

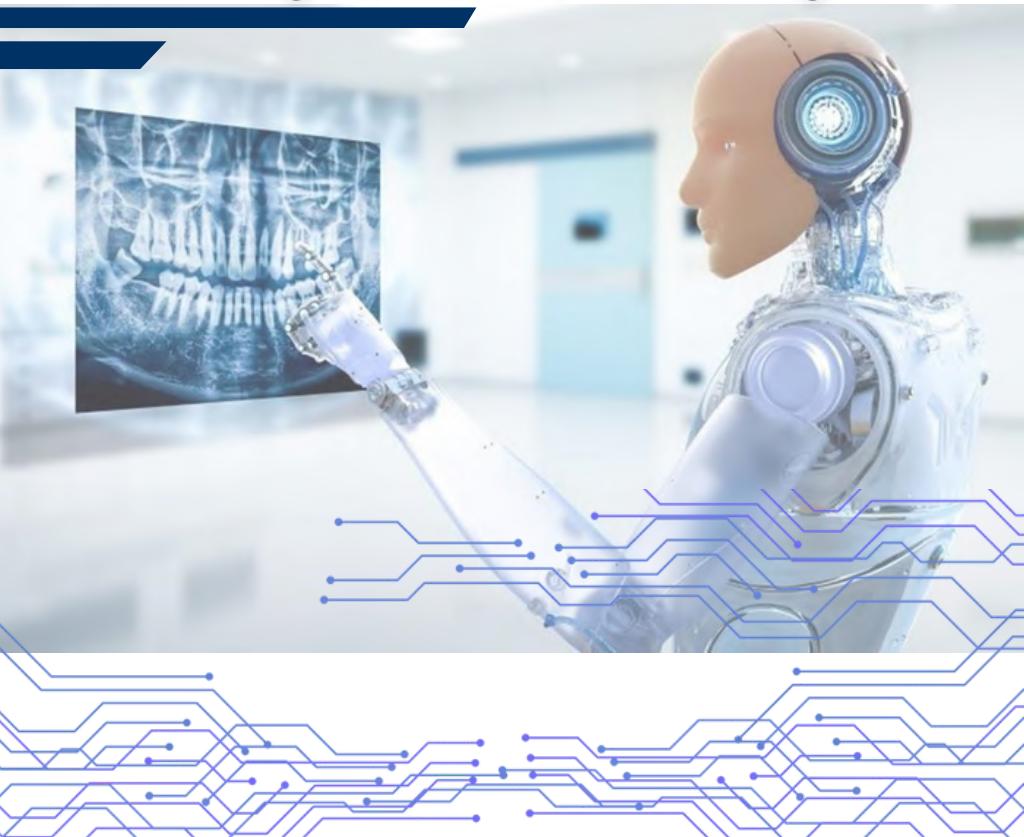


**UFRJ**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO DE JANEIRO

**PPgO**  
UFRJ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

*no Diagnóstico por Imagem*



# AUTORES:



[Natalia Fernandes C. Lima](#)

[Thaiza Gonçalves Rocha](#)



[Lucas Alves Jural](#)

[Fabio Anevan U. Fagundes](#)



[Maria Augusta Visconti](#)

[Lincoln Nojima](#)

# FICHA CATALOGRÁFICA

161

Inteligência artificial no diagnóstico por imagem. /Natalia Fernandes C. Lima ... [et al] – Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Odontologia (UFRJ), 2025.

36 p.: il.

Modo de acesso: Adobe Acrobat Reader

Inclui referências

ISBN 978-65-01-46111-3 (recurso eletrônico)

1. Inteligência Artificial. 2. Diagnóstico por Imagem. 3. Software. 4. Radiografia. 5. Odontologia. I. Lima, Natalia Fernandes C.. II. Rocha, Thaiza Gonçalves. III. Jural, Lucas Alves. IV. Fagundes, Fabio Anevan U.. V. Viscontti, Maria Augusta. VI. Nojima, Lincoln. VII. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Odontologia (UFRJ).

