

Projeto de Pesquisa: SISTEMA DE ANÁLISE PARA INDICAÇÃO DE ANOMALIAS NAS RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS ODONTOLÓGICAS

Informações Preliminares

Responsável Principal

CPF/Documento: 888.995.009-91	Nome: LEANDRO FABIAN ALMEIDA ESCOBAR
Telefone: (41) 3359-4033	E-mail: l.escobar72@gmail.com

Instituição Proponente

CNPJ: 78.791.712/0001-63	Nome da Instituição: CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES POSITIVO LTDA
--------------------------	---

É um estudo internacional? Não

■ **Assistentes**

CPF/Documento	Nome
049.697.639-76	OSMARY CAMILA BORTONCELLO GLOBER

Área de Estudo

Grandes Áreas do Conhecimento (CNPq)

- Grande Área 1. Ciências Exatas e da Terra

Título Público da Pesquisa: SISTEMA DE ANÁLISE PARA INDICAÇÃO DE ANOMALIAS NAS RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS ODONTOLÓGICAS

Contato LEANDRO FABIAN ALMEIDA ESCOBAR

Desenho:

Esta pesquisa 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. Não haverá nenhum tipo de intervenção nos pacientes.

Apoio Financeiro

CNPJ	Nome	E-mail	Telefone	Tipo
78.791.712/0003-25	CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES POSITIVO LTDA	cep@up.com.br	4133173290	Institucional Principal

Palavra Chave

Palavra-chave
Radiografia Panorâmica
Apoio à decisão na Odontologia
Aprendizado de Máquina
Processamento Digital de Imagens
Inteligência Artificial

Detalhamento do Estudo**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 os padrões dessas doenças juntamente com a inteligência artificial para análise pode constituir uma alternativa para compensar tal deficiência. Entretanto prevalece o uso da tecnologia como apoio às 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 evidenciadas com precisão. Assim, este trabalho trata da elaboração de um modelo que integre a inteligência artificial com processamento digital de imagens afim de prover apoio à tomada de decisão eficiente aos profissionais no momento do diagnóstico, mediante a identificação e análise de padrões 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. Com esta pesquisa espera-se aumentar a eficiência no diagnóstico de doenças a partir de radiografias panorâmicas, contribuindo para que os profissionais odontológicos tenham um maior apoio a decisão e diagnóstico dos pacientes.

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

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 a fim 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.

Hipótese:

A questão principal de pesquisa levantada é o processamento digital de imagens e a utilização de aprendizado de máquina pode ajudar no ganho de eficiência no diagnóstico baseado em radiografias panorâmicas.

Objetivo Primário:

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

Objetivo Secundário:

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

Metodologia Proposta:

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 papéis 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 a fim 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 que identifique o mesmo.

Riscos:

Um dos riscos relacionados a esta pesquisa é o aprendizado de máquina não ser confiável, pois se os padrões extraídos das anomalias nos exames forem analisados de forma equivocada, a máquina de conhecimento irá aprender errado e irá fornecer uma análise não confiável. Outro risco é relacionado aos profissionais odontológicos que podem assumir que a ferramenta desenvolvida possa ser utilizada como um diagnóstico final, sem dar a sua própria opinião sobre o diagnóstico.

Benefícios:

Os benefícios desta pesquisa são auxiliar os profissionais odontológicos fornecendo uma segunda opinião no momento do diagnóstico dos seus 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.

Metodologia de Análise de Dados:

Afim de validar o protótipo desenvolvido e o seu potencial para uso no cotidiano odontológico, será aplicada uma avaliação que permita aos profissionais demonstrarem o quanto utilizaram o protótipo para auxiliar na tomada de decisão no momento do diagnóstico.

A avaliação aborda três eixos principais ou construtos que refletem as dimensões da ferramenta a serem avaliadas pelos profissionais envolvidos. O primeiro construto aborda as seguintes perguntas:

Q1. O sistema mostra informações claramente e é fácil compreendê-las.

Q2. Apreendi rapidamente a utilizar a interface de navegação do sistema.

Q3. Utilizaria o sistema em minha rotina de trabalho.

No segundo construto procuramos saber mais informações com relação a usabilidade da ferramenta

Q4. A indicação de áreas que podem possuir anomalias nos exames é útil para a análise no momento do diagnóstico.

