

Universidade de Pernambuco

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Reconhecimento de Padrões

Título: Investigação e Avaliação de Modelos Multimodais de Linguagem para Apoio ao Pré-Diagnóstico Esquelético-Facial em Ortodontia

Orientador(a): Hemir da Cunha Santiago (hemir.santiago@upe.br)

Descrição:

O diagnóstico ortodôntico esquelético-facial é uma etapa fundamental para o planejamento terapêutico de pacientes com alterações craniofaciais, sendo tradicionalmente realizado por especialistas a partir da análise de radiografias cefalométricas, fotografias faciais e exames clínicos. Apesar dos avanços em sistemas computacionais para apoio ao diagnóstico, a interpretação integrada dessas informações ainda depende fortemente da experiência do profissional, tornando o processo suscetível a variabilidade entre avaliadores e demandando tempo significativo para análise.

Nos últimos anos, os *Large Language Models* (LLMs) e, mais recentemente, os *Multimodal Large Language Models* (MLLMs), demonstraram elevada capacidade de interpretar informações textuais e visuais de forma integrada. Essas tecnologias têm sido aplicadas em diferentes áreas da saúde para auxiliar na tomada de decisão clínica, geração de relatórios e análise de imagens médicas. No contexto da ortodontia, os MLLMs apresentam potencial para apoiar o pré-diagnóstico esquelético-facial por meio da análise combinada de imagens, medidas cefalométricas e informações clínicas, contribuindo para a padronização e agilidade do processo diagnóstico.

Diante desse cenário, esta pesquisa pretende investigar o estado da arte da aplicação de LLMs e MLLMs em problemas relacionados ao diagnóstico ortodôntico e à análise craniofacial, identificando métodos, arquiteturas, bases de dados e métricas de avaliação empregadas na literatura científica recente. O objetivo principal é propor e avaliar uma abordagem computacional baseada em modelos multimodais capazes de auxiliar no pré-diagnóstico esquelético-facial, fornecendo classificações iniciais e justificativas interpretáveis que possam apoiar especialistas em ortodontia.

A metodologia envolverá uma revisão sistemática da literatura, seguida da seleção e organização de uma base de dados composta por imagens e informações clínicas ortodônticas. Serão avaliadas diferentes estratégias de integração entre modelos de visão computacional e modelos de linguagem, utilizando técnicas de aprendizado profundo e inteligência artificial generativa. O desenvolvimento e a validação da solução ocorrerão em parceria com a Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco, que contribuirá com a expertise clínica necessária para definição dos critérios diagnósticos, validação dos resultados e análise da aplicabilidade da proposta em cenários reais de atendimento odontológico.

Referências Bibliográficas:

- [1] ALBALAWI, Farraj et al. Evaluating the performance of artificial intelligence-based large language models in orthodontics—a systematic review and meta-analysis. **Applied Sciences**, v. 15, n. 2, p. 893, 2025.
- [2] CHANG, Qiao et al. Automated orthodontic diagnosis via self-supervised learning and multi-attribute classification using lateral cephalograms. **BioMedical Engineering OnLine**, v. 24, n. 1, p. 9, 2025.
- [3] DIPALMA, Gianna et al. Artificial intelligence and its clinical applications in orthodontics: a systematic review. **Diagnostics**, v. 13, n. 24, p. 3677, 2023.
- [4] FARHADI NIA, Masoumeh; AHMADI, Mohsen; IRANKHAH, Elyas. Transforming dental diagnostics with artificial intelligence: advanced integration of ChatGPT and large language models for patient care. **Frontiers in Dental Medicine**, v. 5, p. 1456208, 2025.