CDD 617.6

Ficha catalográfica elaborada por Roberta Cristina Barboza Galdencio CRB - 7 5662

**Arte e diagramação:** Natalia Fernandes C. Lima/ Thaiza Gonçalves Rocha.

**Imagens e ilustrações:** Canva/ Google Imagens.

**Veiculação:** Digital.

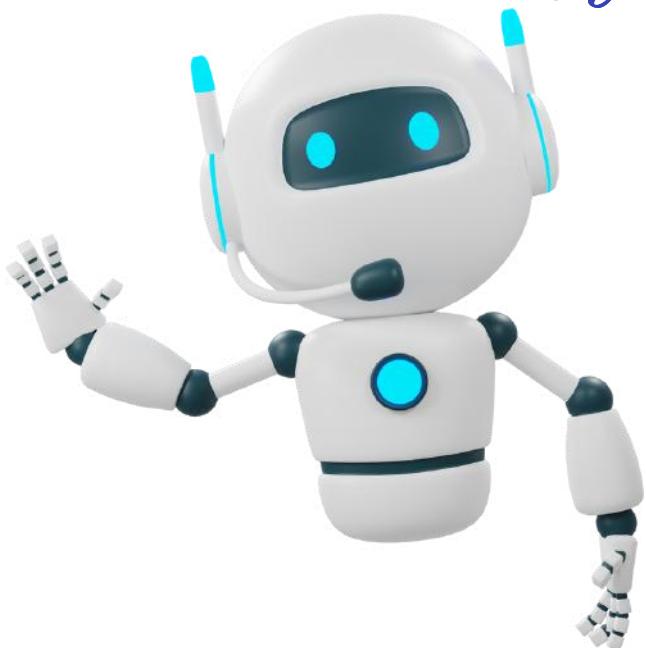
**Ano:** 2025.





O objetivo neste e-book é fornecer informações sobre as aplicações da Inteligência Artificial (IA) na execução de tarefas envolvendo exames de imagem em Odontologia e apresentar as ferramentas disponíveis.

Público-alvo:  
Estudantes de Odontologia  
e Cirurgiões-Dentistas.



# Apresentação

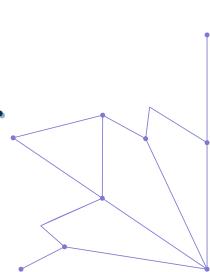
Este e-book fornece  
informações baseadas em  
evidências científicas.



Discute o desempenho e a  
confiabilidade dessas ferramentas  
na prática clínica odontológica  
utilizando exames de imagem.



Serão disponibilizados os links de  
acesso a softwares gratuitos e aos  
tutoriais de como eles são utilizados.





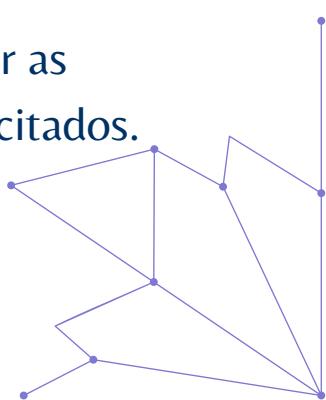
# Apresentação

**ESSE É UM E-BOOK  
INTERATIVO!!**



no tópico desejado para ser direcionado diretamente a cada assunto abordado.

nos ícones para acessar as referências e os softwares citados.

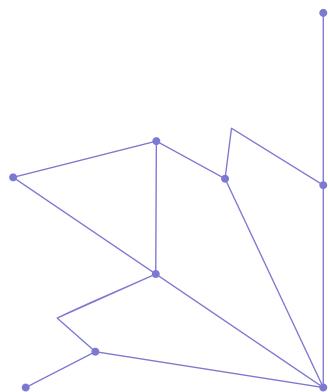


# Apresentação

## **CONFLITO DE INTERESSE:**

Os softwares apresentados são aqueles mais citados em estudos científicos.

Portanto, não há conflito de interesse junto às empresas desenvolvedoras dos softwares mencionados.





# Sumário

**DEFINIÇÃO DE IA**

**SURGIMENTO NA ODONTOLOGIA**

**APLICAÇÕES DA IA NA INTERPRETAÇÃO  
DE EXAMES DE IMAGEM**

**SOFTWARES DISPONÍVEIS**

**EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS**

**CONSIDERAÇÕES FINAIS  
CONCLUSÃO**

**REFERÊNCIAS**

# DEFINIÇÃO DE IA

A IA representa a capacidade de sistemas computacionais de imitar as funções cognitivas humanas.



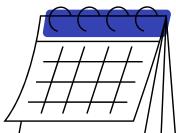
Processa informações;

Aprende padrões;

Toma decisões de maneira autônoma;

Impacta significativamente vários setores.

## DEFINIÇÃO DE IA



Presente na medicina  
há mais de 60 anos.



Usa algoritmos para analisar  
dados e prever melhorias na  
qualidade do atendimento e nos  
resultados do tratamento.



