UNIVERSIDADE POSITIVO

BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**SAIPRO**

Sistema de análise para indicação de anomalias nas radiografias panorâmicas odontológicas.

CURITIBA

2017

EDUARDO NASCIMENTO DA SILVA

OSMARY CAMILA BORTONCELLO GLOBER

**SAIPRO**

Sistema de análise para indicação de anomalias nas radiografias panorâmicas odontológicas.

Proposta para o Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação da Universidade Positivo.

Orientador: Prof. Leandro Escobar

CURITIBA

2017

**RESUMO**

Muito utilizadas pelos profissionais odontológicos no cotidiano as radiografias panorâmicas possuem certo grau de dificuldade para diagnóstico de determinadas doenças, devido a sobreposição e sombras encontrados no exame. A utilização do processamento digital de imagens para filtrar alguns dos padrões dessas doenças juntamente com a inteligência artificial para análise pode constituir uma alternativa para compensar tal deficiência, porém atualmente os profissionais utilizam a tecnologia somente para tarefas administrativas e no controle do tratamento dos pacientes. O problema de pesquisa abordado se relaciona ao fato de que devido a radiografia panorâmica ser um exame bidimensional de um corpo tridimensional vários fatores podem contribuir para que algumas doenças não sejam diagnosticadas com precisão. Assim, este trabalho apresenta como podemos unir a inteligência artificial com processamento digital de imagens afim de dar um maior apoio à tomada de decisão dos profissionais no momento do diagnóstico, mediante a identificação e análise de padrões característicos encontrados nesses exames. Afim de extrair informações das anomalias para gerar uma máquina de conhecimento um protótipo foi desenvolvido com a capacidade de obter padrões e também de apontar pontos de atenção nos exames para os profissionais, sendo uma segunda opinião para os mesmos. Os resultados esperados com esta pesquisa são diminuir a dificuldade no diagnóstico de doenças que dificultam sua visualização em radiografias panorâmicas contribuindo assim para que os profissionais odontológicos tenham um maior apoio a decisão e com isso aumentar a qualidade no diagnóstico dos pacientes.

Palavras chave: Inteligência Artificial; Processamento Digital de Imagens; Apoio à decisão na Odontologia; Radiografia Panorâmica.

**ABSTRACT**

Often used by dental professionals in daily life, panoramic radiographs have a certain degree of difficulty in the diagnosis of certain diseases, due to the overlap and shadows found in the examination. The use of digital image processing to filter out some of the patterns of these diseases together with artificial intelligence for analysis may be an alternative to compensate for such deficiency, but today professionals use the technology only for administrative tasks and patient management control. The research problem addressed is related to the fact that because panoramic radiography is a two-dimensional examination of a three-dimensional body several factors can contribute to some diseases being not accurately diagnosed. Thus, this work presents how we can unite artificial intelligence with digital image processing in order to give greater support to the professionals' decision making at the time of diagnosis, by identifying and analyzing the characteristic patterns found in these exams. In order to extract information from the anomalies to generate a knowledge machine a prototype was developed with the ability to obtain standards and also to point out points of attention in the exams for the professionals, being a second opinion for them. The expected results with this research are to reduce the difficulty in the diagnosis of diseases that make it difficult to see them in panoramic radiographs, thus contributing to the dental professionals have a greater decision support and thus increase the quality in the diagnosis of the patients.

Keywords: Artificial Intelligence; Digital Image Processing; Decision support in dentistry; Panoramic Radiography.

