



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

ANDRÉ LUÍS FONSECA MACHADO ENNES

**RADIOGRAFIA PERIAPICAL - CONSTRUÇÃO DE  
MATERIAL DIDÁTICO COMPLEMENTAR**

---

Londrina  
2021

ANDRÉ LUÍS FONSECA MACHADO ENNES

**RADIOGRAFIA PERIAPICAL - CONSTRUÇÃO DE  
MATERIAL DIDÁTICO COMPLEMENTAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Estadual de Londrina - UEL, como  
requisito parcial para a obtenção do título de  
Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Jefferson Luís Oshiro Tanaka

Londrina  
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Ennes, André Luís.

RADIOGRAFIA PERIAPICAL - CONSTRUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO COMPLEMENTAR / André Luís Ennes. - Londrina, 2021. 35 f.

Orientador: Jefferson Luís Oshiro Tanaka.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia)-  
Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Graduação em Odontologia, 2021.

Inclui bibliografia.

1. Educação em Odontologia - TCC. 2. Materiais de ensino - TCC. 3. Radiologia - TCC. 4. Tecnologias de informação e comunicação - TCC. I. Oshiro Tanaka, Jefferson Luís . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Graduação em Odontologia. III. Título.



ANDRÉ LUÍS FONSECA MACHADO ENNES

**RADIOGRAFIA PERIAPICAL - CONSTRUÇÃO DE MATERIAL  
DIDÁTICO COMPLEMENTAR**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Estadual de  
Londrina - UEL, como requisito parcial para a  
obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Orientador: Jefferson Luís Oshiro  
Tanaka  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Membro: Evelise Ono  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar aos meus pais, por todo apoio e pela ajuda que contribuíram para a realização deste trabalho;

Aos meus irmãos que me incentivaram nos momentos mais difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava a realização deste trabalho;

A minha dupla de faculdade Bianca Carvalho, por sempre me apoiar e incentivar em minhas decisões;

Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, demonstrando apoio durante o período que me dediquei a este trabalho;

E aos professores Jefferson e Evelise, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

*“[...] é nessa sociedade que vivemos e ela é a que devemos conhecer se quisermos que nossa ação seja ao mesmo tempo relevante e responsável”.*

*Castells (1999, p. 37)*

ENNES, André Luís Fonseca Machado. **Radiografia Periapical - Construção de Material Didático Complementar**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

## RESUMO

Atualmente, deve-se considerar que as tecnologias de informação e comunicação (TIC) possuem papel fundamental na educação, pois proporciona acesso inclusivo com qualidade e equidade. As tecnologias de informação e comunicação integram os materiais didáticos a fim de expandir métodos de ensino, pois estes materiais têm significados relevantes na concretização e efetivação de novas propostas educacionais, direcionando e apoiando o aprendizado. Quanto mais atraente, interativo e dinâmico o material, mais nos aproximamos das diferentes realidades dos estudantes e dos diferentes estilos de aprendizado. Assim, a fim de propiciar acesso a informações técnicas atualizadas a estudantes e profissionais foi elaborado um material didático complementar em forma de aplicativo para dispositivos móveis. É objetivo neste trabalho aproximar a tecnologia à educação através de material didático relacionado à técnica radiográfica periapical, em Radiologia Odontológica, para potencializar o aprendizado e a formação profissional. Após extensa pesquisa bibliográfica e obtenção/construção de material de apoio visual (fotografias, esquemas e animações), desenvolveu-se um aplicativo para celular, com ferramentas de fácil acesso e entendimento, que possibilita aos usuários interação dinâmica com o conteúdo. Além da contribuição ao ensino e à educação continuada, observa-se que a produção deste tipo de material favorece a compreensão do conteúdo apresentado, e o fato de ter estudantes envolvidos no seu desenvolvimento potencializou a construção desse material de forma mais eficiente e adequada a esta geração.

**Palavras-chave:** Educação em Odontologia; Materiais de ensino; Radiologia; Tecnologias de informação e comunicação.

ENNES, André Luís Fonseca Machado. **Periapical Radiography - Construction of Complementary Didactic Material**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

## ABSTRACT

In the recent days, information and communication technologies (ICT) have played an important role in providing inclusive, equal, high quality education. Information and communication technologies integrate didactic materials in order to expand teaching methods, as these materials have relevant meanings in the achievement and effectiveness of new educational objectives, as such technologies direct and support the learning process. The more attractive, interactive and dynamic the material, the closer we get to the different realities of students and different learning styles. Thus, in order to provide students and professionals with access to up-to-date technical information, a complementary didactic material was developed in the form of applications for mobile devices. Our aim at the present paper was to bring the technology closer to the education of Dental students through didactic materials related to the periapical radiography technique to improve the learning process and the technical training. After extensive bibliographic research and the construction of visual support material (photographs, diagrams and animations), a mobile application with easily accessible and easy-to-understand tools was developed. Such application allows users to interact dynamically with the content. In addition to the contribution to teaching and continuing education, the application facilitates the comprehension of the periapical radiography technique. Also, the involvement of Dental students on the development process of this para-didactic material allowed the construction of a mobile application adapted to the needs and expectations of the newer generation of students.

