



Faculdade de Pindamonhangaba



**Ayane M. T. Andrade Carvalho**

**Maykel de Oliveira Caliari**

**Paloma Martins Carvalho**

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA AUXÍLIO DE  
DIAGNÓSTICO DOS PROCESSOS PATOLÓGICOS  
PERIAPICAIS**

**Pindamonhangaba - SP**

**2021**



Faculdade de Pindamonhangaba



**Ayane M. T. Andrade Carvalho**

**Maykel de Oliveira Caliari**

**Paloma Martins Carvalho**

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA AUXÍLIO DE  
DIAGNÓSTICO DOS PROCESSOS PATOLÓGICOS  
PERIAPICAIS**

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel pelo curso de Odontologia do Centro Universitário FUNVIC.

Orientadora: Profa. Dra. Carolina Júdice Ramos  
Coorientadora: Profa. Ma. Maria Isabel A. Gonçalves Fialho

**Pindamonhangaba - SP**

**2021**

Caliari, Maykel de Oliveira; Carvalho, Ayane M. T. Andrade ; Carvalho, Paloma Martins  
Desenvolvimento de Aplicativo para Auxílio de Diagnóstico dos Processos  
Patológicos Periapicais / Caliari, Maykel de Oliveira /Carvalho, Paloma Martins /  
Ayane M. T. Andrade. Pindamonhangaba-SP : UniFUNVIC Centro universitário  
FUNVIC, 2021.  
40f. : il.

Monografia (Graduação em Odontologia) UniFUNVIC-SP.  
Orientador: Profa. Dra. Carolina Júdice Ramos.

1 Aplicativo. 2 Diagnóstico. 3 Periapicais  
I Desenvolvimento de Aplicativo para Auxílio de Diagnóstico dos Processos  
Patológicos Periapicais SP II Maykel de Oliveira Caliari; Ayane M. T. Andrade  
Carvalho; Paloma Martins Carvalho



Faculdade de Pindamonhangaba



**AYANE M. T. ANDRADE CARVALHO**

**MAYKEL DE OLIVEIRA CALIARI**

**PALOMA MARTINS CARVALHO**

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA AUXÍLIO DE DIAGNÓSTICO DOS  
PROCESSOS PATOLÓGICOS PERIAPICAIS**

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel pelo curso de Odontologia do Centro Universitário FUNVIC.

Data: \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

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

Centro Universitário FUNVIC

Assinatura \_\_\_\_\_

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

Centro Universitário FUNVIC

Assinatura \_\_\_\_\_

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

Centro Universitário FUNVIC

Assinatura \_\_\_\_\_

*“A vitalidade é demonstrada não apenas pela persistência, mas pela capacidade de começar de novo.”*

*F. Scott Fitzgerald*

## RESUMO

Os processos periapicais resultantes das disseminações das necroses pulpares exibem um caráter de urgência em seu tratamento, porém este tratamento só pode ser iniciado com a determinação prévia do agente causador e diagnóstico da situação clínica. Considerando a pluralidade dos agentes etiológicos e eventos desencadeantes da disseminação do processo infeccioso, torna-se evidente a necessidade de otimização do mesmo. Estudos apontam que o uso da tecnologia auxilia nas práticas educacionais, tornando o ensino mais atrativo e contribuindo para o aproveitamento escolar extraclasse. É neste cenário, que a criação do *EndoDiagnostic* demonstra um grande potencial de transformar o aprendizado aos processos patológicos periapicais na área odontológica. O objetivo deste trabalho foi otimizar o conhecimento dos discentes de Odontologia, desenvolvido a partir de uma guia visual pedagógica, visando facilitar o diagnóstico, causa e tratamento dos processos patológicos periapicais. Para tanto foram feitas análises e adequações de conteúdos informativos referentes ao tema, através de uma Revisão de Literatura, sendo necessário a consulta a partir da pesquisa bibliográfica de artigos publicados em revistas nacionais e internacionais referentes ao tema entres os anos de 2004 a 2020. Dessa forma, para a evolução do protótipo do aplicativo as etapas e ícones de cada doença foram desenvolvidas na linguagem JAVA. O aplicativo foi desenvolvido para o sistema Android e titulado como *EndoDiagnostic*. Este, num futuro, entrará para fases de testes com estratégias de interação aplicativo/discente. Frente ao exposto, concluiu-se que foi alcançado com sucesso o objetivo do desenvolvimento de um aplicativo, o *EndoDiagnostic*, que proporciona a otimização do treinamento pedagógico visual para melhora no conhecimento do conteúdo de diagnóstico dos processos patológicos periapicais. Como benefícios adicionais, foi atingida também a capacitação dos autores na programação de aplicativos móveis para Android, além da contribuição positiva para não somente estudantes, como também professores e profissionais da área.

**Palavras-chave:** Doenças Periapicais. Diagnóstico. Tratamento. Acadêmico.

## ABSTRACT

The periapical processes configure the dissemination of pulp necrosis and show an urgent character in their treatment, but this treatment can only be started with the prior determination of the causative agent and clinical situation's diagnosis. Waiting for the plurality of etiological agents and events that trigger the spread of the infectious process, the need for its optimization becomes evident. Studies presents that the use of technology helps in educational practices, making teaching more attractive and contributing to out-of-class school performance. It is in this scenario that the creation of the *EndoDiagnostic* demonstrates a great potential to transform the process to periapical pathological processes in the field of dentistry. The objective of this work was to optimize the knowledge of Dentistry professors, developed from a pedagogical visual guide, advanced the diagnosis, cause and treatment of periapical pathological processes. For that, analyzes and suitability of informative content related to the topic were carried out, through a Literature Review, requiring consultation from the bibliographic research of articles published in national and international journals on the topic between the years 2004 to 2020. However, for the evolution of the application prototype as steps and icons of each disease were developed in JAVA language. The application was developed for the Android system and titled as *EndoDiagnostic*. That, in the future, will enter the testing phases with application/teaching programming. Based on the above, it is concluded that the objective of developing an application, *EndoDiagnostic*, which provides the optimization of visual pedagogical training to improve the knowledge of the diagnostic content of periapical pathological processes, was successfully achieved. As additional benefits, the authors' training in mobile application programming for Android was also achieved, in addition to the positive contribution for not only students, but also teachers and professionals in the area.

**Keywords:** Periapical Diseases. Diagnosis. Treatment. Academic.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Modelo em cascata	12
<b>Figura 2-</b> Modelo iterativo e incremental	12
<b>Quadro 1-</b> Ação do aplicativo e descrição correspondente	20
<b>Figura 3-</b> Interface Inicial	20
<b>Figura 4-</b> Modo Fluxograma	21
<b>Figura 5-</b> Modo Tabela	22
<b>Figura 6-</b> Informações	23
<b>Figura 7-</b> Funcionamento geral do aplicativo	24
<b>Quadro 2-</b> Distribuição dos materiais obtidos em ordem crescente do ano de publicação – Título/ano de publicação, autores, objetivo do estudo e conclusão	33



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	10
<b>2.1 O uso de aplicativos na odontologia</b> .....	10
<b>2.2 Aplicativos desenvolvidos na Odontologia</b> .....	10
<b>2.3 Desenvolvimento do software para um aplicativo</b> .....	11
<b>2.4 Aplicativos nativos</b> .....	11
2.4.1 ESPECIFICAÇÃO .....	13
2.4.2 IMPLEMENTAÇÃO .....	13
2.4.3 VALIDAÇÃO DO <i>SOFTWARE</i> .....	13
<b>2.5 Processos patológicos periapicais inseridos no aplicativo</b> .....	13
2.5.1 PULPITE .....	13
2.5.2 PULPITE REVERSÍVEL .....	13
2.5.3 PULPITE IRREVERSÍVEL .....	14
2.5.4 NECROSE PULPAR .....	14
2.5.5 PERIODONTITE APICAL AGUDA .....	15
2.5.6 PERIODONTITE APICAL CRÔNICA .....	16
2.5.7 GRANULOMA .....	16
2.5.8 ABSCESSO APICAL AGUDO .....	17
2.5.9 ABSCESSO APICAL CRÔNICO .....	17
2.5.10 CISTO ODONTOGÊNICO .....	18
2.5.11 CELULITE FACIAL .....	18
<b>3 MÉTODO</b> .....	19
<b>3.1 Desenho do estudo</b> .....	19
<b>3.2 Desenvolvimento da estrutura do dispositivo móvel</b> .....	19
3.2.1 LINGUAGEM E PLATAFORMAS .....	20
3.2.2 ORGANIZAÇÃO DA ESTRUTURA .....	20
3.2.3 ARQUITETURA PRINCIPAL .....	23
3.2.4 EXIBIÇÃO E FUNCIONAMENTO DAS CENAS .....	24
3.2.5 DEMONSTRAÇÃO DE APLICABILIDADE .....	24
<b>4 RESULTADOS</b> .....	27
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	34
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	36
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	37

## 1 INTRODUÇÃO

A criação de um aplicativo tem como perspectiva o equilíbrio entre excelência técnica e relevância social, buscando modelos pedagógicos mais interativos, e mantendo os princípios norteadores dos movimentos de mudança, apoiados na integração curricular, na adoção de metodologias de ensino-aprendizagem e no professor como facilitador do processo de construção do conhecimento<sup>1</sup>.

Ao projetar um aplicativo, é escolhido a melhor forma de desenvolvimento considerando a plataforma em que será disponibilizado o software, seu sistema operacional de funcionamento, linguagem de programação, prazo de entrega, etc<sup>2</sup>.

As infecções de origem dentária são uma preocupação de saúde pública, pois causam grande morbidade nos pacientes, e altos custos para a realização do tratamento<sup>3</sup>.

Essas infecções são originadas da necrose da polpa dentária, em consequência da presença da cárie dentária não tratada; microrganismos que agem sobre tecidos periodontais; e por fraturas dentais que expõem a dentina ou a polpa. A maioria é de natureza multimicrobiana devido à grande variedade da flora residente da cavidade oral<sup>4</sup>. Alguns processos infecciosos se desenvolvem de forma leve, sendo resolvidos rapidamente e outros podem se tornar infecções graves de região da cabeça e pescoço<sup>5</sup>.