Minimiza o risco de  
erro humano no  
processo de tomada  
de decisão.





# SURGIMENTO NA ODONTOLOGIA

A IA tem impulsionado avanços em todas as áreas da Odontologia.

Especialmente na **Radiologia Oral**

Automação de tarefas

ANÁLISE RÁPIDA E  
PRECISA DOS EXAMES  
DE IMAGEM!





# **INTERPRETAÇÃO DE EXAMES DE IMAGEM**

**✓ IDENTIFICA PADRÕES SUTIS;**

**✓ REALIZA DIAGNÓSTICOS  
PRELIMINARES;**

**✓ IDENTIFICA PADRÕES  
IMPERCEPTÍVEIS AO OLHO HUMANO;**

**✓ SEGMENTA ESTRUTURAS  
ANATÔMICAS.**



# APLICAÇÕES NA INTERPRETAÇÃO DE EXAMES DE IMAGEM

- ➡ Detecção e classificação de dentes e implantes dentários;
- ➡ Detecção de cáries e fraturas ósseas e dentárias;
- ➡ Marcação de pontos cefalométricos e análise da maturação de vértebras cervicais;
- ➡ Detecção de lesões periapicais e identificação de cistos, tumores e metástases;



# **APLICAÇÕES NA INTERPRETAÇÃO DE EXAMES DE IMAGEM**

→ **Detecção de doenças nas articulações temporomandibulares (ATM) e nos seios da face;**

→ **Detecção de osteoporose e perda óssea;**

→ **Análise da relação entre terceiro molar inferior e o canal da mandíbula;**

→ **Identificação humana forense.**



# APLICAÇÕES NA INTERPRETAÇÃO DE EXAMES DE IMAGEM

As ferramentas de IA têm sido empregadas nas seguintes modalidades de imagem:

- ✓ Radiografia Panorâmica;
- ✓ Radiografia Cefalométrica Lateral;
- ✓ Radiografia Periapical;
- ✓ Radiografia Interproximal;
- ✓ Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC);
- ✓ Tomografia Computadorizada de Multidetectores;
- ✓ Ressonância Magnética (RM) e Ultrassonografia.





## SOFTWARES DISPONÍVEIS

### Marcação de pontos cefalométricos



- ✓ É um assistente que **automatiza** a marcação de pontos cefalométricos, analisando a telerradiografia e sugerindo a localização dos pontos em segundos.
- ✓ Ajuda a aumentar a produtividade e a qualidade dos diagnósticos.

A marcação dos pontos cefalométricos pode ser realizada em 1 minuto.



## SOFTWRES DISPONÍVEIS

### Marcação de pontos cefalométricos

CefBot



O CEFBOT é parte  
integrante do Módulo I.A.

**O Módulo IA é um pacote de upgrade  
para o Studio 3 Radiologia Digital  
pertencente à empresa Radiomemory.**

É necessário adquirir a licença do software.



Conhecendo o CefBot!



Cefalometria em menos de 1 minuto!



## SOFTWARES DISPONÍVEIS

Traçado cefalométrico automático



**WEBCEPH**

Web-based Dental Data Platform

Baseado na web → Acesso a qualquer hora e em qualquer lugar

Não há necessidade de instalação do software.



**WEBCEPH**

Plataforma ortodôntica e  
ortognática baseado na Web

Inscreve-se gratuitamente »

Entrar

Get the app.





## SOFTWARES DISPONÍVEIS

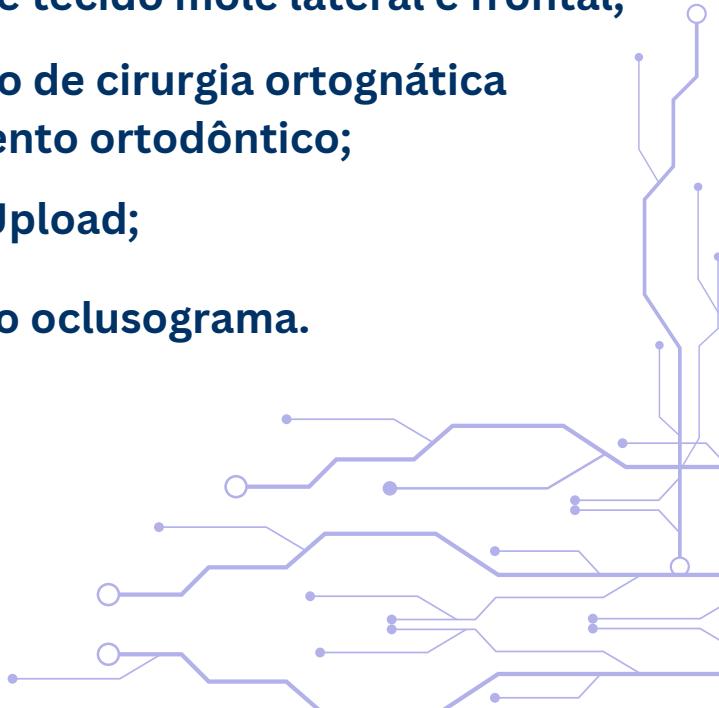
Outras ferramentas oferecidas:



**WEBCEPH**

Web-based Dental Data Platform

- ✓ Sobreposição automatizada de imagens;
- ✓ Análise de tecido mole lateral e frontal;
- ✓ Simulação de cirurgia ortognática e tratamento ortodôntico;
- ✓ AI Multi Upload;
- ✓ Análise do oclusograma.





# SOFTWARES DISPONÍVEIS



**WEBCEPH**

Web-based Dental Data Platform

Disponível para uso básico sem custo, enquanto recursos avançados podem ser acessados por meio de uma assinatura.

webceph.com/pt-br/pricing/

WEBCEPH

GARAS. PREÇOS. Sobre

## PRICING

### WEBCEPH ELITE

Associação Maxima

COMING SOON

### análise de Odontograma por IA

O modelo de inteligência artificial do WebCeph Elite realiza automaticamente a análise do odontograma.



### Aprendizado de Máquina em Tela Chave

Envio de Fotos Automatizada por IA

A.I. Assist. Em Exames Radiográficos

A.I. Assist. Para Criação de Projetos

A.I. Aprendizagem Automática de Anatomia

Ad-Free

Automated Timelapse Video

Extra Landmarks of Tracing

Landmarks Table

Máscara/Mandíbula/Múltiplos Superquadros

Resumo Móvel 2 Águas e Importar Exames de CT

Movimento Table de Landmarks of STO/VTD

Profile Superquadros

Advanced Caseview Features

Multiples Analysis Comparison Chart

Image Crop Feature

### WEBCEPH PREMIUM

Suite Exclusiva para Profissionais

UPGRADE NOW!

\$ 14.99 / month

(env. 1000/mes)

### A.I. Intelig. PI. Dif. Profissional. Módulos

WebCeph PREMIUM é a inteligência artificial mais avançada do mundo automática PA(Human/Animal) - cephalometric tracing and analysis.



### A.I. Aprend. Keras/Hyper Analysis

A.I. Aprend. Label/Soft-Mouth Detection

Ad-Free

Automated Timelapse Video

Extra Landmarks of Tracing

Landmarks Table

Máscara/Mandíbula/Múltiplos Superquadros

Resumo Móvel 2 Águas e Importar Exames de CT

Movimento Table de Landmarks of STO/VTD

Profile Superquadros

Advanced Caseview Features

Multiples Analysis Comparison Chart

Image Crop Feature

**WEBCEPH**

START NOW

FREE / month



## SOFTWARES DISPONÍVEIS

Identificação/ automatização de laudos



A IA utiliza algoritmos avançados de aprendizado de máquina para analisar uma vasta quantidade de dados.

É necessário adquirir a licença do software.

- ✓ Diagnósticos mais precisos e assertivos
- ✓ Reduz o tempo gasto em diagnósticos



Como usar a Inteligência Artificial do Dental Office para diagnóstico odontológico



**UFRJ**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO DE JANEIRO

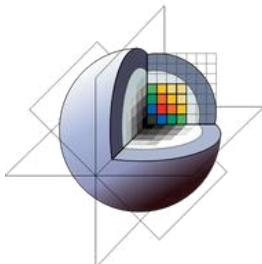
**PPgO**  
UFRJ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

## SOFTWARES DISPONÍVEIS

### SOFTWARES GRATUITOS UTILIZADOS EM PESQUISAS CIENTÍFICAS



**ImageJ**  
Image Processing and Analysis in Java



**3DSlicer**



**MaZda**





## **SOFTWARES DISPONÍVEIS**

**Segmentação de estruturas**



**Projetado para focar na segmentação de imagens, seu design enfatiza a interação e a facilidade de uso.**

**Software gratuito!**

**Permite download nas plataformas Windows, Linux e Apple Mac.**

- ✓ **Criação de modelos 3D correspondentes a estruturas anatômicas;**
- ✓ **Renderização volumétrica e segmentação semiautomática e manual.**