Q5. As indicações apresentadas são claras e facilmente compreendidas.

Q6. Compreendi claramente as indicações apresentadas e como elas destacam a área com problema.

Q7. A disposição das indicações e informações é adequada para o uso em minha rotina.

No terceiro e último construto levantamos o perfil dos entrevistados afim de analisar para quais profissionais a ferramenta foi mais útil.

Q8. Sua área de formação/especialidade.

Q9. Utiliza alguma ferramenta para auxílio em diagnóstico.

As repostas serão distribuídas na escala psicométrica de Likert (1932), com três possibilidades indo desde a negação total até a aceitação total da informação, na qual cada resposta recebe um peso relativo à sua posição na escala de 0 a 2 sendo: Discordo assumindo peso 0, sou indiferente com peso 1 e concordo com peso 2.

A aplicação da avaliação se dará mediante a experimentação da ferramenta construída e a aplicação de formulário de pesquisa, envolvendo 6 profissionais em radiografias panorâmicas e terá duração de 1 hora distribuída em 10 minutos para apresentação dos conceitos inseridos na ferramenta, 10 minutos para detalhar os objetivos, 30 minutos para usabilidade e experimentação e 10 minutos para avaliação da ferramenta.

Os profissionais também receberão um manual de uso, explicando como funciona todas as opções da ferramenta, fazendo com que a interface seja de fácil compreensão.

A avaliação da aceitação da ferramenta desenvolvida será feita mediante a tabulação das respostas e da determinação do índice de validade de conteúdo (IVC), proposto por Waltz et al (1991, apud DALLAGASSA, 2009) utilizando os três seguintes passos: Primeiro passo é somar os pesos obtidos em cada construto, com base nas respostas dos especialistas, o segundo passo é obter o total máximo possível para cada construto somando os máximos pesos de cada resposta relativa ao construto em questão e o terceiro passo é a obtenção do IVC, dividindo-se o total obtido pelo total máximo possível, multiplicado por 100.

Por fim para validação da avaliação, valores abaixo de 70% são considerados como não aceitos, entre 70% e 80% são considerados como parcialmente aceitos e acima de 80% são considerados totalmente aceitos.

Desfecho Primário:

Os resultados esperados com esta pesquisa são diminuir a dificuldade no diagnóstico de doenças que dificultam sua visualização em radiografias panorâmicas contribuindo assim para os profissionais odontológicos e aumentar a qualidade no diagnóstico dos pacientes.

Tamanho da Amostra no Brasil: 6

Países de Recrutamento		
País de Origem do Estudo	País	Nº de participantes da pesquisa
Sim	BRASIL	6

Outras Informações

Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)?

Não

Informe o número de indivíduos abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofrerão algum tipo de intervenção neste centro de pesquisa:

6

Grupos em que serão divididos os participantes da pesquisa neste centro

ID Grupo	Nº de Indivíduos	Intervenções a serem realizadas
Especialistas	6	Aplicação da avaliação da pesquisa

O Estudo é Multicêntrico no Brasil?

Não

Propõe dispensa do TCLE?

Não

Haverá retenção de amostras para armazenamento em banco?

Não

Cronograma de Execução

Identificação da Etapa	Início (DD/MM/AAAA)	Término (DD/MM/AAAA)
Elaboração do sistema da pesquisa	14/08/2017	29/09/2017
Revisão da literatura	06/07/2017	06/07/2017
Aplicação da avaliação da pesquisa	02/10/2017	13/10/2017
Submissão ao CEP/UP	06/07/2017	10/08/2017
Coleta dos dados dos exames	14/08/2017	31/08/2017
Elaboração da conclusão	16/10/2017	31/10/2017
Entrega da pesquisa	01/11/2017	30/11/2017

Orçamento Financeiro

Identificação de Orçamento	Tipo	Valor em Reais (R\$)
Impressão da pesquisa e encadernação	Custeio	R\$ 80,00
Cópias das avaliações	Custeio	R\$ 5,00
Total em R\$		R\$ 85,00

Bibliografia:

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

Upload de Documentos

Arquivo Anexos:

Tipo	Arquivo
Folha de Rosto	20170712100050180.pdf

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLESAIPRO.docx
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx

Finalizar

Manter sigilo da íntegra do projeto de pesquisa: Não