**Key-words:** Education in Dentistry; Teaching materials; Radiology; Information and communication technologies.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Página inicial do aplicativo .....	24
<b>Figura 2</b> – Menu .....	25
<b>Figura 3</b> – Região de Maxila e Mandíbula .....	25
<b>Figura 4</b> – Dentes .....	26
<b>Figura 5</b> – Posicionamento da cabeça .....	26
<b>Figura 6</b> – Posição e manutenção do filme .....	27
<b>Figura 7</b> – Ângulo Horizontal .....	27
<b>Figura 8</b> – Ângulo Vertical .....	28
<b>Figura 9</b> – Área de incidência .....	28
<b>Figura 10</b> – Barra inferior com botões interativos .....	28
<b>Figura 11</b> – Botão do menu principal .....	29

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ONU	Organizações das Nações Unidas
UEL	Universidade Estadual de Londrina
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
EAD	Ensino à Distância
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

---

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>DREVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
2.1	TÉCNICA RADIOGRÁFICA .....	16
2.2	E-LEARNING .....	17
2.3	TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	19
<b>3</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>MÉTODOLOGIA</b> .....	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em 1985, ano de descobrimento do Raio-X, Dr. Otto Walkhoff fez a primeira radiografia dentária. Desde então, a técnica radiográfica passou a ser utilizada em procedimentos odontológicos como um auxílio ao diagnóstico, haja vista que várias doenças bucais necessitam de exames radiográficos para serem identificadas (BRANDT, 1997).

As técnicas radiográficas utilizadas em Odontologia podem ser divididas em dois grandes grupos: as intrabucais e as extrabucais. Nas técnicas intrabucais, o receptor de imagem é posicionado no interior da cavidade bucal. Já nas técnicas extrabucais, o receptor de imagem é posicionado fora da boca do paciente, permitindo o uso de filmes maiores e, conseqüentemente, proporcionando uma área de abrangência maior (WHITE 2015).

Em Radiologia, a realização da técnica periapical bem executada demanda conhecimento prévio dos passos a serem seguidos e dos detalhes a serem observados antes da tomada radiográfica. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a qualidade inferior das imagens radiográficas pode estar ligada a redução na precisão dos diagnósticos (TEUNEN, 1998). Radiografias com baixa qualidade levam à repetição e, conseqüentemente, prejuízos biológicos e financeiros ao paciente, aumentando o tempo de trabalho do cirurgião-dentista.

De acordo com o currículo do curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina, a aprendizagem das técnicas radiográficas ocorre durante o 2º ano, sendo aperfeiçoado durante todo o curso. Todavia, observa-se que boa parte dos alunos apresentam dificuldades na compreensão dos passos para a execução de técnicas radiográficas.

A Radiologia, assim como outras áreas da Odontologia, recebeu apoio de tecnologias com o intuito de aprimorar o aprendizado e conhecimento dos alunos. Esses conhecimentos, principalmente os teóricos, e posteriormente clínicos, vem sendo aperfeiçoados com o auxílio de materiais didáticos complementares integrados com as TIC (BARBOSA, 2013).

A TIC tem como função comunicar as informações por meio da tecnologia. Quando integradas ao material didático possibilitam o acesso interativo de qualidade e equidade aos estudantes e profissionais. Dessa forma, é inquestionável sua importância na educação (HINOSTROZA, 2017).

Atualmente, as principais TIC são a Internet e os Dispositivos Móveis (smartphones, celulares, tablets e etc), que possibilitam a comunicação e troca de informações, aproximação espacial, dinamismo temporal e submissão de materiais dinâmica, não excluindo a tradicionalidade na elaboração de conhecimento. (ALMEIDA, 2003).

A construção de um material didático é feita de forma que ele se torne atraente, interativo e dinâmico, a fim de se aproximar das diferentes realidades e formas de aprendizado. Assim, ressalta-se a importância dessa ferramenta de ensino, principalmente se integrado ao e-Learning (POPOVICI E MIRONOV, 2015).

Assim, o objetivo do presente estudo é aproximar a tecnologia à educação com a criação de um aplicativo para dispositivos móveis contendo o passo a passo de técnicas periapicais para potencializar o aprendizado e a formação profissional e permitir o acesso a informações técnicas atualizadas por estudantes e profissionais.