**SUMÁRIO**

[**1.** **INTRODUÇÃO** 6](#_Toc487030124)

[**2.** **OBJETIVOS** 8](#_Toc487030125)

[**3.** **MÉTODO** 9](#_Toc487030126)

[**REFERÊNCIAS** 11](#_Toc487030127)

# **INTRODUÇÃO**

Atualmente o Brasil possui um total de 19% de todos os dentistas do mundo sendo o país com maior número de dentistas, em números absolutos são 219.575 profissionais cadastrados (CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA, 2017). Visto que há uma grande parcela de profissionais na área odontológica, a necessidade de aplicativos e sistemas afim de automatizar e facilitar as tarefas do cotidiano desses profissionais, de maneira eficaz e eficiente, vem aumentando significativamente ao longo dos anos. A maioria dessas ferramentas efetuam tarefas de cunho administrativo e controle no tratamento dos pacientes (via odontograma) limitando assim o uso de todo o potencial tecnológico a tarefas que exigem uma menor tomada de decisão do profissional (DOTTA e TELES, 2003).

O uso de radiografias panorâmicas para diagnóstico de diversas doenças odontológicas é um excelente recurso pois seu custo é baixo, o nível de radiação é muito inferior e há uma facilidade na realização deste exame em comparação a exames tridimensionais como as tomografias computadorizadas. Porém a radiografia panorâmica possui algumas limitações, sendo que é um exame bidimensional de um corpo tridimensional, o que pode dificultar o diagnóstico de doenças como lesões periapicais, fraturas radiculares e reabsorções dentais (BERNARDES, 2007) e lesões apicais. Isto ocorre devido à sobreposição das estruturas na radiografia e à formação de sombras, sendo que a coluna vertebral e o crânio são os principais responsáveis por essa dificuldade (ALMEIDA, 2001).

Desta forma, uma alternativa para compensar esta carência de ferramentas de alta tecnologia na área odontológica e também de ajudar os especialistas na tomada de decisão de um diagnóstico, utilizando radiografias panorâmicas, é prover os profissionais de soluções inovadoras que consigam ajudar nas decisões a serem tomadas e no cuidado terapêutico, aumentando a confiança e a qualidade do diagnóstico para os pacientes (ZANET, 2009).

Assim, a análise feita em radiografias através do processamento digital de imagens unida com o reconhecimento de padrões, através de inteligência artificial, tem sido uma ferramenta muito eficiente na melhoria da detecção e na classificação de lesões dos pacientes, indicando como pode ser bastante promissor a utilização de sistemas que possam indicar um diagnóstico automatizado do paciente ao profissional (DE AZEVEDO-MARQUES, 2001).

A descoberta de padrões que a inteligência artificial nos proporciona, com os dados já previamente extraídos, com o processamento digital de imagens, separando os padrões normais e anormais, conseguem melhorar a visualização de anomalias e doenças para que o profissional tenha uma tomada de decisão mais eficiente em relação ao diagnóstico dos pacientes (DE AZEVEDO-MARQUES, 2001).

No entanto muitos artigos consideram que os sistemas que fazem esta análise automatizada em radiografias seriam somente um auxílio aos especialistas e não um substituto completo, podendo chegar ao mesmo desempenho dos profissionais, mas isentando uma total e perfeita assertividade destes sistemas nos diagnósticos (DE AZEVEDO-MARQUES, 2001).

O problema em questão configura-se no fato de que, embora as pesquisas sejam constantes, devido a radiografia panorâmica ser um exame bidimensional vários fatores podem contribuir para que algumas doenças não sejam diagnosticadas precocemente com precisão ou até em seu estado habitual, pois o exame possui algumas dificuldades na visualização de determinadas anomalias pelos profissionais.

É neste contexto que emerge a questão central desta pesquisa: É possível diminuir a dificuldade no diagnóstico em radiografias panorâmicas?

As respostas a esta questão giram em torno de como podemos unir o processamento digital de imagens com a inteligência artificial, afim de dar um maior apoio à tomada de decisão dos profissionais utilizando radiografias panorâmicas.

Esta pesquisa se apoia, então, no pressuposto de que a dificuldade no diagnóstico de determinadas anomalias e doenças odontológicas em radiografias panorâmicas limita os profissionais na tomada de decisão no momento de realizar o diagnóstico de pacientes.