O plano de tratamento é determinado de acordo com a severidade da infecção, podendo ser uma abordagem dentária com a intervenção de um antibiótico; tratamento cirúrgico, ou ainda com uma combinação entre esses tratamentos<sup>6</sup>.

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um protótipo de aplicativo *EndoDiagnostic*, visando a otimização do treinamento pedagógico visual para o curso de graduação em odontologia.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O uso de aplicativos na odontologia

Com a crescente evolução da internet, a utilização de dispositivos móveis, têm proporcionado uma revolução de grande impacto nos últimos tempos<sup>7</sup>.

A Odontologia buscou melhorar as transmissões de informações por meio do uso de dispositivos móveis, assim, o cirurgião dentista pode avaliar o paciente a partir de informações captadas remotamente fazendo com que a tomada de decisões clínicas, tais como planos de tratamento e alocação de recursos, possam ser apoiadas pela aplicação de aplicativos<sup>8</sup>.

A internet é um potencial a ser explorado para elevar a qualidade da saúde da população, visto que a utilização de dispositivos móveis aumenta diariamente<sup>9</sup>.

Em 2015, o Brasil possuía o maior número de usuários de dispositivos móveis na América Latina, e o sexto com maior número no mundo. E a estimativa era de que em 2018 o crescimento destes chegasse a 51,7%<sup>10</sup>.

### 2.2 Aplicativos desenvolvidos na Odontologia

Na década de noventa, organizações internacionais como a *American Dental Education Association*, apresentaram fóruns de debates sobre o uso da informática na Odontologia. Estudos mostram que nos EUA, mais de 80% dos Cirurgiões Dentistas utilizam computadores e que 30% tem acesso à internet em seus consultórios. E cerca de 82,9% dos estudantes brasileiros possuem ao menos um computador em casa<sup>11</sup>.

Com as crescentes pesquisas sobre o desenvolvimento dos serviços especializados na Odontologia nos últimos cinquenta anos, há diversos sistemas no mercado, que auxiliam no diagnóstico, condutas clínicas e tratamento de patologias bucais<sup>11</sup>.

Ao explorar o uso de dispositivos móveis visando melhorar a troca de informações entre o Cirurgião Dentista e o paciente através de informações adequadas e captadas remotamente, a tomada de decisões clínicas como planos de tratamento e aplicação de recursos, poderiam ser fundamentadas pelo uso de um aplicativo<sup>8</sup>.

Na Odontologia, há muitos aplicativos disponíveis para discussão de casos clínicos, elaboração para pós-graduação e prontuário eletrônico de pacientes, que geram um retorno positivo para a gestão e agilidade nas consultas odontológicas<sup>12</sup>.

Há um aplicativo em forma de calendário dental, em que os cirurgiões dentistas e pacientes desfrutam da tecnologia. Este, disponibiliza funções como lembretes e confirmação

de consultas, e possibilita a tomada de fotos da cavidade bucal para facilitar um diagnóstico, tendo como objetivo a melhoria na qualidade do atendimento com troca de informações e suporte assistencial aos pacientes<sup>13</sup>.

Visando um aprimoramento do raciocínio de diagnóstico para graduandos e pós-graduandos em decisões clínicas e melhor planejamento protético<sup>12</sup>, criaram um aplicativo de prótese fixa.

Acredita-se que uso da tecnologia pode diminuir o tempo de espera de pacientes em receber um *feedback* do plano de tratamento odontológico e facilitar a troca de informações entre esses.

### **2.3 Desenvolvimento do software para um aplicativo**

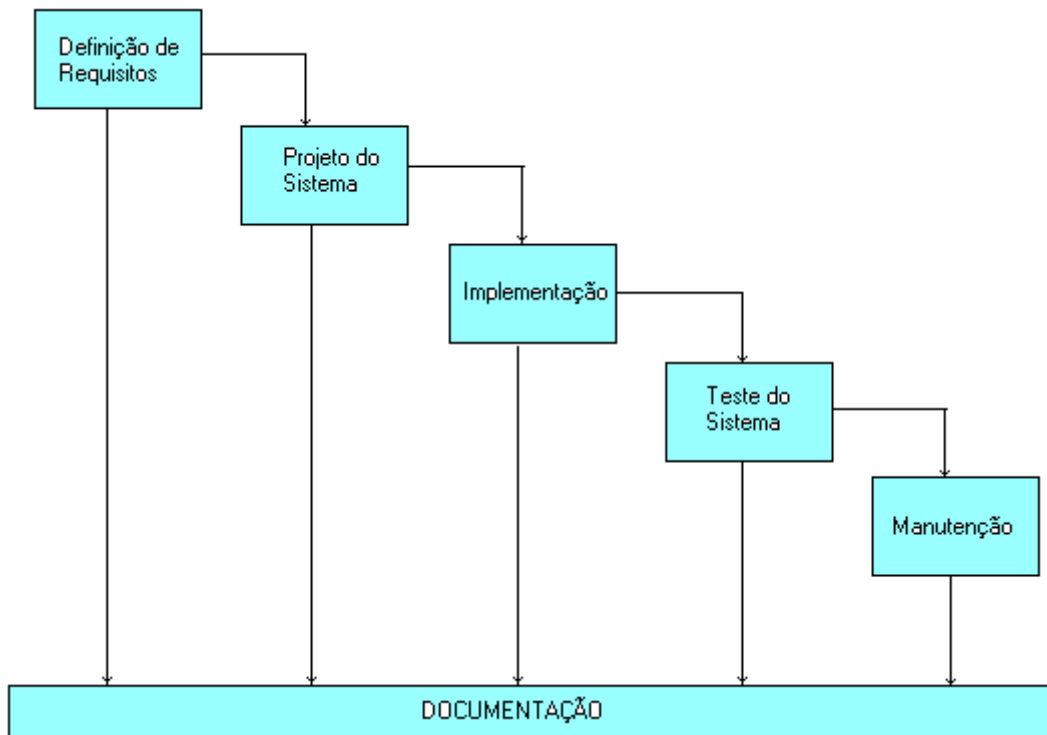
O desenvolvimento de um *software* é um processo onde um conglomerado sequencial de ações gerenciais e técnicas colaborativas, são utilizadas para gerar, especificar, projetar, implementar e testar o *software*. São utilizadas diversas ferramentas para seu desenvolvimento e estas suportam a edição de distintas variedades de documentos e coordenam as informações originadas do projeto inicial<sup>14</sup>.

O desenvolvimento de um aplicativo para dispositivo móvel possui diversas formas de elaboração para sua construção até que o produto final seja atingido, a saber: (a) os aplicativos nativos; e (b) os chamados aplicativos de web ou aplicativos não-nativos<sup>2</sup>.

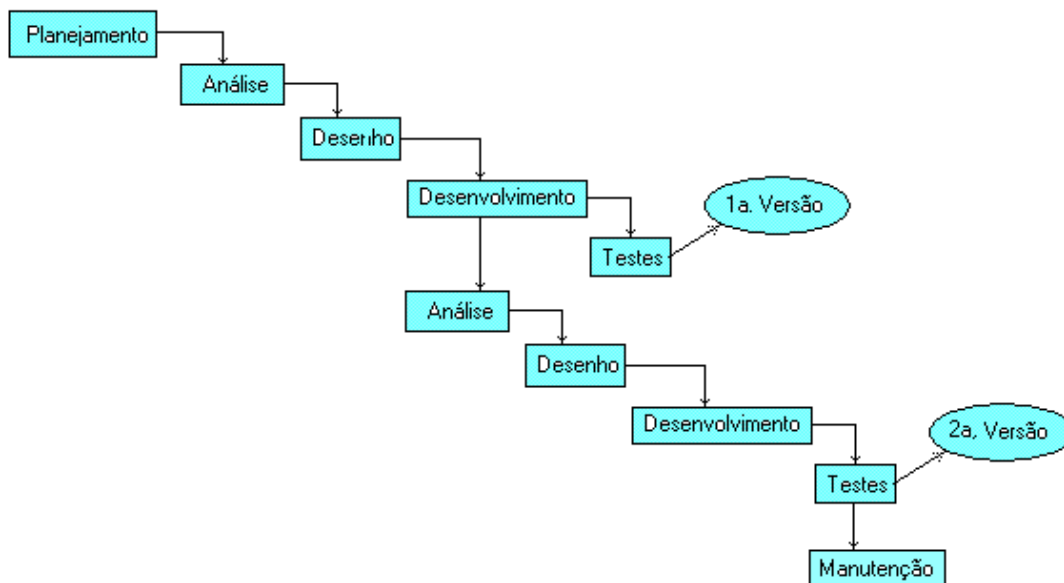
### **2.4 Aplicativos nativos**

Aplicativos nativos são aqueles desenvolvidos para uma plataforma específica, ou seja, com tecnologias que envolvem o sistema operacional, as linguagens de programação e um ambiente integrado de desenvolvimento. Existem plataformas específicas que exigem sistemas operacionais exclusivos para a linguagem de programação, como o Java para Android (Google Play) e Objective-C para IOS (App store), entre outros<sup>7</sup>.

Em suma, há quatro etapas para a criação de um aplicativo: a especificação, o desenvolvimento, a validação e a evolução. Em cada uma, há diversas formas de organização, podendo ser executadas em um modelo do tipo cascata (Figura 1) no qual todas as etapas devem ser organizadas de forma sequencial; ou em um modelo incremental (Figura 2), realizado em forma de ciclos<sup>14</sup>.



**Figura 1-** Modelo em cascata. Fonte: Macoratti JC. O Processo de Software./macoratti.net



**Figura 2-** Modelo interativo e incremental. Fonte: Macoratti JC. O Processo de Software./macoratti.net

#### 2.4.1 ESPECIFICAÇÃO

A especificação do *software* é estabelecida pela etapa de entender e definir os serviços essenciais para o desempenho do sistema e suas restrições para o desenvolvimento. É uma fase crítica, onde os potenciais erros provocam problemas posteriores no projeto e na efetivação do sistema. É na especificação que acontece a troca de informações de conteúdo para desenvolver o aplicativo, realizando assim um levantamento de requisitos para finalizar e aperfeiçoar o *software*<sup>14</sup>.