## 2 REVISÃO DE LITARATURA

### 2.1 TÉCNICA RADIOGRÁFICA PERIAPICAL

A primeira radiografia foi produzida em 1895 por Willian Conrad Roentgen. Roentgen fez uma imagem da mão de sua esposa Bertha, incidindo radiação oriunda do tubo durante 15 minutos. Quando revelado o filme, confirmando suas observações, estava a figura da mão de sua esposa.

Em agosto de 1899, Edmund Kells fazia referência ao uso da radiografia no exame clínico, considerando-o indispensável. Frisava a importância dos passos (angulação e posição dos filmes) a serem seguidos para ter uma técnica bem realizada e, conseqüentemente, uma imagem com qualidade satisfatória (FREITAS; ROSA; SOUSA, 2004).

Cieszynski (1907) descreveu uma regra que foi fundamental para o desenvolvimento de uma das técnicas radiográficas mais utilizadas na Odontologia: a técnica periapical da bisettriz. Esta técnica é apoiada num teorema geométrico, a Lei de Isometria de Cieszynski, a qual afirma que dois triângulos são iguais quando compartilham um lado completo e têm dois ângulos iguais (WHITE, 2007). A partir disso, ele idealizou a sua regra, que diz: “O ângulo formado pelo longo eixo do dente e o longo eixo do filme resultará em uma bisettriz na qual o feixe de raios X deverá incidir perpendicularmente”, assim o resultado radiográfico apresentará as mesmas proporções do objeto radiografado.

Prince (1901) propôs o uso da radiografia em tratamento endodôntico e introduziu o método do paralelismo que posteriormente foi desenvolvida por McCormack (1920) e aperfeiçoada e divulgada por Fitzgerald (1947) que viabilizou a prática da técnica em consultórios odontológicos.

Lima (1953) apresentou um comparativo entre técnica da bisettriz e paralelismo, onde afirmou que a segunda é a técnica de mais fácil aprendizado e, além disso, concluiu que quando há necessidade de avaliar alterações sutis nas estruturas dentárias, periapicais e periodontais, a técnica do paralelismo é mais eficaz.

A fim de reduzir as distorções e facilitar as interpretações das radiografias, Updgrave (1977) salientou a necessidade de um posicionador de filmes e de um direcionador de raios X para que haja o mínimo de distorção na tomada

radiográfica. Em 1979, Larheim e Eggen afirmaram que a técnica da bisettriz apresenta igualdade de dimensões, ou seja, ampliação do tamanho da imagem produzida igual a 1 (um).

Em 1987, Forsberg fez um estudo comparando as técnicas da bisettriz e paralelismo na tomada radiográfica em endodontia para determinação do comprimento de trabalho, concluiu que na técnica do paralelismo a distância do ápice e instrumento endodôntico é melhor que na bisettriz.

Na literatura, encontramos diversos estudos que retratam os erros radiográficos cometidos por estudantes durante a graduação, independentemente da técnica aplicada, na tomada radiográfica. E vemos por constância, independentemente da ordem de ensino das técnicas.

Crandell (1958) afirma em seu estudo que a maior porcentagem de erros é cometida pelo posicionamento do filme.

Brassaroto (2013) analisou radiografias arquivadas em prontuários de pacientes da Clínica Odontológica Universitária da Universidade Estadual de Londrina (COU-UEL). A autora destacou a importância da correta realização da técnica radiográfica desde o momento da realização da tomada até o seu processamento e arquivamento, tendo em vista sua importância como memória de dados e a sua relevância legal em caso de ocorrências judiciais. Foram analisadas 4822 radiografias e 59% apresentaram algum tipo de erro, sendo a maior porcentagem em técnica e o restante em processamento. A falta de banho final e posicionamento incorreto do filme foram os erros mais encontrados. Na técnica da bisettriz, o número de radiografias que apresentaram erros por conta do não domínio da técnica foi de 58%. Este trabalho teve como objetivo conscientizar os estudantes que uma correta tomada radiográfica deve começar na graduação e ser levada para vida profissional.

Mendonça et al (2014), realizou um estudo de análise de erros cometidos por estudantes em tomada radiográficas e concluiu que a maior porcentagem de erros se deu pela angulação vertical.

