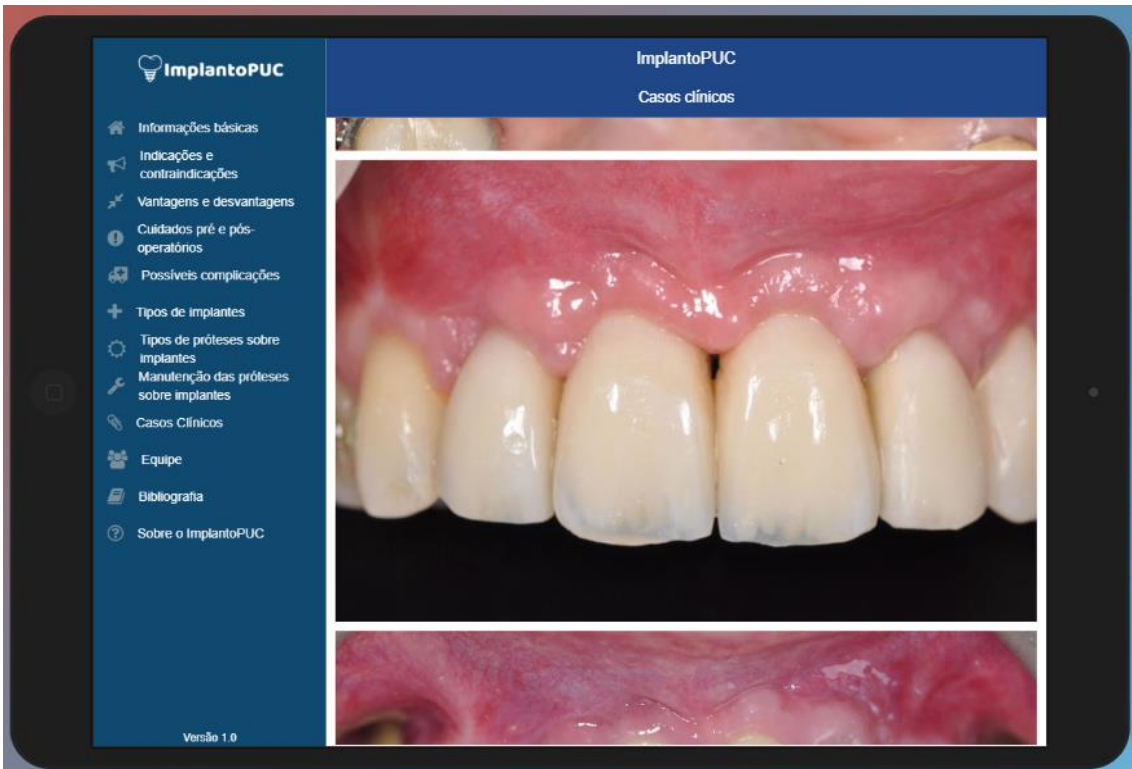


Figure 10 – Clinical case of anterior prostheses fixed to finished implants



Figure 11 – Information about the application

DISCUSSION

Mobile applications have become an important tool in the search for professional improvement in the medical area. When these applications are aimed at teaching, they are called educational platforms or e-Learning, which are teaching technologies both for medical students as well as established professionals.¹⁰ These applications are listed in categories according to educational purpose for which they were developed in four main categories:

1. Educator Support: Refer to the resources that can be used to assist in the learning and commitment of students. Examples: *KeyNote*, *IMovie*, *Design 2*;
2. Learner Support: They refer to instruments that in addition to promoting learning, also help students in many roles. Example: *Notes*, *Kindle*, *Dropbox*;

3. Performance Support: These applications are resources that help professionals in the medical field just-in-time, for use in the work setting. Examples: *BMI calculator, Medscape, Pocket Lab values, PubMedMobile;*
4. Learning Activities: include those aimed for the specific purpose of learning and can be divided in those aimed at learning of healthcare students and professionals, as well as those designed for patient education or to assist healthcare professionals in providing patient education. Examples: *Human Body, ECGtest, Clinical Sense, Elder Guide,* among others.¹⁰

The ImplantoPUC would be within this last classification, and was developed with scientifically correct language, simple and easy to understand to become an educational reference within the Implantology. The adoption of applications for mobile devices in Dentistry for educational purposes as the ImplantoPUC, is an important alternative to conventional methods of communication.

The menu is easy to maneuver providing the user with a simplified and direct navigation, and its content encompasses all relevant information in Implantology. The drawings are clear and explanatory. Clinical cases conclude with mastery of the main possibilities of treatment with osseointegrated implants, without leaving doubts to the user. The entire implementation of the application has been user-centered, so that this interactive technology facilitates professional/patient communication, establishing an indispensable relationship of trust to the success of Restorative Dentistry.

CONCLUSION

In the field of Implantology Dentistry there is a difficulty in making patients understand the proposed treatment plan and their result. This is because many professionals are technical specialists, but with little ability to explain the treatments, as well as to make themselves understood. There are barriers of communication between the professional/patient who need to be overcome, and the development of this application ImplantoPUC, has the goal to make this task easier to achieve by viewing real clinical cases, as well as providing educational and enlightening information about all stages of treatment, always with the follow-up of the professional responsible.