#### 2.4.2 IMPLEMENTAÇÃO

A implementação é o processo em que a especificação é convertida em um sistema executável, o que envolve o processo de design e programação de *software*. A estrutura a ser implementada deve descrever os modelos, a estrutura de dados, as interfaces e algoritmos utilizados. Esses quesitos incorporam formalidades e detalhes à medida que o design é desenvolvido em conjunto com o *backtracking* (retrocesso), essencial para correção de erros anteriores<sup>14</sup>.

#### 2.4.3 VALIDAÇÃO DO SOFTWARE

A validação de *software* mostra que o sistema funciona de acordo com a especificação atendendo às expectativas do cliente. Ela pode incorporar a verificação de processos, como inspeções e revisões, em cada etapa do processo de desenvolvimento de *software*<sup>14</sup>.

### 2.5 Processos patológicos periapicais inseridos no aplicativo

Os processos patológicos periapicais são originários da necrose pulpar, que por sua vez, pode ser decorrente da cárie<sup>2</sup>. Alguns desses processos se desenvolvem de forma leve e outros podem se tornar infecções graves de região da cabeça e pescoço<sup>5</sup>.

#### 2.5.1 PULPITE

A pulpíte consiste em uma inflamação da polpa dentária e sua principal causa é o biofilme bacteriano associado à cárie<sup>15</sup>.

#### 2.5.2 PULPITE REVERSÍVEL

A pulpíte reversível é um estado inflamatório pulpar em que o tecido é capaz de retornar ao estado normal quando os estímulos nocivos são removidos<sup>16</sup>.

É caracterizada por um processo doloroso estimulado pelo frio ou por alimentos doces, em que o desconforto cessa ao removê-los. Algumas das causas para esta condição incluem presença de lesão cariiosa, restaurações extensas, exposições dentinárias com abrasão e fraturas não complicadas<sup>17</sup>.

Clinicamente, a mobilidade e a sensibilidade a percussão não ocorrem, a dor ao estímulo frio é a queixa mais comum dos pacientes. Em casos de evolução da pulpíte, a dor mediante ao estímulo poderá aumentar e conseqüentemente a polpa poderá ou não ser presumida de maneira irreversível, assim, para o tratamento efetivo, será indicado aquele mais recomendado frente ao diagnóstico<sup>18</sup>.

### 2.5.3 PULPITE IRREVERSÍVEL

A Pulpíte Irreversível na maioria das vezes é a progressão da pulpíte reversível<sup>19</sup>, agressões diretas ou indiretas à polpa podem estar presentes, podendo ser identificadas clínica ou radiograficamente.

Ao entrar em contato com os microrganismos da cárie, a polpa, na maioria das vezes sofre alterações irreversíveis, caracterizadas por inflamação severa<sup>20</sup>. É um processo inflamatório grave que não cura, mesmo se a causa for eliminada<sup>21</sup>.

Clinicamente, aos testes térmicos, há uma resposta de dor exacerbada à aplicação de calor, que causa uma vasodilatação, potencializando a pressão tecidual. Ao estímulo frio, pode ocorrer um alívio da dor pelo efeito vasoconstritor ou analgésico<sup>22</sup>. A dor é severa, persistente, e mal localizada podendo irradiar para o ouvido, olho ou pescoço<sup>23</sup>. A mobilidade e a sensibilidade à percussão geralmente são negativas. Quando há drenagem pulpar, os sintomas podem desaparecer<sup>22</sup>.

Na ausência de tratamento a pulpíte irreversível evolui para a necrose<sup>21</sup>.

### 2.5.4 NECROSE PULPAR

Na necrose pulpar, não há suprimento sanguíneo e os nervos pulpares se encontram inativos. É a única classificação clínica que busca descrever o estado histológico ou ausência da polpa<sup>20</sup>. Pode ser a consequência de uma pulpíte não tratada, de um trauma ou de uma contaminação pelos tecidos periodontais<sup>24</sup>.

Nesse estado, o dente não apresenta resposta aos testes de vitalidade pulpar. Porém se aplicado calor por um maior tempo, pode apresentar resposta positiva devido aos remanescentes do fluido ou a presença de gases no canal radicular que se estendem ou expandem para os tecidos periapicais<sup>20</sup>.

É indicado o tratamento endodôntico, pois a realização de uma necropulpectomia elimina os agentes patogênicos contidos na polpa e mantém uma desinfecção<sup>21</sup>.

#### 2.5.5 PERIODONTITE APICAL AGUDA

É uma inflamação aguda do periodonto apical, provinda de fatores físicos, químicos ou infecciosos, caracterizada pelo desequilíbrio imunológico devido à alta intensidade da agressão de bactérias que saem pelo forame apical, que estimulam uma resposta inflamatória aguda no ligamento periodontal<sup>25</sup>.

Na periodontite apical aguda ocorrem fenômenos vâsculo-exsudativos gerando edema na região periapical e, devido à inflamação e edema ocorre uma discreta extrusão dentária<sup>19</sup>. O principal objetivo da resposta imuno-inflamatória aguda é restabelecer a condição estrutural e funcional do tecido lesado, eliminando os agentes irritantes<sup>20</sup>.

Dor intensa, espontânea e localizada é a queixa mais relatada pelos pacientes, podendo também apresentar uma sensibilidade acentuada ao toque e sensação de dente “crescido”<sup>22</sup>. Os testes pulpares são negativos, visto que para percussão vertical e horizontal a resposta é sempre positiva, em relação à palpação pode apresentar sensibilidade ou não, devido à extensão da resposta inflamatória<sup>22</sup>. Radiograficamente, apresenta espessamento do espaço do ligamento periodontal, devido à leve extrusão do dente.

Quando é observado uma área de destruição óssea perirradicular extensa associada à periodontite apical aguda, esta estará associada à agudização de um processo crônico, como granuloma ou cisto<sup>22</sup>.

Os fatores locais e sistêmicos determinam se a evolução da periodontite apical será para um processo inflamatório de caráter exsudativo (abscesso dentoalveolar agudo) ou proliferativo (granulomas e cistos)<sup>19</sup>.

A interação ativa entre as defesas do hospedeiro e a agressão microbiana, determinam a evolução da periodontite apical aguda, que resulta em restituição dos tecidos periapicais normais, quando os irritantes são eliminados através do tratamento endodôntico; desenvolvimento de abscesso, quando ocorre grande invasão de bactérias piogênicas nos tecidos periapicais; organização por cicatrização, quando há grande destruição dos tecidos periapicais; ou evolução para inflamação apical assintomática, se persistirem os agentes irritantes<sup>20</sup>.



### 2.5.6 PERIODONTITE APICAL CRÔNICA

Quando os patógenos persistem nos canais radiculares a periodontite apical aguda pode evoluir para periodontite apical crônica<sup>20</sup>.

Há no ligamento periodontal próximo ao forame apical ou em suas ramificações, um infiltrado inflamatório crônico, que é composto basicamente por linfócitos, plasmócitos e macrófagos<sup>22</sup>. Os macrófagos fagocitam as toxinas, produzem mediadores inflamatórios e citocinas pró-inflamatórias visando o aumento de defesa do hospedeiro contra os irritantes, fazendo com que o Linfócito –T que comanda o processo imunológico, ative o linfócito –B o transformando em plasmócito, onde esse, produz um anticorpo que se liga na toxina e a inativa. Cronificando assim a resposta inflamatória<sup>20</sup>.

Um dente com periodontite apical crônica raramente apresenta sintomatologia<sup>20</sup>. Não há resposta aos testes pulpares, e radiograficamente, pode se observar um aumento do espaço periapical, espessamento da lâmina dura e trabeculado ósseo apical mais denso<sup>19</sup>.

Quanto à sua natureza, a pericementite apical crônica é similar à aguda, se diferindo por seu processo de evolução lenta e sintomatologia geralmente ausente, o que representa a transição para a formação do granuloma<sup>26</sup>.

Ela pode resultar em uma regeneração ou reparo dos tecidos periapicais quando tratado endodonticamente; destruição severa dos tecidos periapicais; exacerbação aguda; desenvolvimento de um abscesso com uma fístula intraoral ou extraoral; ou desenvolvimento de uma celulite facial grave<sup>20</sup>.

### 2.5.7 GRANULOMA

O granuloma é a formação de um infiltrado inflamatório crônico, associado a elementos de reparação tecidual, que caracteriza um tecido granulomatoso em substituição ao osso reabsorvido.

Cerca de cinquenta por cento da lesão é constituída de células inflamatórias com predominância de macrófagos, seguidos por linfócitos, plasmócitos e neutrófilos. Com isso, é gerado um espaço que comporta um número maior de células imunocompetentes ao redor do forame apical, buscando impedir que tecido ósseo e o organismo se infeccionem, o que possibilita um equilíbrio entre a agressão e a defesa. Periféricamente a este tecido granulomatoso, fibras colágenas se dispõem para encapsular a lesão, formando assim o granuloma perirradicular<sup>22</sup>.

Normalmente, o granuloma é assintomático, com testes pulpares, de percussão e palpação negativos<sup>22</sup>. O exame radiográfico é essencial para o diagnóstico, pois através

deste, verifica-se a presença de área radiolúcida, circunscrita e com perda da integridade da lâmina dura no ápice ou na lateral da raiz de um dente desvitalizado<sup>26</sup>.

#### 2.5.8 ABSCESSO APICAL AGUDO

O abscesso apical agudo é a exacerbação de um quadro de processo inflamatório agudizado purulento ou exsudativo, onde as células inflamatórias transitam para a região periapical buscando eliminar as bactérias que estão contaminando o canal, mas não obtém sucesso<sup>19</sup>.

O processo agudo dura em média de 72 a 96 horas, é bastante eficaz na redução da agressão bacteriana, o que pode causar uma destruição da disposição tecidual. A disseminação da infecção para espaços anatômicos da cabeça e do pescoço pode gerar quadros graves e risco de vida<sup>22</sup>.

Um dente com um abscesso apical agudo mostra-se bastante sensível à pressão da mastigação, à percussão e à palpação. Os testes pulpares são negativos e apresenta variados graus de mobilidade. Radiograficamente pode apresentar área radiolúcida no ápice com espessamento do espaço do ligamento. Os tecidos faciais ao redor do dente geralmente apresentam edema e o paciente se apresentará na maioria das vezes febril e com sensibilidade à palpação na região dos nódulos linfáticos cervicais e submandibulares<sup>20</sup>.