## 2.2 E-LEARNING

Govindasamy (2002), afirma que os princípios pedagógicos são extremamente relevantes para as instituições que aderirem o e-Learning. Pois sua implementação e eficácia visam a qualificação e educação de pessoas dispensando

barreiras regionais(localidade) e temporais, a fim de não gerar prejuízo pedagógico e financeiro. Esses princípios foram ressaltados pois há uma abundância de informações, mas também há carência em orientações de como usufruir (projetar, desenvolver, gerenciar e etc.) os materiais disponibilizados nessa forma de ensino. São cinco princípios: desenvolvimento de conteúdo, armazenamento e gerenciamento de conteúdo, pacote de conteúdo, suporte ao aluno e avaliação. Conclui-se que para a implementação do e-Learning, é necessário um apoio e qualificação ao corpo docente previamente e apoio ao aluno ao longo da interação.

Para Popovici e Mironov (2015), a imposição da tecnologia pelos seus defensores em sala de aula não é a grande causa delas estarem presente e sim sua demanda e utilidade. Estudos da National Center for Education sobre e-Learning mostraram que alunos adeptos a este modelo de ensino são mais positivos em suas experiências. Entretanto, variáveis como sexo, idade, acesso à internet e experiências anteriores influenciam na aceitação do e-Learning no ensino superior. Pelo fato de grande parte serem nativos digitais e abertos ao uso de tecnologia esperava-se que os alunos do ensino superior incluíssem a tecnologia nos estudos. Conclui-se que, para que haja inclusão, professores devem organizar e fazer uma revisão sistemática do e-Learning para proporcionarem uma experiência de benefício de aprendizagem que envolva e instigue os alunos para busca de experiências semelhantes.

Vitória (2018), ressalta que há obstáculos na aceitação do e-Learning e às TIC, como acesso e habilidades com as tecnologias, porém quando definida sua utilidade na educação ocorre a adesão. O modelo Quatro-D foi utilizado nesta pesquisa, onde o primeiro retrata a definição dos objetivos e restrições; o segundo é design para projetar o produto; o terceiro é o desenvolvimento que é baseado no feedback de especialistas e usuários e o quarto é a disseminação do produto final. O enfoque foi dado a etapa de desenvolvimento para relatar a utilidade e acessibilidade do e-Learning através do feedback dos usuários. Com o questionário realizado, os resultados apontam que o e-Learning é útil para educação pois é fonte de ferramentas e materiais. Conclui-se que além de ser algo complementar à educação tradicional, o e-Learning gera independência e autodisciplina dos alunos, instigando a procura de novos conhecimentos com as ferramentas ofertadas.

Rocha (2020) retrata os conceitos EaD e e-Learning. EaD ou Educação a Distância conceitua-se através de um histórico evolutivo, desde os cursos por correspondências, programas de rádio e televisivos até chegar na atual situação

com a implementação das TIC, ou seja, é uma modalidade educativa na qual existe distância geográfica entre professores e alunos. O e-Learning, por sua vez, é uma modalidade realizada de forma síncrona e/ou assíncrona dependente de internet e aparelhos eletrônicos (computador, smartphones, tablets e etc) para a propagação de informações e conhecimentos. Ressalta que o e-Learning proporcionou equidade, liberdade e autonomia aos alunos, impulsionando o aprendizado. Por fim, a significância dos professores como mediadores entre a tecnologia e aprendizado e a participação ativa dos alunos no ensino híbrido são fatores determinantes do sucesso do e-Learning.

### 2.3 TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Almeida (2003) relata que a integração da educação a distância (EaD) e as tecnologias de informação e comunicação (TIC) é promissora, pois objetiva uma educação complementar desenvolvida de forma pessoal ou grupal. Assim, com as propriedades que permitem interação e produção de conhecimento, as TIC possibilitaram aproximação espacial, dinamismo temporal e submissão de materiais dinâmica, não excluindo a tradicionalidade na elaboração de conhecimento. Ressalta-se a importância da criação de links (nós e vínculos) para integrar informações de diferentes formas, podendo ser usado em palavras, imagens, gráficos e outros. Com isso, rompe-se a ideia de um nó fundamental, tido como início e/ou final, pois através do hipertexto o leitor ganha autonomia para escolher sua rota através de seus ideais e necessidades. Porém, essa ferramenta viabiliza novas formas de raciocínio na educação permitindo de forma inclusiva, não excluindo a importância da educação tradicional. Por fim, o uso das TIC na EaD traz para professores e tutores um papel de reconhecimento em todas as etapas da formação reconhecendo e acolhendo pontos de vistas educacionais, tecnológicos e comunicativos.

