

## DESEMPENHO DIAGNÓSTICO DE UM NOVO MODELO COMERCIAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA DETECÇÃO DE ALTERAÇÕES PERIODONTAIS EM RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS

RENAN CAVALHEIRO FREITAS<sup>1</sup>; PEDRO SCHWARTZ KALIL PEREIRA<sup>2</sup>;  
MAÍSA CASARIN<sup>3</sup>; HENRIQUE TIMM VIEIRA<sup>4</sup>; EDUARDO TROTA CHAVES<sup>5</sup>;  
MELISSA FERES DAMIAN<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [renancavalheirofreitas@gmail.com](mailto:renancavalheirofreitas@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [pedro.schwartzk@gmail.com](mailto:pedro.schwartzk@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [maisa.66@hotmail.com](mailto:maisa.66@hotmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [henriquetimmvieira@gmail.com](mailto:henriquetimmvieira@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [eduardo.trotachaves@gmail.com](mailto:eduardo.trotachaves@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [melissaferesdamian@gmail.com](mailto:melissaferesdamian@gmail.com)

### 1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

A inteligência artificial (IA) tem sido progressivamente incorporada à Radiologia Odontológica como tecnologia auxiliar à interpretação de exames de imagem. Modelos baseados em aprendizado profundo têm demonstrado potencial para identificar estruturas anatômicas e alterações em exames odontológicos radiográficos e tomográficos (Hung *et al.*, 2020; Thurzo *et al.*, 2022). Entre as aplicações disponíveis estão sistemas comerciais que processam radiografias panorâmicas e geram relatórios automatizados com a indicação de possíveis alterações. Essas soluções apresentam potencial para apoiar o fluxo de trabalho clínico; entretanto, seu desempenho pode variar de acordo com o achado investigado, assim como as características da população examinada, o que torna necessária sua validação externa e independente, antes da incorporação à tomada de decisão clínica.

A inovação tecnológica investigada neste estudo foi o modelo comercial DIO® Inteligência Odontológica (São Paulo, Brasil), uma *healthtech* brasileira fundada em 2020 e destinada à análise automatizada de exames por imagem odontológicos, utilizando IA. No presente projeto, sua aplicação foi examinada especificamente na detecção de perda óssea alveolar, defeitos de furca e cálculo dentário em radiografias panorâmicas.

Nesta solução computacional, as imagens digitais são processadas pelo sistema, que gera relatórios nos quais os achados identificados são apresentados ao usuário acompanhado de um valor percentual fornecido pelo algoritmo. Assim, o principal diferencial tecnológico dessas soluções é a automatização da triagem de grandes volumes de informações radiográficas e a disponibilização de resultados padronizados em curto intervalo de tempo. Contudo, diferente das investigações concentradas em modelos experimentais desenvolvidos para uma única tarefa, este projeto realizou uma avaliação independente de uma ferramenta já disponibilizada comercialmente, aplicada a diferentes alterações periodontais e a uma amostra proveniente do sul do Brasil. Assim, a contribuição inovadora do estudo reside na produção de evidência tecnológica externa sobre o desempenho real do sistema focado nas alterações periodontais, identificando tanto suas potencialidades quanto suas limitações, a fim de apoiar uma adoção mais segura e criticamente fundamentada desta ferramenta de IA.

## **2. ANÁLISE DE MERCADO**

O público potencial das soluções de IA aplicadas à interpretação de radiografias intra e extraorais inclui cirurgiões-dentistas, clínicas odontológicas, serviços de Radiologia Odontológica, instituições de ensino e empresas que administram fluxos digitais de diagnóstico. Esses usuários necessitam de ferramentas capazes de organizar informações radiográficas, sinalizar achados que precisam de atenção, além de apoiar a padronização dos relatórios. No campo acadêmico, sistemas dessa natureza também podem ser empregados como recurso complementar para treinamento e discussão crítica da interpretação radiográfica.

O mercado apresenta outros sistemas comerciais de IA odontológica, entre eles o Diagnocat®, previamente avaliado em radiografias panorâmicas de uma população do sul do Brasil (Kalil-Pereira, 2024), pelo grupo de pesquisa responsável por este estudo, contudo essa ferramenta não encontra-se mais disponível em território nacional. A comparação entre soluções comerciais deve considerar não apenas a acurácia global divulgada pelos próprios fabricantes, mas também sensibilidade, especificidade, prevalência das alterações e adequação à população de uso — informações que, em geral, não são disponibilizadas de forma independente pelas empresas desenvolvedoras. O presente estudo não avalia o mercado da ferramenta comercial em si, mas contribui para consolidar um mercado ainda incipiente e estratégico: o de validação técnica independente de sistemas de IA em Odontologia, do qual dependem clínicas, instituições de ensino e os próprios desenvolvedores para decidir sobre adoção, ajuste ou aperfeiçoamento de seus algoritmos.

## **3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO**

O DIO® Inteligência Odontológica possui modelo de negócios, estratégias de distribuição e política de preços definidos por sua empresa desenvolvedora, não constituindo propriedade ou produto comercial do grupo de pesquisa. A estratégia do estudo concentra-se na validação tecnológica independente, etapa essencial para orientar usuários, desenvolvedores e instituições quanto às condições apropriadas de utilização e às necessidades de aperfeiçoamento do modelo.