This application was developed to inform, clarify and instruct patients in treatment at the implant clinic of PUC Minas, as well as students of this faculty and graduate professionals, to function as a source of information fast, short and easy to access, allowing to break the barriers related to Implantology. The ImplantoPUC it makes the task of reporting more interactive and easier to understand for patients, also helping professionals of the area in obtaining updated information and the reach of the hands, may also be used in other educational institutions in Dentistry, becoming a reference in Implantology.

ACKNOWLEDGMENTS

Dias, Sidival and Melgaço, Alexandre by illustrative material availability for the job

Cosso, Mauricio Greco. Adjunct Professor of the Dentistry Department of PUC Minas, Professor of the permanent framework of the Graduate Program of the Department of Dentistry of PUC Minas, Doctor and Master in Implantology, Dental Surgeon graduated at PUC Minas (1983).

Zenóbio, Élton Gonçalves. Adjunct Professor IV Dentistry Department PUC Minas, Professor and Master Coordinator Implantology PUC Minas, post-doctorate biomaterials in Implantology UNGSP, Doctor-Master Periodontology UNESP-FOAR, Specialist Implantology, Periodontology, Prostheses.

REFERENCES

1. Yang YT, Silverman RD. Mobile health applications: the patchwork of legal and liability issues suggests strategies to improve oversight. *Health Aff (Millwood)*. 2014;33(2):222-227.
2. Ventola LC. Mobile Devices and Apps for Health Care Professionals: Uses and benefits. *PT*. 2014 May; 39(5): 356-364.
3. Free C, Phillips G, Felix L, Galli L, Patel V, Edwards P. The effectiveness of M-health technologies for improving health and health services: a systematic review protocol. *BMC Res Notes*. 2010 Oct;6(3): 250.
4. Barton AJ. The regulation of mobile health applications. *BMC Med*. 2012 May;8:10:46.
5. Skolnik N, Notte C. Mobile health applications. *Int Med News*. 2012 Apr; 45(7): 52.
6. Runkle D. The mHealth revolution. *SciTech Lawyer*. 2013;9(3):24-25, 4(9):30-31.
7. Buser D, Sennerby L, De Bruyn, H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontol 2000*. 2017 Feb; 73(1):7-21.
8. Canbazoglu E, Salman YB, Yildirim ME e Merdenyan B, Ince IF. Developing a mobile application to better inform patients and enable effective consultation in implant dentistry. *Comput Struct Biotechnol J*. 2016 Jun; 14: 252-61.
9. Hu J, Yu H, Shao J, Li Z, Wang J, Y Wang. An evaluation of the dental 3D multimedia system on dentist-patient interactions: a report from china. *Int J Med Inform*. 2008 Oct; 77(10): 670-8.

10. Pilcher J. Mobile Apps for educational purposes. *J Nurses Prof Dev*. 2016 Nov/Dec; 32(6): 306-308.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A introdução dos dispositivos de computação móvel ou os assistentes digitais pessoais, como os *smartphones* e *tablets*, tiveram um grande impacto em muitos campos, especialmente na Medicina (YANG; SILVERMAN, 2014). Com o desenvolvimento de aplicativos para a área da saúde, chamados *mHealth*, houve uma grande transformação na atuação médica dentro da clínica diária (VENTOLA, 2014).

Até a introdução destes aplicativos na área da saúde, o médico era o especialista que detinha o conhecimento para manusear a doença e a saúde, onde a Medicina convencional era baseada sobretudo no conceito de consultas com um médico para o aconselhamento e monitoramento dos pacientes. Entretanto, no mundo contemporâneo com o desenvolvimento destes aplicativos, permitiu-se que uma infinidade de dispositivos móveis pudessem coletar as informações e analisá-las, fornecendo informações significativas para o clínico, sem a necessidade deste sair de casa ou do ambiente de trabalho. Estes aplicativos podem também auxiliar no envolvimento e na colaboração dos pacientes, melhorando os resultados do tratamento (SKOLNIK; NOTTE, 2012).

O uso dos aplicativos móveis para a área da saúde, *mHealth*, oferece um meio altamente acessível de implementar programas motivacionais e de auto-gestão. Estes aplicativos cobrem uma variedade de áreas destinadas a ajudar as pessoas a adotarem uma abordagem proativa para com sua saúde, monitoramento de doenças e do bem-estar. Esses recursos de educação do paciente podem ajudá-lo a iniciar práticas de auto monitoramento, manter um programa de saúde e aprender novas habilidades que suportam sua saúde e bem-estar a longo prazo. (HANDEL, 2011)

De acordo com as estimativas da indústria americana em 2015, meio bilhão de usuários de *smartphones* e *tablets* no mundo todo estariam usando aplicativos para o cuidado da saúde ou os *mHealth*, já a previsão para 2018 será que mais de 3.4 bilhões destes dispositivos móveis baixem aplicativos da área da saúde (YANG; SILVERMAN, 2014).