Barbosa (2013), relata que o estudo das TIC na Educação é feito desde 2010 no Brasil e a elaboração de indicadores sobre o acesso e uso das TIC na educação é parte da missão do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), ligado ao Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). Tem como objetivo fiscalizar a estrutura das TIC nas escolas, seu uso pedagógico, o acesso e barreiras à alunos no sistema educacional. Assim, indicam que ainda existem muitos obstáculos

a serem superados, como:

*“Internet está presente na maioria das escolas que possuem computador na rede pública (95%) e na rede privada (99%), porém, a baixa velocidade de conexão à rede ainda é um desafio: 52% das escolas públicas declararam possuir uma conexão de até 2 Mbps, enquanto esse percentual é de 28% nas escolas particulares.” (BARBOSA, 2013, p. 29)*

Conclui-se que as barreiras vão além da infraestrutura, inclui também o processo de formação de professores e a mudança curricular inicial docente para capacitação profissional de incluir as TIC no processo didático- pedagógico.

De acordo com a UNESCO (2016), as tecnologias de informação e comunicação (TIC) possuem papel fundamental na educação futura, objetivando acesso inclusivo com qualidade e equidade. Atualmente, as TIC integram de forma funcional um material didático com finalidade de expandir os métodos de ensino básico e superior. As tecnologias integram os aparelhos móveis (telefones celulares, smartphones, tablets etc.) tencionando transformação na comunicação, vivência e aprendizagem. A aprendizagem remota oferta contemporaneidades que auxiliam no aprendizado por meio de aparelhos móveis de forma pessoal, colaborativa e interativa se comparada com a aprendizagem tecnológica tradicional. A fim de ampliar o uso das TIC na educação, a UNESCO junto com o governo brasileiro e instituições, investem na aprendizagem digital para melhorar a qualidade de ensino e considera questões éticas e legais como à propriedade do conhecimento (tratamento da educação como mercadoria) e a globalização da educação frente à diversidade cultural como questões a serem superadas.

Brandão e Vargas (2016), estudam projetos que objetivam transformações na educação por meio de tecnologias digitais e por conta do aspecto estrutural, desenvolveram o tripé para a apropriação de tecnologias em escolas (infraestrutura, campo técnico e dimensão política). A primeira dimensão está ligada a estrutura da escola, a segunda diz respeito a qualificação docente para com tecnologias digitais e a terceira dimensão é o diálogo entre docentes e gestores da escola para declarar os objetivos para que as idealizações não sejam utópicas a ponto de não se encaixar com a realidade da escola. Concluíram que para implementação e permanência das TIC em âmbito educacional, é necessário equilíbrio entre as dimensões.

Já para Hinostroza (2017), o acesso as TIC não são equitativas pois

há déficit em habilidade e acesso, principalmente por aqueles que habitam área rural e possuem renda inferior. Para que haja equidade depende-se de políticas de acesso e políticas sociais. Assim, a infraestrutura (acesso à internet de qualidade a todas escolas e residências de alunos e professores, computadores e outros equipamentos), o corpo docente (definir e incorporar as TIC em sua didática, a fim de incentivar novos docentes às habilidades e atribuições), os recursos educacionais abertos (REA) (orientar alunos e professores a selecionar e utilizar o que está disponível na internet), educação inclusiva, cidadania digital e outros, são de suma importância para êxito no implementação das TIC cotidianamente. Conclui-se que cabe aos sistemas educacionais oferecerem incentivos à comunidade estudantil e professores.

### **3 OBJETIVO**

Além de aproximar a tecnologia à educação com a construção do aplicativo para dispositivos móveis, os objetivos principais desse trabalho são propiciar acesso às informações técnicas atualizadas a estudantes e profissionais e potencializar o aprendizado e a formação profissional.

## 4 METODOLOGIA

Foram realizadas uma extensa pesquisa bibliográfica e a construção de um material de apoio visual, contendo: fotografias, esquemas e animações. Uma simulação do aplicativo foi feita em PowerPoint® e posteriormente transformada em aplicativo para celular por alunos de Ciência da Computação da Universidade Estadual de Londrina (UEL) através da plataforma React Native®. Tomou-se o cuidado de desenvolver o aplicativo de forma que a navegação através dos menus, das sessões e das subseções fosse fácil e intuitiva. Ao mesmo tempo, cuidou-se para que o conteúdo fosse direto e objetivo para que a ferramenta cumpra a função de orientar alunos e profissionais durante a execução das técnicas radiográficas periapicais.

Vale destacar que o aplicativo foi desenvolvido prevendo espaço para inserção de novos conteúdos como, por exemplo, o passo-a-passo de outras técnicas radiográficas intrabucais e extrabucais, além de uma sessão de estudo de anatomia radiográfica.

Como forma de estimular o acesso ao aplicativo, foram elaboradas questões de múltiplas escolhas para serem apresentadas na forma de “Quiz”. Tais questões se relacionam ao tema “Radiografia periapical” e tem como objetivo, também, a avaliação formativa dos usuários.