Por se tratar de uma solução comercial em uso, a tecnologia pode ser enquadrada, em termos gerais, em nível elevado de maturidade tecnológica. Essa classificação refere-se exclusivamente à disponibilidade comercial do sistema, e não à validação de suas funções específicas — que é justamente o objeto deste projeto. Entre os principais riscos está a baixa sensibilidade observada para defeitos de furca e cálculo dentário, que pode levar à subnotificação clínica de casos reais se o sistema for utilizado sem checagem humana sistemática, além da confiança excessiva do usuário na automação e da variabilidade de desempenho entre populações distintas. Tais riscos podem ser mitigados pela manutenção da supervisão profissional obrigatória — sobretudo nessas duas condições, pelo retreinamento dos algoritmos com bases de dados mais diversas e pela realização de avaliações externas periódicas, como a que está sendo executada.

Neste estudo observacional, transversal, de acurácia diagnóstica (aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa - CAAE 92223325.8.0000.5318), a amostra incluiu 230 radiografias panorâmicas digitais, provenientes do banco de imagens de uma clínica privada de Radiologia Odontológica, totalizando 7.360 dentes

permanentes elegíveis para avaliação. Todos os exames foram interpretados por um especialista em Radiologia Odontológica (padrão de referência), previamente calibrado com uma radiologista sênior. As mesmas radiografias foram processadas pelo sistema DIO®, e os relatórios automatizados foram analisados por um pesquisador independente, também previamente calibrado. Para cada dente, os achados do padrão de referência e da IA foram classificados como presentes ou ausentes. A acurácia, a sensibilidade e a especificidade do sistema foram calculadas separadamente para perda óssea alveolar, defeitos de furca e cálculo dentário.

#### **4. RESULTADOS E IMPACTO**

A prevalência das alterações periodontais avaliadas, segundo o padrão de referência, foi de 50,1% para perda óssea alveolar, 11,8% para cálculo dentário e 1,6% para defeitos de furca. O desempenho diagnóstico da IA variou substancialmente entre as condições. Para perda óssea alveolar, foi observada acurácia de 67,5%, sensibilidade de 70,3% e especificidade de 62,6%, indicando desempenho global moderado e relativo equilíbrio entre a identificação de dentes com e sem a alteração. Para defeitos de furca, a acurácia foi de 93,7% e a especificidade, de 99,0%, enquanto a sensibilidade alcançou apenas 18,9%. Para cálculo dentário, observaram-se acurácia de 86,5%, especificidade de 99,4% e sensibilidade de 12,3%. Embora os valores de acurácia tenham sido elevados para essas duas condições, a baixa sensibilidade demonstra que o sistema deixou de identificar parcela expressiva dos dentes acometidos.

Frente à estes resultados, o impacto esperado do projeto é contribuir para o uso responsável da IA em Odontologia, fornecendo evidências que auxiliem profissionais, serviços e desenvolvedores a reconhecer as condições nas quais a ferramenta apresenta melhor ou pior desempenho. Socialmente, uma incorporação tecnológica baseada em evidências pode reduzir o risco de decisões apoiadas em resultados automatizados incorretos e favorecer a segurança do paciente. O estudo não realizou projeções financeiras, pois não envolve a comercialização da tecnologia pelo grupo de pesquisa. Como perspectiva futura, avaliações multicêntricas e estudos sobre a influência da IA na tomada de decisão poderão ampliar a compreensão de sua efetividade em cenários clínicos reais.

#### **5. CONCLUSÕES**

A validação tecnológica, na amostra avaliada, demonstrou que o desempenho diagnóstico do DIO® Inteligência Odontológica foi dependente da alteração periodontal analisada. O sistema apresentou desempenho moderado e maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para perda óssea alveolar. Para defeitos de furca e cálculo dentário, a elevada especificidade foi acompanhada por sensibilidade muito baixa, indicando dificuldade na identificação dos dentes acometidos. Portanto, os resultados não sustentam o uso isolado da ferramenta para detectar essas alterações em radiografias panorâmicas; ou seja, sua aplicação deve permanecer complementar e subordinada à interpretação de profissionais habilitados.

A continuidade de parcerias entre pesquisadores, serviços de Radiologia Odontológica e desenvolvedores poderá favorecer o treinamento dos algoritmos com bancos de dados mais diversos, novas validações externas e o aperfeiçoamento seguro da tecnologia.

Projeto contemplado pelo Programa de Bolsas de Iniciação Tecnológica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (PROBITI-FAPERGS) – Edital 03/2026.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

DIO INTELIGÊNCIA ODONTOLÓGICA. DIO Inteligência Odontológica. Disponível em: <https://diointeligencia.com.br>. Acesso em: 1 ago. 2026.

HUNG, K.; MONTALVAO, C.; TANAKA, R.; KAWAI, T.; BORNSTEIN, M. M. The use and performance of artificial intelligence applications in dental and maxillofacial radiology: a systematic review. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 49, n. 1, 20190107, 2020. DOI: 10.1259/dmfr.20190107.

KALIL-PEREIRA, P. S. **A inteligência artificial pode superar o olho humano? Uma avaliação de alterações periodontais em radiografias panorâmicas.** 2024. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas.

THURZO, A. et al. Where is the artificial intelligence applied in dentistry? Systematic review and literature analysis. **Healthcare**, v. 10, n. 7, 1269, 2022. DOI: 10.3390/healthcare10071269.