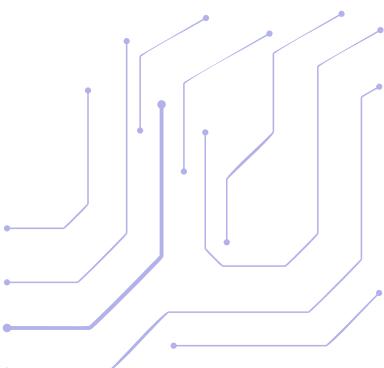
# SOFTWARES DISPONÍVEIS

## Segmentação de estruturas



- ✓ Segmenta estruturas de forma rápida, movendo-se de fatia em fatia, colando, editando e aceitando polígonos.
- ✓ Mensura distâncias entre as estruturas.
- ✓ Fornece métodos de segmentação **manual, semiautomático e automático** de contorno ativos.

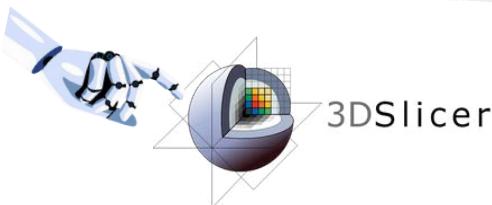
Tutoriais MPO/UFRJ





## SOFTWARES DISPONÍVEIS

Segmentação de estruturas

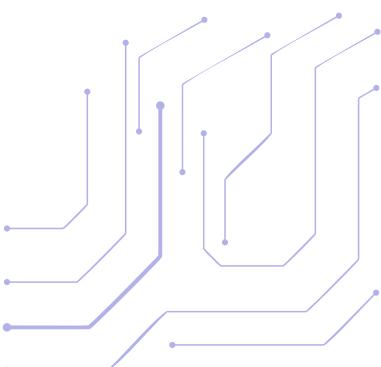


**Elaborado para análise (registro e segmentação interativa) e visualização (abrangendo renderização de volume) de imagens médicas para pesquisas, possuindo uma interface muito intuitiva.**

**Software gratuito!**

Permite download nas plataformas  
Windows, Linux e Apple Mac.

Tutoriais MPO/UFRJ





## SOFTWARES DISPONÍVEIS

### Segmentação de estruturas

#### Blue Sky Plan



#### Software gratuito!

Permite download nas plataformas  
Windows, Linux e Apple Mac.

Software de última geração para radiologia odontológica, que oferece **diversas funcionalidades**, como:

- Planejamento virtual para cirurgia guiada;
- Prótese total;
- Traçado cefalométrico;
- Setup ortodôntico para alinhadores invisíveis;
- Edição de modelos;
- Visualizador de tomografias.



# SOFTWARES DISPONÍVEIS

## Segmentação de estruturas

Blue Sky Plan



Tutoriais YouTube



The screenshot shows a 3D rendering of a dental model, likely a maxilla (upper jaw), with teeth colored in various shades of green, yellow, and orange. The software interface includes a top menu bar with options like File, Edit, Tools, View, Panels, Model, Virtual Teeth, Modules, Help, and a Start Wizard. Below the menu is a toolbar with icons for opening files, saving, zooming, and other functions. On the right side, there are two main panels: 'Surfaces' and 'CT Surfaces'. The 'Surfaces' panel lists surfaces such as 'Tooth L4', 'Tooth L5', 'Tooth L6', 'Tooth M1', 'Tooth M2', 'Mandible Model', and 'Mandible CT Model', each with checkboxes for 'Visible', 'Hidden', and 'Color'. The 'CT Surfaces' panel shows a single entry 'Original'. At the bottom, there are sections for 'Surface Definition', 'Material', and 'Surface Cutting', along with 'Settings' and 'Help' buttons.



## **SOFTWRES DISPONÍVEIS**

### **Análise fractal**

Cálculo da microarquitetura de uma estrutura: a dimensão fractal expressa essa complexidade em valores numéricos.

Usada em odontologia para avaliar a complexidade de estruturas celulares e a qualidade óssea:

- ✓ Diagnóstico
- ✓ Avaliação da qualidade óssea

### **Análise de textura**

Baseada na intensidade do sinal de pares de pixels.