## 5 RESULTADOS

Após verificação bem sucedida do aplicativo no Powerpoint, criou-se a versão em React Native com base no que foi determinado na simulação. O funcionamento básico do aplicativo é descrito a seguir.

Assim que iniciado o aplicativo, o usuário será direcionado para a página inicial. Nela contém um botão na parte inferior com o nome “Iniciar” (Figura 1), que quando pressionado, direcionará para a página de menu.



Figura 1- Página inicial do aplicativo

Na aba de menu, o usuário encontrará as opções disponíveis sobre as Técnicas Radiográficas (intrabucais e extrabucais), anatomia radiográfica, Quiz, Referencias e Sobre. (Figura 2)



Figura 2- Menu

Quando selecionado um botão- aqui representaremos a técnica radiográfica- o usuário terá em sua tela na área superior direita a região a ser analisada sendo maxila ou mandíbula. (Figura 3)



Figura 3- Região de Maxila e Mandíbula

Quando selecionado a região, o aplicativo levará para outra tela para que haja escolha dos dentes a serem estudados. (Figura 4)



Figura 4- Dentes

Assim que elegido a região de dentes a serem radiografados, haverá o redirecionamento para a tela dos 5 passos a serem seguidos na tomada radiográfica periapical. (Figura 5, 6, 7, 8 e 9).



Figura 5- Posicionamento da cabeça

Região de Molares Superiores

2. Posição e manutenção do filme



- Sobra de 0,5cm entre a borda do filme e o plano oclusal dos molares;
- Borda do filme paralelo ao plano oclusal dos molares;

- Mantido pelo polegar da mão oposta, em posição de continência.

« < 🏠 > »

Figura 6- Posição e manutenção do filme

Região de Molares Superiores

3. Ângulo horizontal



- Feixe central de raios X paralelo aos espaços interproximais dos dentes da região (cerca de 80° 90° em relação ao plano sagital mediano).

« < 🏠 > »

Figura 7- Ângulo Horizontal



Figura 8- Ângulo Vertical



Figura 9- Área de incidência

Vale lembrar que o aplicativo possui uma barra inferior, onde cada símbolo possui uma função. (Figura 8)



Figura 10- Barra inferior com botões interativos.

O botão correspondente as duas setas voltadas para a esquerda servem para retornar na escolha de dentes a ser estudado.

O botão com a seta voltada para a esquerda tem como função retornar ao passo anterior.

O botão em forma de “casa” o usuário retorna ao menu principal.

O botão com a seta voltada para direita direciona o usuário para o próximo passo.

O botão com as duas setas voltadas para direita direciona para o último passo da técnica selecionada.

Além da barra inferior, conta-se com a presença de um botão na parte superior direita que tem como função abrir e fechar o menu principal anteriormente mostrado do lado esquerdo do aplicativo. (Figura 9)



Figura 11- Botão do menu principal.

## 6 DISCUSSÃO

A radiografia periapical faz parte do cotidiano em Radiologia Odontológica, pois com esta técnica é possível observar o ápice dental e estruturas periodontais. Além disso, o exame radiográfico é indispensável para o diagnóstico e prognóstico do tratamento. A introdução desta técnica em meio acadêmico se dá pelo ensinamento de dois métodos: bisettriz e paralelismo. Há controvérsias de qual método é o mais indicado para inserir o aluno à técnica (BRANDT, C. et al 1997).

A construção do aplicativo levou em consideração os novos métodos de ensino, como o e-Learning integrado com as TIC, pois a presença da tecnologia na sociedade atual é evidente.

O e-Learning é um método de ensino que integra os métodos tradicionais, ofertando materiais e informações aos usuários que buscam o aprendizado. Para Vitoria (2018), a busca e aceitação pelo e-Learning se dá pelo reconhecimento da riqueza de informações e materiais dispostos nesse método. Porém, para Hinostroza (2017), a limitação territorial e de renda, torna o acesso a esses materiais mais difíceis. Uma possível alternativa de resolução seria os recursos educacionais abertos atuar em conjuntura com a cidadania digital.

A implementação das tecnologias de informação e comunicação em e-Learning, tendo como material didático um instrumento, propiciou uma aproximação as diferentes realidades dos estudantes. Na educação, para que haja êxito na implementação de tecnologias, é necessário que haja mudança do currículo, assim como a capacitação e domínio pedagógico sobre as mídias digitais. Moran (2007), afirma que o domínio pedagógico das tecnologias é complexo e demorado.