Inicialmente o pus está próximo ao forame apical (sem edema); depois invade o trabeculado ósseo e fica próximo ao periósteo (edema difuso sem ponto de flutuação); periósteo é perfurado pelo pus que cai em tecido mole (edema localizado com ponto de flutuação). O ponto de flutuação é caracterizado por um ponto amarelado sobre o edema, denominando proximidade do pus com a mucosa (edema intraoral) ou com a pele (edema extraoral)<sup>19</sup>.

Comumente, eliminando a fonte de infecção no canal radicular através de tratamento endodôntico, o abscesso se resolverá<sup>20</sup>. Quando não tratado, pode haver uma evolução do quadro para a cronificação de um processo agudo, ou seja, o pus presente na fase aguda busca ser drenado formando um trajeto por locais com menor resistência para localizar a mucosa ou pele e conseqüentemente se instala uma fístula para drenagem do remanescente purulento<sup>19</sup>.

#### 2.5.9 ABSCESSO APICAL CRÔNICO

Originado da cronificação do abscesso apical agudo, geralmente não apresenta sintomas clínicos<sup>22</sup>.

Um dente com abscesso apical crônico não responde aos testes de vitalidade pulpar, e radiograficamente exibe área radiolúcida no ápice, cáries e/ou restaurações profundas também podem ser detectadas. Normalmente não demonstra sensibilidade à pressão da mastigação, mas o paciente pode relatar uma ligeira sensibilidade à percussão<sup>20</sup>. O abscesso crônico se associa a uma drenagem eventual ou contínua através de fístula intraoral ou extraoral<sup>22</sup>.

Para rastrear o trajeto da fístula é feito a introdução de um cone de guta-percha em sua luz, seguido por tomada radiográfica. Essa técnica alcança o ponto de origem do processo<sup>22</sup>.

#### 2.5.10 CISTO ODONTOGÊNICO

O cisto periapical é originário de um granuloma, porém nem todo granuloma se torna cisto<sup>22</sup>.

É formado pelo estímulo e proliferação dos restos epiteliais de Malassez. Por esse estímulo, inicia-se o desenvolvimento de uma cavidade cística epitelial com material líquido ou pastoso no interior da lesão.<sup>19</sup> Esta cavidade é revestida por epitélio estratificado pavimentoso, escamoso, de espessura variável. Classificado em “verdadeiro” quando a cavidade cística não tem contato com a luz do canal, ou “bolsa” quando a cavidade cística está em contato com o canal<sup>22</sup>.

É assintomático e apresenta crescimento lento e progressivo<sup>26</sup>. Sua dimensão pode provocar o deslocamento dos dentes envolvidos<sup>22</sup>. Não responde aos testes pulpares, percussão e palpação. Radiograficamente assemelha-se ao granuloma<sup>22</sup>.

Os cistos periapicais apresentam menor viabilidade de remissão após terapia endodôntica, se fazendo necessária a intervenção cirúrgica<sup>20</sup>.

#### 2.5.11 CELULITE FACIAL

Quando o sistema imune é incapaz de combater as bactérias de um canal radicular infectado e essas acessarem os tecidos perirradiculares, um paciente pode casualmente apresentar sinais e sintomas de um abscesso apical agudo que poderá evoluir para uma celulite facial<sup>20</sup>.

Clinicamente apresentará edema que pode se localizar no vestíbulo ou se estender para um espaço facial, e dor (branda a severa). O paciente também pode apresentar febre, calafrios, cefaleia, linfadenopatia e náusea. Geralmente o dente induz uma resposta positiva à percussão, e a região perirradicular mostra-se sensível à palpação. Radiograficamente o aumento do espaço do ligamento periodontal pode ou não estar evidente, devido a rápida reação à infecção<sup>20</sup>.

### 3 MÉTODO

#### 3.1 Desenho do estudo

O objetivo do presente trabalho foi o desenvolvimento de um protótipo, baseado nas patologias periapicais que mais são encontradas no meio clínico, ou as patologias periapicais que mesmo sendo raras, podem se tornar letais, caso não diagnosticadas corretamente, visando a otimização do treinamento pedagógico visual para o curso de Odontologia.

#### 3.2 Desenvolvimento da estrutura do dispositivo móvel

A elaboração do aplicativo visou facilitar o acesso de discentes e docentes ao roteiro visual pedagógico como estratégia facilitadora no auxílio de diagnóstico dos processos patológicos periapicais. Foram ilustrados no aplicativo os itens descritos no Quadro 1 abaixo:

<b>AÇÃO</b>	<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>
Interface do Aplicativo	O usuário abre o aplicativo e encontra disponível o acesso para informações de todos processos patológicos periapicais.
Pulpite Reversível	Ao clicar no ícone, o usuário será direcionado para uma tela com informações sobre pulpite reversível, seus possíveis sinais, sintomas, diagnóstico e tratamento.
Pulpite Irreversível	Ao clicar no ícone, o usuário será direcionado para uma tela com informações sobre pulpite irreversível, seus possíveis sinais, sintomas, diagnóstico e tratamento.
Necrose Pulpar	Ao clicar no ícone, o usuário será direcionado para uma tela com informações sobre necrose pulpar, seus possíveis sinais, sintomas, diagnóstico e tratamento.
Periodontite Apical Aguda	Ao clicar no ícone, o usuário será direcionado para uma tela com informações sobre periodontite apical aguda, seus possíveis sinais, sintomas, diagnóstico e tratamento.
Periodontite Apical Crônica	Ao clicar no ícone, o usuário será direcionado para uma tela com informações sobre periodontite apical crônica, seus possíveis sinais, sintomas, diagnóstico e tratamento.
Granuloma Periapical	Ao clicar no ícone, o usuário será direcionado para uma tela com informações sobre granuloma periapical, seus possíveis sinais, sintomas, diagnóstico e tratamento.
Abscesso Apical Agudo	Ao clicar no ícone, o usuário será direcionado para uma tela com informações sobre abscesso apical agudo, seus possíveis sinais, sintomas, diagnóstico e tratamento.
Abscesso Apical Crônico	Ao clicar no ícone, o usuário será direcionado para uma tela com informações sobre abscesso apical crônico, seus possíveis sinais, sintomas, diagnóstico e tratamento.
Cisto Odontogênico	Ao clicar no ícone, o usuário será direcionado para uma tela com informações sobre cisto odontogênico, seus possíveis sinais, sintomas, diagnóstico e tratamento.
Celulite Facial	Ao clicar no ícone, o usuário será direcionado para uma tela com informações sobre celulite facial, seus possíveis sinais, sintomas, diagnóstico e tratamento.

Setas de transição	Ao clicar no ícone de setas disponíveis no aplicativo, o usuário o será direcionado para uma tela com informações sobre a evolução das doenças, ou seja, o seu processo de transição.
--------------------	---

**Quadro 1-** Ação do aplicativo e descrição correspondente

### 3.2.1 LINGUAGEM E PLATAFORMAS

Foi utilizada a linguagem Java, interpretada e orientada por objetos para o protótipo do aplicativo. O mesmo foi criado através de uma programação chamada *MIT App Inventor 2*, baseado em blocos, permitindo a construção e programação de um aplicativo totalmente funcional para dispositivos Android.

### 3.2.2 ORGANIZAÇÃO DA ESTRUTURA

O aplicativo foi organizado em:

a) Interface Inicial (Figura 3)

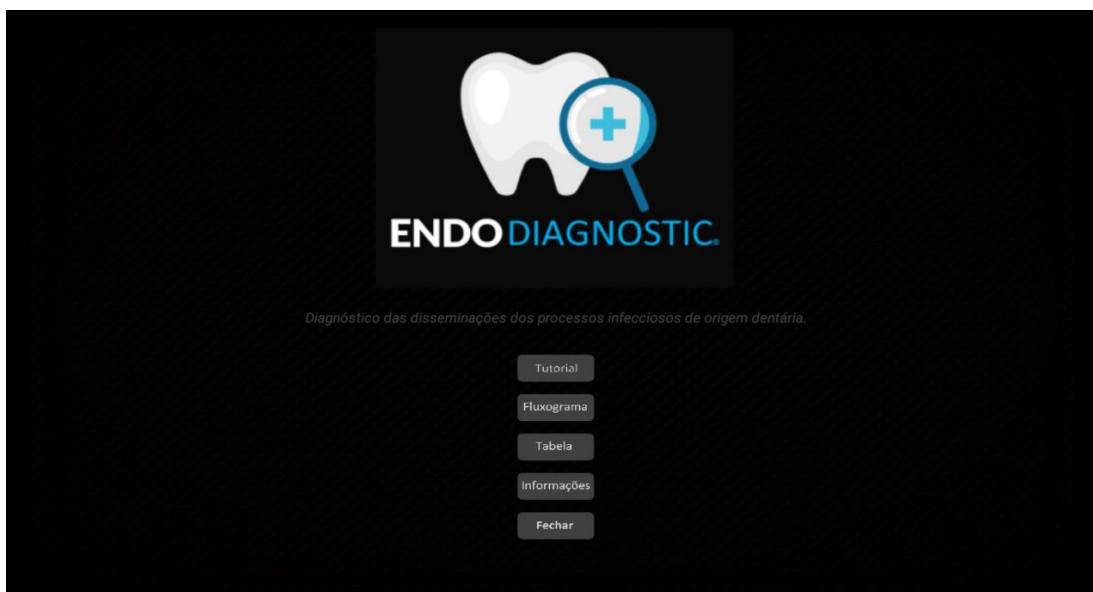
A interface inicial é a primeira tela exibida ao iniciar o aplicativo. Nela, encontra-se um Menu Principal, com ícones que encaminham o usuário para:

a.1) um fluxograma: com todos processos patológicos periapicais disponíveis dentro do aplicativo; (Figura 4)