De acordo com o IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016), nas estimativas da (PNAD) Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio em contínua TIC (Tecnologia de Informação e Comunicação), em 97,2% dos domicílios em que havia acesso à *Internet*, o celular foi o mais utilizado para este fim. Segundo esta mesma amostragem, a utilização da *Internet* é maior quanto maior o nível de instrução, 95,7% tinham nível superior completo, 97,1% superior incompleto e 43,6%

fundamental incompleto. Estes números demonstram o interesse da população brasileira pela tecnologia digital.

Como é crescente o acesso da população brasileira à tecnologia, entende-se, portanto, que estas tecnologias podem influir positivamente sobre os hábitos dos indivíduos, como aqueles relacionados ao trabalho, à saúde, ao ensino e à aprendizagem (CAIVANO; DOMENE; FERREIRA, 2014).

O objetivo principal em educar os pacientes é assegurar que eles estejam bem informados a respeito das opções de tratamento, no uso eficiente da medicação, e no acompanhamento para melhorar o cuidado com sua saúde. Portanto, a função primária destes aplicativos é educar os pacientes, usando uma inovação na tecnologia digital para apoiar na tomada de decisão de tratamento. (HU et al, 2008; CANBAZOGLU et al, 2016).

O aplicativo ImplantoPUC economizará tempo e esforços, removendo as barreiras de comunicação entre dentistas e pacientes, melhorando o fluxo de trabalho e a qualidade do serviço, como também, o entendimento dos pacientes na escolha do melhor plano de tratamento proposto, assim eles terão uma ideia mais abrangente do que se pode esperar do resultado. Os profissionais da Implantodontia por sua vez, tem agora ao alcance de suas mãos um aliado no esclarecimento dos tipos de tratamento possíveis, suas vantagens e suas limitações, assim como um coadjuvante para demonstrar de maneira objetiva o que é uma reabilitação oral através dos implantes osseointegrados.

O aplicativo ImplantoPUC foi desenvolvido para ser uma resposta às dúvidas do paciente que está em busca uma reabilitação oral através dos implantes osseointegrados, nas clínicas de Implantodontia da PUC Minas, de maneira a se estabelecer uma relação de confiança tornando a interação profissional -paciente mais clara e objetiva, aumentando o entendimento e a aceitação dos pacientes aos tratamentos propostos, sempre com o acompanhamento do profissional responsável e, conseqüentemente maximizando o sucesso da Implantodontia restauradora.

REFERÊNCIAS

- BARTON, A. J. The regulation of mobile health applications. **Barton BMC Medicine**, 2012. Disponível em: <www.biomedcentral.com/1741-7015/10/46> Acesso em 10 fev. 2017.
- BUSER, D.; SENNERBY, L.; BRUYN, H. Modern implant dentistry baseado on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. **Periodontology** **2000**, v.73, n.1, p. 7-21, Feb. 2017.
- CAIVANO, S.; DOMENE, S. M. A.; FERREIRA, B. J. Avaliação da usabilidade do Guia Alimentar Digital movél segundo a percepção dos usuários. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.19, n.5, p.1437-1446, maio 2014.
- CANBAZOGLU, E. et al. Developing a mobile application to better inform patients and enable effective consultation in implant dentistry. **Computational and Structural Biotechnology Journal**, v.14, p.252-261, 2016.
- FREE, C. et al. The effectiveness of M-health technologies for improving health and health services: a systematic review protocol. **BMC Research Notes**, v.3, n.250, p. 1-7, Oct. 2010.
- HANDEL, M. J. mHealth (mobile Health) - Using Apps For Health And Wellness. **Explore**, v.7, n.4, p. 255-261, July/Aug. 2011.
- HU, J. et al. An evaluation of the dental 3D multimedia system on dentist-patient interactions: a report from china. **International Journal of Medical Informatics**, v.77, n.10, p. 670-678, Oct. 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Agência IBGE Notícias. **PNAD Contínua TIC 2016: 94,2% das pessoas que utilizaram a Internet o fizeram para trocar mensagens**. 2016 Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/20073-pnad-continua-tic-2016-94-2-das-pessoas-que-utilizaram-a-internet-o-fizeram-para-trocar-mensagens>>. Acesso em: 28 jul. 2018.
- PILCHER, J. Mobile Apps for educational purposes. **Journal for Nurses in Development**, v.32, n.6, p.306-308, Nov/Dec. 2016.
- RUNKLE, D. The mHealth revolution. **SciTech Lawyer, Winter-Spring**, v.9, n.3, p. 24-25, v.4, n.9, p. 30-31, 2013.
- SKOLNIK, N.; NOTTE, C. Mobile health applications. **International Medical News Group**, v.10, n.46, p.52, May 2012.
- VENTOLA, L. C. Mobile devices and apps for health care professionals:Uses and benefits. **Pharmacy and Therapeutics**. v.39, n.5, p. 356-364, May 2014.

YANG, Y. T.; SILVERMAN, R. D. Mobile Health Applications: The patchwork of legal and liability issues suggests strategies to improve oversight. **Health Affairs**, v.33, n.2, p. 222-227, 2014.