Almeida (2010) diz que a utilização de TIC pode ocorrer de forma a potencializar e dinamizar os processos tradicionais de ensino. Porém, para ter êxito em sua implementação, o conhecimento das potencialidades pedagógicas das tecnologias de informação e comunicação é indispensável para integrá-las na prática. É preciso saber diferenciar o que será relevante e para isso, primeiramente é necessário utilizar para si próprio e depois em práticas pedagógicas, afirma o mesmo.

A maior parte das inseguranças retratadas pelos professores em incluir a tecnologia em seu processo de ensino, é a insegurança de suporte aos alunos (Brito, 2016). Levando isso em consideração, o desenvolvimento do aplicativo se fez de uma forma na qual o acesso as informações técnicas atualizadas se dessem de

forma fácil, a fim de potencializar o aprendizado na formação. A pesquisa bibliográfica foi realizada através do PubMed, SciELO e Google Acadêmico (GA) que ofereceram artigos científicos úteis e referenciados para a construção do aplicativo.

A simulação do aplicativo foi feita no PowerPoint® que oferece ferramentas capazes de suprir as necessidades exigidas para a construção do projeto. Nele foi implementado as fotografias e esquemas que foram editados com as linhas e pontos de referência para a tomada radiográfica, passo a passo da técnica periapical e criação dos botões interativos a fim de propiciar facilidade ao usuário. A seguir, a simulação foi encaminhada aos alunos de Ciências da Computação da UEL. A relação multidisciplinar foi positiva e satisfatória. Posteriormente o material de apoio visual, foi transformado em aplicativo para dispositivos móveis através da plataforma React Native®.

O aplicativo foi criado e será disponibilizado de forma gratuita pela Universidade Estadual de Londrina.

## 8 CONCLUSÃO

Conclui-se que diferentes realidades e diferentes formas de aprendizado foram pontos decisivos e incentivadores na realização do aplicativo. É preciso criar um ambiente que favoreça a aprendizagem significativa ao aluno, “desperte a disposição para aprender (AUSUBEL apud POZO, 1998), disponibilize as informações pertinentes de maneira organizada e, no momento apropriado, promova a interiorização de conceitos construídos”. Acredita-se que uma das formas de atingir tais objetivos é desenvolvendo-se aplicativos de dispositivos móveis voltados para o aprendizado, como o que foi apresentado neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

AUN, C. E.; BERNABÉ, P. F. E. 1978. Adaptação da técnica do paralelismo para tomadas radiográficas durante o tratamento endodôntico. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.32, n.2, p.118-127, mar./abr. 1978.

BARBOSA, Alexandre F. 2021. TIC Educação 2013: survey on the use of information and communication technologies in brazilians schools. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2013. **Translation DB Comunicação**. Disponível em: <https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2013.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRANDÃO, Daniel; VARGAS, Ana Carolina. 2016. Avaliação do uso de tecnologias digitais na educação pública. In: VIVO, Fundação Telefônica. **Experiências avaliativas de tecnologias digitais na Educação**. São Paulo: Unidade de Comunicação, Informação Pública e Publicações da Representação da Unesco no Brasil, 2016. p. 9-16. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247332> Acesso em: 10 fev. 2021.

BRANDT, Celso; FENYO-PEREIRA, Marlene; COSTA, Claudio; VAROLI, Osvaldo José. 1997. A INFLUÊNCIA DO ENSINO DA TÉCNICA RADIOGRÁFICA PERIAPICAL DO PARALELISMO PRELIMINARMENTE AO DA TÉCNICA RADIOGRÁFICA PERIAPICAL DA BISSETRIZ. **Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 131-137, abr. 1997. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-06631997000200010>.

BRASSAROTO, Gabriela Conrado. **Análise das radiografias arquivadas nos prontuários de pacientes da Clínica Odontológica da Universidade Estadual de Londrina no ano de 2013**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Radiologia e Imaginologia Odontológica. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Londrina, 2015.

BRITO, Gláucia da Silva. 2021. Inclusão Digital do profissional professor: entendendo o conceito de tecnologia. In: **30º Encontro Anual ANPOCS, 2006. Anais do Encontro (GT24)**. Caxambu, MG, 2006. Disponível em: Acesso em 10 abr. 2021.

CONSOLO, C. G. *et al.* 1990. Avaliação do desempenho de alunos de graduação na obtenção de radiografias pela técnica da bissetriz, durante os anos de 1986 e 1987. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v.4, n.3, p.247-251, jul/set. 1990.

DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. 2010. A tecnologia precisa estar na sala de aula. **Revista nova escola**. São Paulo: Ed. Abril, Jun./Jul. 2010.

DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. 2003. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 327-340, dez. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022003000200010>.