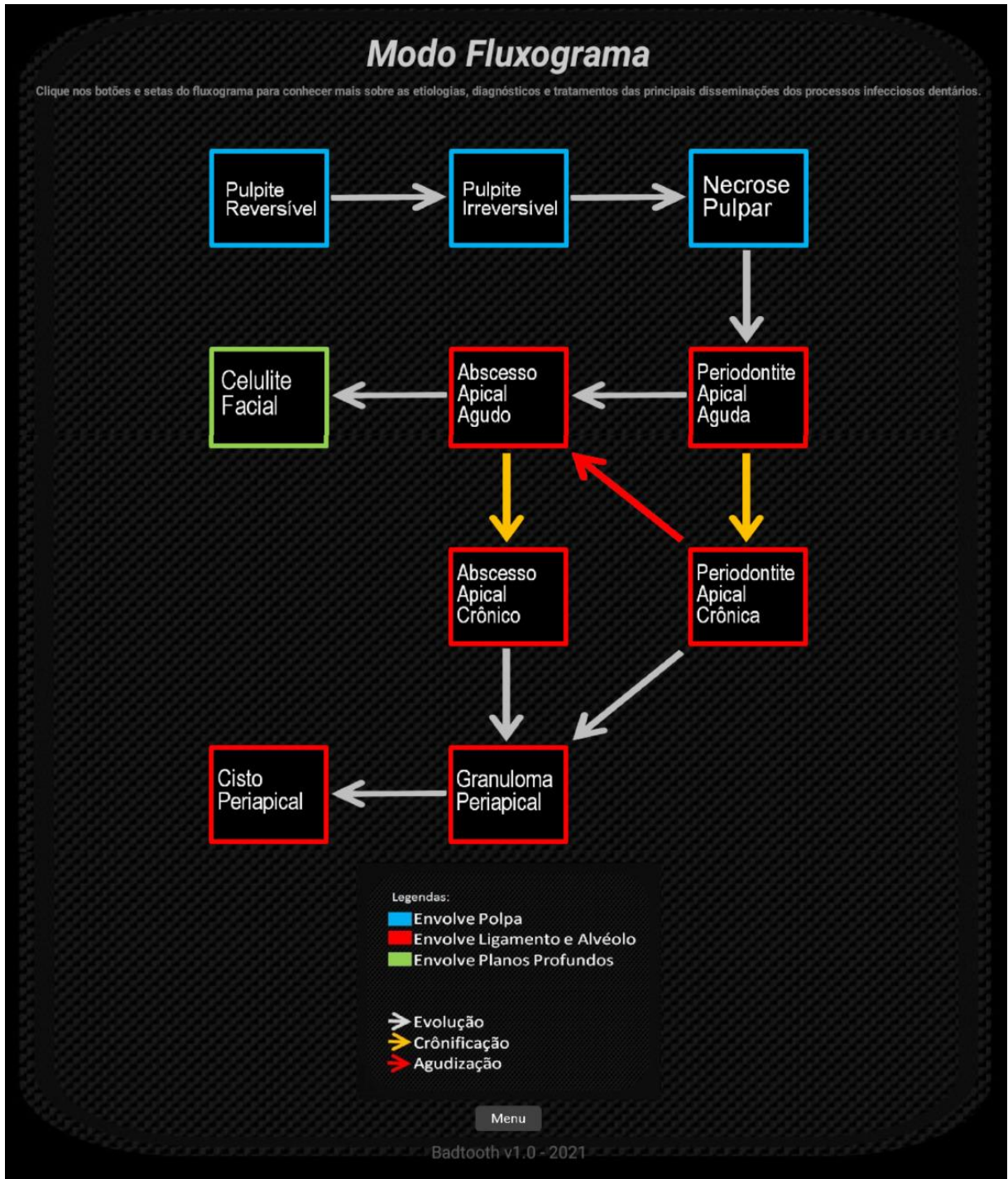
a.2) uma tabela: com informações sobre teste de vitalidade pulpar, manifestações no periodonto apical e alterações radiográficas; (Figura 5)

a.3) informações sobre o objetivo do aplicativo e autores. (Figura 6)

É a partir desses ícones que se selecionam e iniciam as aplicações, que são apresentadas em outra tela.



**Figura 3-** Interface Inicial. Fonte: Imagem cedida pelo Graduando Maykel Caliari, do Curso de Odontologia do UniFunvic



**Figura 4-** Modo Fluxograma. Fonte: Imagem cedida pelo Graduando Maykel Caliari, do Curso de Odontologia do UniFunvic

**Modo Tabela Diagnóstica**

Um enfoque rápido no diagnóstico das disseminações dos processos infecciosos dentários.

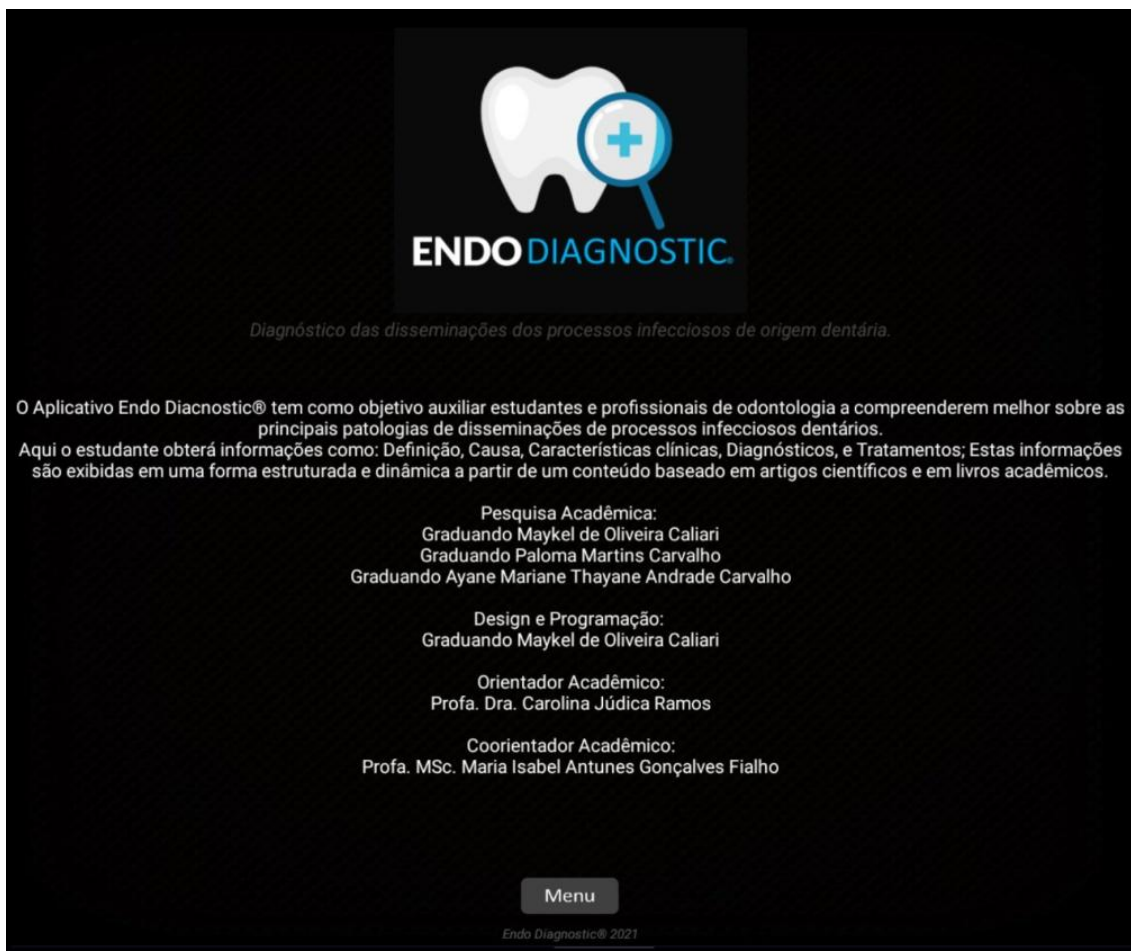
	Teste Frio	Teste Calor	Teste Percussão	Teste Palpação	Alteração Radiog.	
Pulpite Reversível	+	-	-	-	-	
Pulpite Irreversível	-	+	-	-	+ -	
Necrose Pulpar	-	-	-	-	+ -	
Periodontite Apical Aguda	-	-	+	+	+ -	
Abscesso Apical Agudo	-	-	+	+	+	
Celulite Facial	-	-	+	+	+	
Periodontite Apical Crônica	-	-	-	-	+	
Abscesso Apical Crônico	-	-	-	-	+	
Granuloma Periapical	-	-	-	-	+	
Cisto Periapical	-	-	-	-	+	

● Envolvimento Pulpar  
● Envolvimento Periapical e Alveolar  
● Envolvimento Fascial

Menu

Endo Diagnostic® 2021

**Figura 5-** Modo Tabela. Fonte: Imagem cedida pelo Graduando Maykel Caliani, do Curso de Odontologia do UniFunvic



**Figura 6-** Informações. Fonte: Imagem cedida pelo Graduando Maykel Caliar, do Curso de Odontologia do UniFunvic

#### b) Aplicações

O aplicativo é composto por uma ou mais aplicações. Cada aplicação é composta por um conjunto de cenas, que são dispostas linearmente em telas separadas, sendo assim possível navegar entre as cenas, avançando ou retrocedendo entre elas.

#### c) Cenas

É o componente mais básico do aplicativo, onde, um conjunto de textos, sons e imagens dispostos na tela do dispositivo para a visualização do usuário.

### 3.2.3 ARQUITETURA PRINCIPAL

Para esse protótipo, foi realizada uma arquitetura baseada em telas e cenas, que foram definidas em: cena inicial, cena intermediária, e cena final.