- ✓ Detecção de lesões
- ✓ Reprodução de detalhes
- ✓ Caracterização de lesões orais



## SOFTWARES DISPONÍVEIS

Análise fractal e Análise de textura

### Softwares gratuitos!

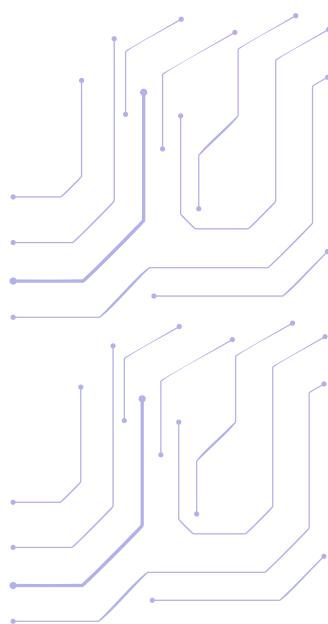
Permite download nas plataformas  
Windows, Linux e Apple Mac e OS X.



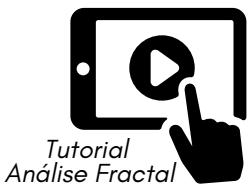
MaZda



Manual do  
usuário MaZda



**ImageJ**  
Image Processing and Analysis in Java



Tutorial  
Análise Fractal





# EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS



A IA do CEFBOT pode ser considerada uma ferramenta promissora para aprimorar as capacidades dos radiologistas humanos.

Silva et al., 2024

O CefBot demonstrou excelente confiabilidade e pode auxiliar em análises cefalométricas. O WebCeph produziu erros significativos.

Silva et al., 2024

Apesar de um desempenho progressivamente melhorado, a IA excede a magnitude recomendada de erro para a maioria dos marcos cefalométricos. Até o momento, a marcação de pontos cefalométricos orientado por IA, ainda requer a supervisão final de um ortodontista experiente.

Polizzi et al., 2024



# EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS

As ferramentas de IA exibiram um nível alto de precisão na detecção e classificação do ceratocisto odontogênico e do ameloblastoma. A precisão dos dados do modelo em imagens de TCFC parece ser alta e promissora, embora com dados disponíveis limitados.

Tobias et al., 2024

Os modelos de IA têm o potencial de identificar áreas edêntulas e fornecer medições de osso como parte do planejamento de implantes dentários usando imagens de TCFC. No entanto, é necessária a realização de pesquisas adicionais bem conduzidas para aumentar a precisão, generalização e aplicabilidade de abordagens baseadas em IA.

Alqutaibi, et al., 2024



# EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS

A IA desempenha um papel crucial na segmentação precisa, eficiente e consistente em tempo e identificação de marcos anatômicos. Além disso, os sistemas atualmente disponíveis para colocação de implantes virtuais demonstram diferentes graus de automação. É importante destacar que, até o momento, a automação completa desse processo não foi documentada nem validada cientificamente.

Elgarba et al., 2024

Modelos de IA baseados em imagens 3D mostraram-se promissores no planejamento do tratamento e na previsão de resultados para cirurgias corretivas de mandíbula, mas permanecem em fase de estudo.

Sankar et al., 2025



# EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS



A IA demonstrou resultados encorajadores na avaliação da maturação óssea nas vértebras cervicais, alcançando precisão notável.

Sadeghi et al., 2025



O 'deep learning' mostra-se muito promissor na avaliação dos níveis ósseos periodontais, embora tenha havido alguma variação no desempenho. Os estudos de IA podem carecer de transparência e os padrões de relatórios podem ser melhorados.

Khubrani et al., 2025



A integração de IA na RM da ATM, mostra resultados promissores como uma ferramenta de assistência diagnóstica. Estudos futuros melhorarão a validade e a generalização dos modelos antes de serem implementados na prática clínica.

Manek et al., 2025



# CONSIDERAÇÕES FINAIS



“ É importante considerar que, além das inúmeras contribuições do advento da IA na prática clínica odontológica, é necessário estudar o impacto da inserção dessas ferramentas no mercado de trabalho e desenvolver estratégias para todos os possíveis desdobramentos sociais, como o efeito da redução na demanda de profissionais.”



# CONCLUSÃO

“ A maioria dos estudos tem apresentado resultados promissores, mas que requerem a supervisão final de um profissional. Estudos futuros são necessários para explorar aplicações específicas, tornando as ferramentas de IA confiáveis para integrar a prática clínica da radiologia oral, proporcionando eficiência e assertividade no diagnóstico, dispensando a necessidade de inspeção da tarefa por um profissional.





**UFRJ**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO DE JANEIRO

**PPgO**  
UFRI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

## REFERÊNCIAS