EGGEN, S. 1979. Kalibreringstest av en standar disert intraoral Rontgenteknikk. **SCANDINAVIUM SYMPOSIUM ON ORAL RADIOLOGY** Bergen, May 1970. p.24-32, *apud* LARHEIM, T. A.; EGGEN, S. Determination of tooth length with a standardized paralleling technique and calibrate radiographic measuring film. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.48, n.4, p.374-378, Oct. 1979.

Experiências avaliativas de tecnologias digitais na Educação. 2021. São Paulo: **Telefônica Fundação Vivo**, 2016. 96 p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247332>. Acesso em: 09 fev. 2021.

FITZGERALD, G. M. 1947. Dental roentgenography II: vertical angulation, film placement and increased object-film distance. **J Am Dent Assoc**, v.34, n.3, p.160-170, Feb. 1947.

FORSBERG, J. 1987. A comparison of the paralleling and bisecting-angle radiographic techniques in endodontics. **Int Endod J**, v.20, n.4, p.177-182, July 1987.

Freitas A, Rosa JE, Souza IF. 2004. **Radiologia** odontológica. 6ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2004. Panella J. et al. **Radiologia** Odontológica e Imaginologia.

GOVINDASAMY, Thavamalar. 2002. Successful implementation of e-Learning Pedagogical considerations. **Elsevier Science Inc.**, Malaysia, p. 287-299, 2002.

HINOSTROZA, J. Enrique. 2021. **UNESCO Office Montevideo and Regional Bureau for Science in Latin America and the Caribbean**. Montevideo, 2017. 27 p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000262862>. Acesso em: 10 fev. 2021.

I. **White** SC, Pharoah MJ. 2007. Radiologia Oral: Princípios e Interpretação. 5 ed. St. Louis: Mosby; 2007. II. **White** SC, Pharoah MJ.

- LIMA, A. C. P. 1953. A técnica roentgenográfica dentária periapical do cone longo, comparada a do curto - contribuição ao seu estudo. São Paulo, 1953. 116p. **Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.**
- McCORMACK, F. W. 1920. A plea for a standardized technique for oral radiography with an illustrated classification of findings and their verified interpretations. **J Dent Res**, v.2, n.3, p.467-490, Sept. 1920.
- MENDONÇA, Déborah Montenegro *et al.* 2014. Avaliação de erros em exames radiográficos intrabucais realizada por acadêmicos de odontologia/UFAM. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo (Online)**, São Paulo, p. 119-126, 12 dez. 2014. Disponível em:  
<https://pesquisa.bvsalud.org/odontologia/resource/pt/lil-749324>. Acesso em: 10 abr. 2021.
- MORAN, José Manuel. 2007. A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Campinas, SP: **Papirus**, 2007.
- PAIVA, J.G.; ANTONIAZZI, J.H. 1991. Endodontia. Bases para a Prática Clínica. **2ª ed. Artes Médicas Editora**. p. 331-364, 1991.
- POPOVICI, Anca; MIRONOV, Cosmina. 2015. Students' Perception on Using eLearning Technologies. **Procedia - Social And Behavioral Sciences**, [S.L.], v. 180, p. 1514-1519, maio 2015. Elsevier BV.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.300>. Disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815016468>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- ROCHA, Ricael Spirandeli; OLIVEIRA, Gustavo Prado; LIMA, Gyzely Suely. 2021. E-LEARNING COMO FERRAMENTA DIGITAL HÍBRIDA: UMA METODOLOGIA COLABORATIVA NA FORMAÇÃO TÉCNICA. **Revista Docência e Cibercultura**, [S.I.], v. 4, n. 2, p. 85-102, ago. 2020. ISSN 2594-9004. Disponível em:  
<<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/49453>>. Acesso em: 17 fev. 2021. doi:<https://doi.org/10.12957/redoc.2020.49453>.
- TEUNEN D. 1998. The European Directive on health protection of individuals against the dangers of ionising radiation in relation to medical exposures (97/43/EURATOM). **J Radiol Prot** 1998 Jun;18(2):133-7.

UPDEGRAVE, W. J. 1959. Simplifying and proving intraoral dental roentgenography. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.12, n.6, p.704-716, June 1959.

VANDE VORDE, H. E.; BJORNADAH, A. M. 1969. Estimating endodontic "working length" with paralleling radiographs. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.27, n.1, p.106-110, Jan. 1969.

VITORIA, L; MISLINAWATI, M; NURMASYITAH, N. 2018. Students' perceptions on the implementation of e-learning: helpful or unhelpful?. **Journal Of Physics: Conference Series**, [S.L.], v. 1088, p. 12058-12064, set. 2018. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1088/1/012058>.

WHITE, Stuart C.; PHAROAH, Michael J. 2015. Radiologia Oral: fundamento e interpretação. 7. ed. **Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda**, 2015. 696 p.