A organização da aplicação é feita por uma cena inicial, uma ou mais cenas intermediárias, e uma cena final. Assim, a aplicação se inicia com a cena inicial, e quando o

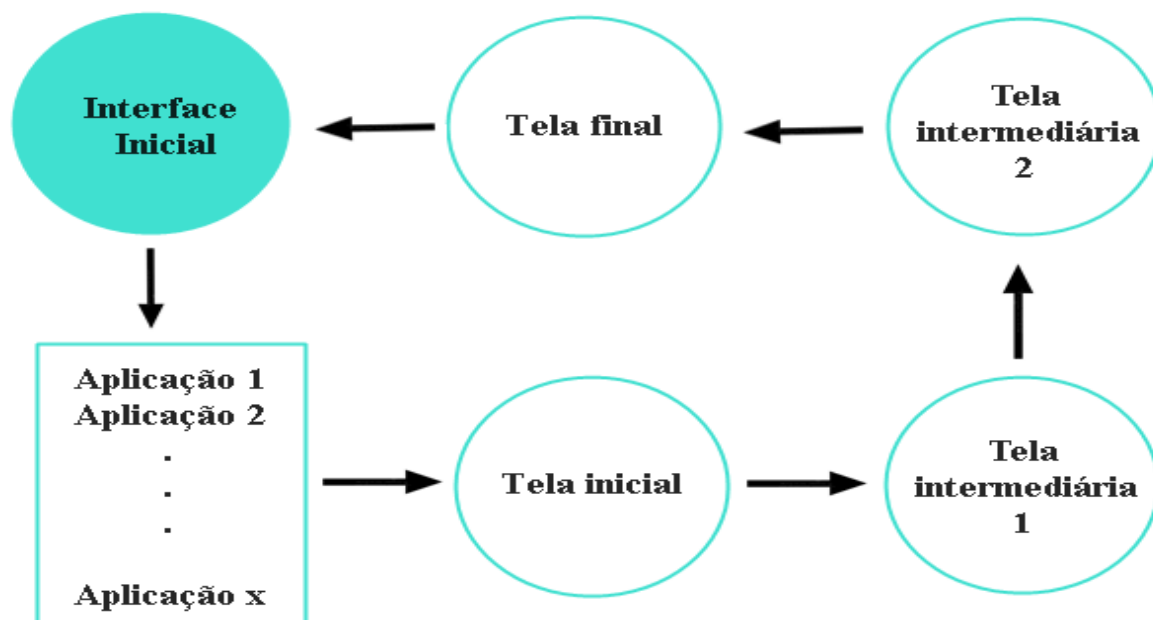


usuário desejar realizar uma transição para próxima tela, ele realiza um estímulo externo pré-definido, e ao selecionar, a tela seguinte poderá ser uma cena intermediária ou final.

Na cena intermediária, é possível retornar para a anterior, ou avançar para a cena seguinte. Na cena final, também é possível retornar à cena anterior, ou avançar, procedendo para a interface inicial que contém o menu principal.

### 3.2.4 EXIBIÇÃO E FUNCIONAMENTO DAS CENAS

O funcionamento do aplicativo pode ser observado na figura 7. Começando na interface inicial e respectivamente escolhendo a aplicação para obter a sequência das cenas, ou seja, partindo da cena inicial até a cena final, retornando assim para a interface inicial.



**Figura 7-** Funcionamento geral do aplicativo. Fonte: Imagem cedida pela Graduanda Paloma Martins Carvalho, do Curso de Odontologia do UniFunvic

### 3.2.5 DEMONSTRAÇÃO DE APLICABILIDADE

Paciente, 35 anos, gênero masculino, apresentou-se no centro clínico da UniFUNVIC de Pindamonhangaba, queixando-se de dor de dente para atendimento de urgência.

O paciente relatou dor localizada no elemento 36, que surgia repentinamente e aumentava ao mastigar qualquer alimento; também apresentava edema na região e durante os exames, uma cárie muito profunda foi observada.

O estudante do curso de odontologia realizou testes de vitalidade pulpar com resposta periapical negativa aos testes de temperatura para frio e quente (F-, Q-); positivo para os testes de percussão vertical e horizontal (V+, H+), positivo para palpação, e uma radiografia periapical que apontou a proximidade da lesão de cárie com a polpa dental, espessamento do ligamento periodontal e uma imagem radiolúcida, de limites difusos no ápice dental.

O estudante ficou com dúvida em relação ao diagnóstico final e decidiu pedir ajuda a um colega para analisar o caso e discutir as possibilidades. Este colega tinha em seu celular o aplicativo *EndoDiagnostic* e sugeriu que o colega o utilizasse. Com o *EndoDiagnostic* em mãos, cabia agora ao estudante utilizar seu conhecimento para analisar os resultados apresentados nos exames realizados e equiparar com as características comuns das patologias disponíveis no aplicativo.

Por ser a primeira vez utilizando o aplicativo, o estudante optou por assistir o tutorial do app, e concluiu que, para aquele caso, a melhor opção seria a consulta pelo modo tabela, na qual inicialmente poderia comparar as respostas obtidas nos testes clínicos realizados em seu paciente, com todas informações clínicas das patologias dispostas na tabela do aplicativo.

No modo tabela, o estudante verificou que as sugestões diagnósticas que coincidiam com os resultados dos testes realizados, eram: Periodontite Apical Aguda; Abscesso Apical Agudo e Celulite Facial. Segundo a descrição no aplicativo, todas essas patologias apresentavam presença de dor espontânea, dor estimulada com percussão e palpação, resultados negativos para vitalidade pulpar e possíveis alterações radiográficas, achados estes também presentes no exame clínico do paciente.

Com opções de diagnóstico reduzidas em três possibilidades, o próximo passo seria acessar as demais informações das patologias descritas no aplicativo e observar suas distinções para continuar o processo do diagnóstico.

Ainda no modo tabela, o estudante acessou primeiramente o ícone referente a Periodontite Apical Aguda e analisou as informações dispostas que relatam tratar-se de uma inflamação aguda do periodonto apical, e que poderia ser originada por uma necrose pulpar.

A segunda possibilidade de diagnóstico foi acessada, sendo o ícone de Abscesso Apical Agudo, o estudante verificou que esta patologia se tratava de uma possível evolução da Periodontite Apical Aguda, ou seja, podendo ser originária de uma infecção que o organismo não conseguiu interromper. Também verificou que o Abscesso Apical Agudo gera grande pressão interna e edema na região por apresentar uma concentração de pus.

Neste momento do processo diagnóstico, estas duas possibilidades mostravam-se compatíveis, sendo necessário retorno à análise clínica do paciente.

Ao verificar as informações sobre a terceira opção, Celulite Facial, a mesma foi descartada, diante da ausência de sintomas sistêmicos significativos, como febre alta.

Conforme sugerido, o estudante optou por realizar novamente um exame clínico, dando uma atenção maior para o edema, e foi observado no fundo do sulco vestibular uma tumefação com ponto de flutuação.

Assim, empregando o aplicativo, e, analisando as distinções entre as possíveis patologias, pode-se concluir o diagnóstico de Abscesso Periapical Agudo.

O tratamento realizado foi um tratamento endodôntico para polpa morta e drenagem do abscesso. A drenagem foi realizada como um possível tratamento para o caso de Abscesso em fase evoluída, adjunta da terapia endodôntica convencional para polpa morta.

#### 4 RESULTADOS

Com o objetivo de desenvolver um aplicativo que facilitasse a obtenção de diagnósticos de lesões periapicais, uma revisão de literatura sobre artigos pertinentes foi conduzida.

Segue no Quadro 2 o material obtido, disposto em ordem crescente do ano de publicação, correlacionando o título do artigo e ano de publicação, autores, objetivo do estudo, resultados e conclusão.

<b>Título/Ano de publicação</b>	<b>Autor</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Opções terapêuticas na infecção odontogênica. 2004	Vera JRM (6)	O objetivo foi avaliar as opções terapêuticas em infecções odontológicas.	A amoxicilina / clavulanato é um dos antibióticos recomendados para o tratamento das infecções odontogênicas devido ao seu amplo espectro, falta de resistência, perfil farmacocinético, tolerância e dosagem.	A dosagem inadequada de antibióticos é provavelmente uma das razões principais para o aumento do risco de resistência bacteriana na comunidade.
Diagnóstico e tratamento da pulpíte: reversível ou irreversível? - 2007.	Adriano P, Tonino T. (23)	O objetivo deste estudo é distinguir entre pulpíte reversível e pulpíte irreversível, pois isso indicará o tratamento adequado.	O estudo descreve e compara as inflamações pulpares, com o intuito de classificar o diagnóstico e posterior tratamento dos processos inflamatórios.	Na presença de dor intensa ou leve a moderada com história prévia de dor, a polpa está na categoria de pulpíte irreversível. Nesse caso, o tratamento determina a terapia endodôntica. Para dor leve provocada apenas quando um estímulo é aplicado ao dente e não após a remoção do estímulo, a polpa é caracterizada como pulpíte reversível; nenhum tratamento é necessário.

<b>Título/Ano de publicação</b>	<b>Autor</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Saúde bucal das famílias: trabalhando evidências - 2008.	Moisés ST, Kriger L, Moisés SJ. (1)	Obter as dificuldades e possibilidades que a proposta representa para o Estado, cursos de Odontologia e profissionais da área.	O artigo aborda sobre uma contribuição para a ampliação do conhecimento em relação à ESF e Saúde Bucal.	Trata-se de um modelo de atenção eficiente, objetivando a melhoria das condições de saúde bucal do Brasil.
Associação Americana de Endodontistas, AE, Terminologia Diagnóstica Recomendada pela Conferência de Consenso Joe – 2009	Conferência de Consenso Joe. (24)	N/A	N/A	N/A
Comércio eletrônico. 9ª ed. 9th ed – 2010	Schneider GP, Shipp L. (14)	N/A	N/A	N/A
Ocorrência de infecções odontogênicas em pacientes atendidos em programa de pós-graduação em cirurgia e traumatologia maxilofacial - 2011.	Saito CT, Gulinelli JL, Marão HF, Garcia Junior IR, Magro Filho OM, Sonada CK. (4)	Avaliar a ocorrência e as características das infecções buco-maxilo-faciais em pacientes atendidos em um serviço de emergência buco-maxilo-facial durante um período de 7 anos.	As infecções odontogênicas podem ser fatais e requerem internação hospitalar para atendimento adequado ao paciente. As complicações de infecções odontogênicas, embora raras, podem ser fatais se não forem tratadas de maneira adequada.	Conclui-se que a incidência de complicações não é comum quando o tratamento adequado é aplicado em um estágio inicial. As complicações de infecções odontogênicas, embora raras, podem ser fatais se não forem tratadas de maneira adequada.
Alterações pulpare e periapicais - 2011.	Leonardi DP et al . (19)	Objetivo descrever as alterações pulpare e periapicais.	N/A	O profissional deve ter conhecimento sobre as características histológicas, clínicas e radiográficas dessas patologias para poder reconhecê-las e indicar a melhor opção de tratamento.