Enfim, os padrões extraídos das radiografias panorâmicas através da inteligência artificial e processamento de imagens podem oferecer aos profissionais uma detecção mais aguçada de algumas anomalias que possuem certo grau de dificuldade de diagnóstico, ocorrendo o ganho de efetividade das decisões em benefício do tratamento a ser ministrado nos pacientes.

Por outro lado, esta pesquisa está limitada a somente um tipo de exame, a radiografia panorâmica, ensejando que as aplicações das técnicas de processamento de imagens e inteligência artificial apresentadas podem trazer novas perspectivas a não só a área odontológica, mas também a diversas outras que possuem as mesmas dificuldades. Outra limitação é a detecção de somente determinados padrões de algumas doenças já pré-estabelecidas por profissionais odontológicos. Estudos que possam fornecer mais padrões de anomalias odontológicas podem enriquecer as conclusões, ampliando a contribuição científica e social da pesquisa aqui apresentada.

A contribuição científica deste projeto está no reconhecimento de padrões de anomalias que possuam dificuldade de visualização em radiografias panorâmicas utilizando processamento de imagens e inteligência artificial para a sua detecção, indicando doenças que poderiam passar despercebidas, facilitando a visualização destas pelos profissionais, servindo como base para o uso de técnicas válidas para o desenvolvimento de sistemas que fornecem apoio à decisão no diagnóstico utilizando radiografias panorâmicas na área odontológica. A descoberta de padrões nas imagens também contribui para pesquisas futuras, uma vez que as técnicas utilizadas para esta detecção possibilitam o seu uso em outras áreas.

Socialmente, o projeto contribui com a proposta de auxiliar os profissionais odontológicos fornecendo uma segunda opinião no momento do diagnóstico dos pacientes, podendo aumentar a detecção de anomalias que possuam dificuldade de serem visualizadas nestes exames, contribuindo assim para um ganho de eficiência nos diagnósticos destas doenças e também para o ganho da qualidade de vida dos pacientes, por conta de uma qualidade maior nos seus tratamentos.

# **OBJETIVOS**

* 1. **Objetivos Gerais**

Diminuir a dificuldade no diagnóstico de doenças odontológicas difíceis de identificar em radiografias panorâmicas, mediante a análise e comparação de padrões encontrados nessas doenças.

* 1. **Objetivos Específicos**

1. Pesquisar técnicas de processamento de imagens específicas para radiografias panorâmicas que atendam às necessidades de identificação das anomalias.
2. Desenvolver filtros para pré-processamento dessas imagens para gerar padrões específicos encontrados nessas doenças.
3. Gerar uma base de conhecimento utilizando as características encontradas para aumentar a eficácia na análise do diagnóstico.
4. Desenvolver um modelo que apresente aos profissionais odontológicos as regiões que possuem pontos de atenção ao diagnóstico.

# **MÉTODO**

Esta pesquisa relaciona-se com o desenvolvimento e a utilização de uma ferramenta de alta tecnologia nos diagnósticos feitos pelos profissionais odontológicos e apoia-se na identificação e análise de padrões de doenças que possuam certo grau de dificuldade de visualização em radiografias panorâmicas.

Assim, o estudo em questão envolve uma pesquisa qualitativa, descritiva, aplicada e de raciocínio indutivo de forma a identificar as dificuldades nos diagnósticos de doenças de difícil visualização nos exames, bem como desenvolver um protótipo baseado na análise de padrões, que permita aumentar a confiança na tomada de decisão dos profissionais.

Buscando a uniformização de termos, gestores, técnicos, especialistas ou quaisquer outras pessoas que possam ou venham a contribuir com o entendimento das especificidades do domínio Odontológico, serão denominados “profissionais da área odontológica” ou tão somente “profissionais”, generalizando os papeis atuantes na área da Odontologia, de forma a facilitar o entendimento quando se tratar de declarar qual papel está envolvido no contexto.