<b>Título/Ano de publicação</b>	<b>Autor</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Caminhos da Polpa - 2011.	Cohen S, Hargreaves KM. (20)	N/A	N/A	N/A
Uso da informática na odontologia - 2012.	Machado RPA, Scherma AP, Pisa IT. (11)	O artigo objetiva analisar a literatura sobre o emprego da informática na odontologia.	A agilidade das informações aliadas ao rápido alcance de conhecimento propiciou praticidade e otimização do tempo de trabalho de profissionais. Os softwares de gerenciamento administrativo atuam na racionalização das atividades de trabalhadores da área saúde.	Conclui-se que a informática implementada aos sistemas odontológicos tem evoluído, facilitando o cotidiano do profissional CD.
Aspectos Gerais do Comprometimento do Periodonto Apical - 2012.	Barbin EL, Spanó JCE, Matos MD, Schnorrenberger R. (25)	O objetivo deste artigo é descrever os aspectos gerais que comprometem o periodonto.	N/A	N/A
Tornando-se nativo (ou não): cinco perguntas a serem feitas aos desenvolvedores de aplicativos móveis - 2013.	White J. (2)	O objetivo desse artigo é esclarecer as dúvidas referente aos aplicativos móveis.	Esclarecer os questionamentos dos desenvolvedores de aplicativo.	A tecnologia móvel oferece muitas oportunidades para a saúde profissionais, prestadores de serviços e promotores de saúde. Isto é imediatamente acessível, está rapidamente se tornando onipresente.
Oportunidades e desafios para aplicativos de smartphones no apoio à mudança de comportamento em saúde: estudo qualitativo - 2013.	Dennison L et al. (9)	O presente estudo buscou explorar as perspectivas de jovens adultos sobre aplicativos relacionados à mudança de comportamento de saúde.	O estudo sugeriram que os adultos jovens, atualmente saudáveis, têm algum interesse em aplicativos que tentam apoiar a mudança de comportamento relacionada à saúde.	O estudo forneceu uma visão sobre as oportunidades e desafios envolvidos na entrega de intervenções comportamentais relacionadas à saúde por meio de aplicativos para smartphones.

<b>Título/Ano de publicação</b>	<b>Autor</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Repercussões periapicais em dentes com necrose pulpar. Revista Gaúcha de Odontologia - 2013.	Kirchhoff AL, Viapiana R, Ribeiro RG. (26)	Este estudo tem como objetivo expor a etiologia, características clínicas, histológicas e radiográficas das doenças periapicais resultantes da mortificação pulpar.	Realização de uma Revisão de literatura.	As doenças periapicais associadas à mortificação pulpar resultam das mesmas condições etiológicas, contudo, a necrose somente ocorrerá em lesão periapical quando não tratada previamente, e apesar do cisto e do granuloma periapical não serem diferentes no exame clínico e rx, cada patologia periapical manifesta características sintomatológicas diferenciadas, significativas no diagnóstico diferencial para que seja conduzido o tratamento.
Detecção de flora bacteriana em infecções do espaço orofacial e seu perfil de sensibilidade a antibióticos - 2014.	Fating NS, Saikrishna D, Kumar GSV. (5)	O objetivo deste estudo foi identificar a flora microbiana presente na infecção do espaço orofacial de origem odontogênica e, assim, fornecer uma melhor perspectiva no manejo da infecção odontogênica.	O perfil demográfico dos pacientes mostrou que os pacientes do sexo masculino estavam mais comumente envolvidos e a maioria dos pacientes se enquadrava nas faixas de terceira e quarta décadas de idade.	A administração da combinação de amoxicilina ácido clavulânico e metronidazol, seguida de drenagem cirúrgica do abscesso e extração dos dentes infectados, resultou na resolução satisfatória da infecção.

<b>Título/Ano de publicação</b>	<b>Autor</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Os Paradigmas de Desenvolvimento de Aplicativos para Aparelhos Celulares. T.I.S - Tecnologias, Infraestrutura e Software - 2014.	Silva MMD, Santos MTP. (7)	Este artigo objetiva relatar sobre características e paradigmas de aprimoramento de programas para aparelhos móveis.	Aborda o desenvolvimento de app nativos para aparelhos móveis.	É exposto como as características dos app para aparelhos móveis, auxiliam no paradigma de desenvolvimento.
Melhorias no atendimento odontológico por meio de um novo aplicativo móvel com serviços em nuvem - 2014.	Lin CY et al. (13)	Neste estudo, um novo sistema foi projetado para fornecer uma plataforma de comunicação direta entre dentistas e pacientes.	Ao utilizar o Calendário Odontológico combinado com os serviços na nuvem, os dentistas conseguiram melhorar significativamente o agendamento das consultas.	O novo aplicativo móvel, Dental Calendar, em combinação com serviços em nuvem, fornece um serviço eficiente para dentistas e pacientes e ajuda a estabelecer um relacionamento melhor.
Auxiliando a inclusão de indivíduos com Transtorno do Espectro Autista no meio social - 2015.	Cacau LDO et al. (10)	Objetiva desenvolver um app para aparelhos móveis, que estimulem o diálogo, entendimento e autonomia das pessoas com TEA.	O app pode auxiliar o cotidiano dessas pessoas e tem uma interface intuitiva e de uso simples.	O aplicativo é uma ferramenta que integra a tecnologia, proporcionando grande auxílio para a educação e inclusão social de pessoas com TEA.
Endodontia, Biologia e Técnica - 2015.	Lopes HP, Siqueira JFJ. (22)	N/A	N/A	N/A
Infecções odontogênicas complexas e seu perfil epidemiológico. Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial - 2016.	Camargos FM, Meira HC, De Aguiar EG, Abdo EM, Da Glória JR, Dias ACS. (3)	O artigo objetiva conhecer o caráter epidemiológico de pacientes hospitalizados com infecção odontogênica complexa em um hospital público, no espaço de um ano.	Dos 50 pacientes internados, 47 realizaram uso de algum tipo de medicação prévia ao momento da internação hospitalar e 32,0% se automedicaram.	Concluiu-se que a abordagem prévia dos casos são as melhores estratégias indicadas.



<b>Título/Ano de publicação</b>	<b>Autor</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Um protótipo de aplicativo móvel para triagem de emergências odontológicas - 2016.	Stein CD et al. (8)	Este artigo teve como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo móvel para mediar a incerteza das emergências odontológicas.	O aplicativo desenvolvido guiou com sucesso todos os usuários por meio de uma série de perguntas projetadas para capturar dados clinicamente significativos usando funções familiares do smartphone.	Todos os participantes concluíram com êxito as tarefas clínicas instruídas e o aplicativo foi elogiado por ser instrutivo e simples de usar. Os resultados deste estudo ilustram a viabilidade de pacientes que utilizam um aplicativo de smartphone para autorrelatar condições odontológicas de emergência.
Patologia Oral e Maxilofacial - 2016.	Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC. (18)	N/A	N/A	N/A
Endodontie: Principes et Pratiques - 2016.	Torabinejad M, Walton RE, Fouad AF. (21)	N/A	N/A	N/A
Um aplicativo de aprendizagem móvel: um novo método para ensinar a tomada de decisão clínica em prótese dentária. Educação para a saúde: mudança na aprendizagem e na prática - 2017.	Deshpande S, Chahande J, Rathi A. (12)	O objetivo deste estudo foi avaliar as percepções dos alunos sobre a utilidade deste aplicativo e o impacto em suas habilidades de tomada de decisão clínica.	A resposta geral ao aplicativo foi positiva para mais de dois terços dos estagiários, que relataram uma maior confiança em sua tomada de decisão clínica em torno de próteses por meio deste aplicativo e 94% acharam que este aplicativo deveria ser usado regularmente junto com as convencionais técnicas de ensino.	Este aplicativo de aprendizagem móvel é uma técnica de ensino útil para fornecer treinamento para o planejamento de reabilitação protodôntica para internos de odontologia. Proporciona exposição a uma ampla variedade de casos clínicos e uma chance de melhorar o raciocínio clínico na escolha do tratamento protodôntico correto.

<b>Título/Ano de publicação</b>	<b>Autor</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Eficácia da prednisolona administrada por via oral versus tratamento endodôntico parcial na redução da dor em atendimento de emergência de pulpíte irreversível aguda de molares inferiores: protocolo de estudo para um ensaio clínico randomizado - 2017.	Kérouredan O, Jallon L, Perez P, Germain C, Péli JF, Oriez D, Devillard R. (15)	Avaliar a não inferioridade da corticoterapia administrada por via oral de curta duração versus o tratamento endodôntico parcial para o atendimento de emergência de pulpíte irreversível em molares inferiores.	O desfecho primário é a proporção de pacientes com intensidade de dor abaixo de 5 em uma escala numérica 24h após a visita de emergência. Os desfechos secundários incluem conforto durante o atendimento, o número de cartuchos de anestésicos injetados ao realizar o tratamento endodôntico completo, o número de medicamentos antálgicos e o número de pacientes que retornam à consulta após 72h.	Esta nova abordagem em odontologia aumentaria o número de tratamentos endodônticos completos, evitando o abandono dos pacientes por causa da dor percebida durante a visita de emergência e melhoraria o cuidado e a anestesia de acordo com as recomendações da HAS (Autoridade Nacional Francesa de Saúde). Isso reduziria o trauma relacionado ao doloroso atendimento de emergência e, assim, diminuiria o nomadismo do paciente.
Pulp and periapical Disease, Color Atlas of Oral and Maxillofacial Diseases - 2019.	Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC. (16)	N/A	N/A	N/A
Semiologia das Doenças da Polpa Dentária 2020	Antonio ASL, Maria ANM, Melissa RA. (17)	Esse trabalho objetivou apresentar os principais sinais e sintomas dos diferentes tipos de pulpites.	N/A	São apresentados diferentes recursos semiotécnicos que auxiliam os profissionais dentistas para os diagnósticos.

**Quadro 2-** Distribuição dos materiais obtidos em ordem crescente do ano de publicação – Título/ano de publicação, autores, objetivo do estudo e conclusão

## 5 DISCUSSÃO

Este trabalho resultou em um protótipo de aplicativo móvel capaz de auxiliar no diagnóstico dos processos patológicos periapicais. Assim, com a utilização da tecnologia Android, foi possível desenvolver um sistema que atendesse as necessidades do aplicativo, e para desenvolver o sistema, foi fundamental conhecer e aprofundar o conhecimento sobre programações na linguagem JAVA<sup>2</sup>.

O *EndoDiagnostic* foi criado a partir do *MIT App Inventor 2*, uma plataforma de aplicação criada pela Google, que busca facilitar a criação de aplicativos por novos programadores, portanto, para atingir os objetivos, foi necessário passar por etapas de levantamento de requisitos de *software*, garantindo assim uma compreensão e identificação usuário/aplicativo<sup>7</sup>. Por este motivo, o *MIT App inventor 2* gerou alguns percalços, devido à sua simplicidade de programação, pois este sistema não fornece alguns recursos mais complexos necessários para a implementação no aplicativo, dentre eles, pode-se citar a lentidão ao demandar uma criação que necessite de mais poder de processamento que a de um aparelho celular comum, e o impedimento de criar um aplicativo maior, ou seja, que demande mais MegaBites de dados, o que impede a inclusão de imagens de alta resolução, áudios e vídeos.

Com isso, foi necessário a modificação da organização das *screens*, transformando-as em uma única *screen*, trazendo para o aplicativo maior fluidez e velocidade. Esta técnica foi utilizada baseando-se na ideia de que todas as funções que estão presentes no aplicativo estão na tela ao mesmo tempo, de forma oculta, portanto, quando o usuário acessa uma nova função, aquela em que estava anteriormente é ocultada, e então, uma nova função é visualizada.

Programadores de aplicativos em geral, não utilizam este método, por tornar muito difícil a manutenção futura do mesmo, preferindo o método das múltiplas *screens*. Mas para este trabalho apresentou um grande sucesso, pois nos permitiu criar um aplicativo complexo, rápido e leve e com muito conteúdo, o que no *MIT App Inventor 2* era inviável, devido às suas falhas básicas que permitiam somente a criação de aplicativos simples.

Portanto apesar das limitações encontradas, o *MIT App Inventor 2* se fez necessário e obtivemos o resultado esperado. Devido à sua facilidade em programar conteúdo, com funções de arrastar e soltar objetos visuais e a utilização de blocos de textos pré criados, foi possível estruturar o aplicativo *EndoDiagnostic* com uma construção e programação totalmente funcional para dispositivos Android. Porém, a confecção do aplicativo sofreu

algumas limitações ao desenvolvimento para sistema *IOS (App store)*, o que no momento se tornou inviável para sua criação.

Embora o desenvolvimento do aplicativo tenha sido concluído, não foi possível realizar uma pesquisa sobre sua usabilidade. Contudo, uma possível aplicação futura, poderá preencher essa lacuna. E, observando os dados e resultados obtidos, podemos indicar que este trabalho poderá, futuramente, sofrer alterações para implementação de recursos, visando um aprimoramento de suas funcionalidades, em especial com novas versões, não somente para o sistema Android, mas também para *IOS* <sup>7</sup>.

Dessa forma, diante da complexidade de execução do trabalho proposto, podemos afirmar que a decisão de divisão em duas etapas para a execução do mesmo, foi essencial para sua realização, assim, na primeira etapa foram realizados: o levantamento teórico referenciado das patologias periapicais e a descrição do sistema a ser desenvolvido, e, na segunda etapa, desenvolveu-se o sistema proposto na primeira. O desenvolvimento do aplicativo capacitou os autores a programarem aplicativos móveis para Android, e com isso, espera-se que o *EndoDiagnostic* contribua significativamente para os estudos dos alunos de Odontologia do Centro Universitário FUNVIC e demais instituições de ensino superior, por meio dos recursos implementados, além do fato de que, futuramente, poderão ser acrescentadas novas funcionalidades e versões do aplicativo.

De acordo com a revisão de literatura realizada, o aplicativo foi estruturado, visando auxiliar nas decisões diagnósticas dos processos patológicos periapicais. Pois as infecções de origem dentária são uma preocupação de saúde pública, e, um diagnóstico precoce, poderá diminuir a morbidade nos pacientes e reduzir os custos do tratamento<sup>3</sup>.

Portanto, acreditamos que o trabalho aqui apresentado, poderá proporcionar grandes benefícios para os discentes de Odontologia, esperando-se que o *EndoDiagnostic* contribua positivamente para não somente estudantes, como também professores e profissionais da área odontológica, contribuindo para facilitar o diagnóstico das alterações patológicas periapicais.

## 6 CONCLUSÃO

Frente ao exposto, concluiu-se que foi alcançado com sucesso o objetivo do desenvolvimento de um aplicativo, o *EndoDiagnostic*, que proporciona a otimização do treinamento pedagógico visual para melhora no conhecimento do conteúdo de diagnóstico dos processos patológicos periapicais. Como benefícios adicionais, foi atingida também a capacitação dos autores na programação de aplicativos móveis para Android, além da contribuição positiva para não somente estudantes, como também professores e profissionais da área.

## REFERÊNCIAS

1. Moysés ST, Kriger L, Moysés SJ. Saúde Bucal das Famílias: trabalhando com evidências. São Paulo: Artes Médicas, 2008 Nov; 24(11):2723-7.
2. White J. Going native (or not): Five questions to ask mobile application developers. *Australasian Medical Journal*, 2013 Jan 31;6(1):7-14.
3. Camargos FM, Meira HC, De Aguiar EG, Abdo EM, Da Glória JR, Dias ACS. Infecções odontogênicas complexas e seu perfil epidemiológico. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial*, 2016 Jan 20; 16(2): 25-30.
4. Saito CT, Gulinelli JL, Marão HF, Garcia Junior IR, Magro Filho OM, Sonada CK. Occurrence of odontogenic infections in patients treated in a postgraduation program on maxillofacial surgery and traumatology. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2011; 22(5):1689-94.
5. Fating NS, Saikrishna D, Kumar GSV. Detection of Bacterial Flora in Orofacial Space Infections and Their Antibiotic Sensitivity Profile. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, 2014; 13(4):525-32.
6. Vera JRM. Opciones terapéuticas en la infección de origen odontogénico. *Medicina Oral Patología Oral y Cirurgia Bucal*, 2004; 9:19-31.
7. Silva MMD, Santos MTP. Os Paradigmas de Desenvolvimento de Aplicativos para Aparelhos Celulares. T.I.S - Tecnologias, Infraestrutura e Software. UFSCar, 2014; 3(2):162-70.
8. Stein CD, Xiao X, Levine S, Schleyer TKL, Hochheiser H, Thyvalikakath TP et al. A prototype mobile application for triaging dental emergencies. *Journal of the American Dental Association*, 2016; 147(10):782-91.
9. Dennison L, Morrison L, Conway G, Yardley L. Opportunities and challenges for smartphone applications in supporting health behavior change: qualitative study. *Journal of medical Internet research*, 2013; 15(4):1-12.
10. Cacau LDO, Krause M, Neto MAC. Auxiliando a inclusão de indivíduos com Transtorno do Espectro Autista no meio social. [s.d.].

11. Machado RPA, Scherma AP, Pisa IT. Uso da informática na odontologia. *Clipe Odonto*, 2012; 4(1):31-7.
12. Deshpande S, Chahande J, Rathi A. A Mobile learning app: A novel method to teach clinical decision making in prosthodontics. *Education for Health: Change in Learning and Practice*, 2017; 30(1):31-4.
13. Lin CY, Peng KL, Chen J, Tsai JY, Tseng YC, Yang JR et al. Improvements in dental care using a new mobile app with cloud services. *Journal of the Formosan Medical Association*, 2014; 113(10):742-9.
14. Schneider GP, Shipp L. *Eletronic Commerce*. 9th ed. Boston: Course Technology; 2010.
15. Kérourédan O, Jallon L, Perez P, Germain C, Péli JF, Oriez D, Devillard R. Efficacy of orally administered prednisolone versus partial endodontic treatment on pain reduction in emergency care of acute irreversible pulpitis of mandibular molars: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials BioMed Central*, 2017; 18:141.
16. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC. *Pulp and periapical Disease, Color Atlas of Oral and Maxilofacial Diseases*. 1th ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2019.
17. Antonio ASL, Maria ANM, Melissa RA. *Semiologia das Doenças da Polpa Dentária*, Universidade Federal do Paraná; 2020 Abr 14; 8-9.
18. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC. *Patologia Oral e Maxilofacial*. 4th ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2016.
19. Leonardi DP, Giovanini AF, Almeida S, Schramm CA, Baratto- Filho F . *Alterações Pulpare e Periapicais*. *RSBO (Online)*, Joinville, 2011 Out-Dez; 8(4):47-61.
20. Cohen S, Hargreaves KM. *Caminhos da Polpa*. 10th ed. Rio de Janeiro: Mosby Elsevier; 2011.
21. Torabinejad M, Walton RE, Fouad AF. *Endodontie: Principes et Pratiques*. 5th ed. Paris: Elsevier Masson; 2016.
22. Lopes HP, Siqueira JFJ. *Endodontia, Biologia e Técnica*. 4th ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2015.

23. Adriano P, Tonino T. Diagnosis and managing pulpitis: reversible or irreversible?, *Pract Proced Aesthet Dent*, 2007 May; 19(4):254-6.
24. American Association of Endodontists, AE, Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology *Joe*, 2009; 35(12):1634.
25. Barbin EL, Spanó JCE, Matos MD, Schnorrenberger R. Aspectos Gerais do Comprometimento do Periodonto Apical, 2012 Ago 24; 17:22-43.
26. Kirchoff AL, Viapiana R, Ribeiro RG. Repercussões periapicais em dentes com necrose pulpar. *Revista Gaúcha de Odontologia*, 2013 Jul/Dez; 61:469-75.



Autorizo cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor. Autorizo também a divulgação do arquivo no formato PDF no banco de monografias da Biblioteca institucional.

Ayane M. T. Andrade Carvalho

Maykel de Oliveira Caliarí

Paloma Martins Carvalho

Pindamonhangaba, Novembro de 2021.