A pesquisa aqui apresentada está organizada em três etapas partindo com o levantamento de técnicas de processamento de imagem utilizadas em radiografias odontológicas, passando pelo desenvolvimento do protótipo afim de extrair os padrões encontrados e finalizando ao gerar uma máquina de conhecimento que analise e indique aos profissionais as áreas que possam ter alguma anomalia.

Cada etapa, por sua vez, está organizada em uma série de procedimentos, os quais constituem o caminho para sua realização e efetivação de seus resultados asseada nos seus resultados preliminares.

A Etapa 1 - Levantar técnicas de processamento de imagens utilizadas em radiografias odontológicas trata-se de uma pesquisa sistemática com o objetivo de identificar as técnicas recomendadas pela literatura que sejam utilizadas para a extração de características das anomalias nos exames. Esta extração serve como base para prototipação do modelo proposto, de forma que quanto mais detalhada a informação mais precisa será a análise feita pela máquina de conhecimento, e desta forma, mais assertivo será a indicação das áreas problemáticas nos exames.

A Etapa 2 – Desenvolver o protótipo trata-se da aplicação das técnicas (oriundos da Etapa 1) em exames para verificar se os padrões extraídos compõem o contexto necessário para gerar a máquina de conhecimento para análise. Este contexto será avaliado por profissionais da área para condizer com os padrões de identificação da doença a olho nu e que possuam dificuldade de visualização.

A Etapa 3 – Gerar a máquina de conhecimento para análise e indicação de área com problema trata-se de utilizar todos os padrões, extraídos e validados por profissionais, das imagens afim de gerar uma máquina de conhecimento que utilize todos estes para a análise de anomalias e aumento de assertividade dos resultados em novos exames sendo uma segunda opinião para os profissionais. Para esta etapa é necessária uma base de imagens grande com as imagens digitalizadas das radiografias e diagnóstico já efetuado, sendo descartada qualquer informação de cunho pessoal do paciente.

## **REFERÊNCIAS**

CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA. **Brasil é o país com o maior número de dentistas.** Disponível em: <<http://cfo.org.br/sem-categoria/brasil-e-o-pais-com-o-maior-numero-de-dentistas>>. Acesso em: 28 jun. 2017.

DOTTA, Edivani A. Vicente; TELES, Guilherme Hp. **Sistemas aplicativos para uso odontológico**. RGO v. 51, n. 2, 2003, p. 119-122.

CASANOVA, Marcia Leal Spinelli; NETO, Francisco Haiter; OLIVEIRA, Ana Emília Figueiredo. **Avaliação da qualidade das imagens digitais panorâmicas adquiridas com diferentes resoluções.** Brazilian Dental Science,v. 5, n. 2, 2010.

BERNARDES, Ricardo Affonso. **Estudo comparativo entre as tomografias computadorizadas 3D, ortopantomográficas e radiografias periapicais no diagnóstico de lesões periapicais, fraturas radiculares e reabsorções dentais**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2007.

ALMEIDA, Solange Maria de et al. **Avaliação de três métodos radiográficos (periapical convencional, periapical digital e panorâmico) no diagnóstico de lesões apicais produzidas artificialmente.** Pesquisa Odontológica Brasileira, v. 15, n. 1, 2001, p. 56-63.

ZANET, Tiago Gorgulho. **Sistema de apoio à decisão diagnóstica baseado em caracteristicas radiográficas**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2009.

DE AZEVEDO-MARQUES, Paulo Mazzoncini. **Diagnóstico auxiliado por computador na radiologia.**Radiologia Brasileira, v. 34, n. 5, p. 285-293, 2001.

DALLAGASSA, Marcelo Rosano. **Concepção de uma metodologia para identificação de beneficiário com indicativos de diabetes melitos tipo 2**. 105 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Saúde). Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 2009.