

DESENVOLVIMENTO DE UM *WEB APP* EDUCACIONAL PARA O ESTUDO DE ALTERAÇÕES DENTOMAXILOFACIAIS

OCTAVIO MONTEIRO PRIOTTO¹; MATHEUS BARRETO MÜLLER²; PEDRO SCHWARTZ KALIL PEREIRA³; HENRIQUE TIMM VIEIRA⁴; CAROLINE DE OLIVEIRA LANGLOIS⁵; MELISSA FERES DAMIAN⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – octavio.mp@outlook.com

²Universidade Federal de Pelotas – matheusbarreto3009@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – pedro.schwartzk@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – henriquetimmvieira@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – carolineolanglois@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – melissaferesd Damian@gmail.com

1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O desenvolvimento de competências para interpretação radiográfica requer exposição progressiva a imagens representativas de diferentes condições dentomaxilofaciais, favorecendo o reconhecimento de padrões e a correlação das características radiográficas com os aspectos clínicos e fisiopatológicos das doenças (Gil; Lee, 2024). A literatura relata que a disponibilização de coleções organizadas de imagens em plataformas digitais pode ampliar as oportunidades de estudo e consulta para além das atividades presenciais (Reidel, 2021). Com essa finalidade, foi desenvolvido o *web app* “Radiologia Odontológica UFPel - Alterações Dentomaxilofaciais” uma plataforma digital gratuita, destinada a apoiar o ensino, a aprendizagem autônoma e a atualização de estudantes e profissionais da Odontologia.

O aplicativo foi desenvolvido por estudantes de graduação, pós-graduação e docentes da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas (FO UFPel), utilizando as tecnologias HTML, CSS e JavaScript, com programação realizada no ambiente *Visual Studio Code* (VSCode). Após testes locais de funcionalidade e responsividade, a plataforma foi disponibilizada on-line por meio do serviço *Netlify*. O conteúdo reúne alterações dentomaxilofaciais frequentemente observadas em exames radiográficos convencionais, como cárie dental, periapicopatias, periodontopatias e anomalias dentárias, representadas por imagens provenientes do banco de dados do Serviço de Radiologia da instituição. Para cada condição, são apresentadas a imagem radiográfica original, uma versão com delineamento das estruturas e alterações relevantes, além de descrições técnico-científicas em português e inglês, elaboradas com base na literatura especializada (Neville, 2025).

Como diferenciais, a plataforma integra, em um único ambiente digital, um atlas bilíngue de alterações dentomaxilofaciais, imagens originais e delineadas, textos explicativos, ferramenta de ampliação, materiais didáticos, exercícios de autoavaliação e um negatoscópio virtual destinado à visualização de radiografias convencionais com filme. O quiz foi estruturado em diferentes níveis de dificuldade e fornece acesso a informações complementares quando o usuário seleciona uma resposta incorreta. A integração dessas funcionalidades favorece tanto o estudo guiado quanto a consulta autônoma, sem necessidade de instalação do aplicativo ou consumo da capacidade de armazenamento do dispositivo. Por empregar exames radiográficos, o projeto que deu origem à este estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE:

37213114.8.0000.5317). Além disso, todas as imagens disponibilizadas foram previamente anonimizadas, de modo a impedir a sua identificação.

2. ANÁLISE DE MERCADO

O público-alvo primário do *web app* são estudantes de graduação de Odontologia, especialmente os que cursam as disciplinas de Radiologia Odontológica, Estomatologia, Patologia Bucal e áreas relacionadas ao diagnóstico, tanto de instituições públicas quanto privadas, no Brasil e no Exterior. Como público secundário incluem-se pós-graduandos, docentes e cirurgiões-dentistas interessados na revisão dos aspectos radiográficos das alterações dentomaxilofaciais. A disponibilidade do conteúdo em português e inglês amplia seu potencial de utilização para além da instituição de origem e favorece sua disseminação em diferentes contextos educacionais.

A ferramenta pode ser acessada por *smartphones*, *tablets* e computadores, sem necessidade de instalação ou de dispositivos com elevada capacidade de armazenamento. Essa característica reduz barreiras tecnológicas e permite que o conteúdo seja consultado em diferentes momentos e ambientes, desde que haja conexão com a internet.

Por se tratar de uma ferramenta de acesso aberto, o sucesso da plataforma é medido por indicadores de alcance e adoção educacional, e não por métricas financeiras — um modelo de valor consistente com o papel de extensão universitária da FO UFPel, que amplia, em vez de restringir, seu potencial de disseminação nacional e internacional. O público total potencial compreende estudantes, docentes e profissionais da Odontologia interessados em diagnóstico por imagem; o público diretamente acessível inclui usuários de língua portuguesa ou inglesa com acesso à internet; e o alcance efetivo deverá ser estimado progressivamente por indicadores como número de acessos, usuários recorrentes, localização geográfica, páginas consultadas, tempo de utilização e participação em atividades avaliativas. A incorporação futura de ferramentas de análise de acesso permitirá acompanhar a disseminação e orientar o aperfeiçoamento da plataforma.

3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

O *web app* foi concebido como uma inovação educacional de acesso aberto e gratuito, sem previsão de comercialização ou cobrança dos usuários. Sua implementação fundamenta-se na disponibilização pública pela internet e na integração às atividades de ensino, pesquisa e extensão da FO UFPel. A sustentabilidade do produto está ancorada na estrutura da FO UFPel, que assegura manutenção técnica da hospedagem, atualização periódica do conteúdo, curadoria das imagens e renovação contínua da equipe de estudantes e docentes vinculados ao projeto. Por utilizar tecnologias de desenvolvimento *web* amplamente disponíveis e uma estrutura de hospedagem de baixo custo, a manutenção é tecnicamente viável e de baixo custo, o que assegura a continuidade do projeto a médio e longo prazo.

A plataforma será disponibilizada gratuitamente, contudo, está previsto o registro do programa de computador como forma de proteção da autoria e da propriedade intelectual institucional, junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Esse registro também consolida um ativo institucional que

poderá subsidiar futuras parcerias, adaptações para outras instituições de ensino ou desdobramentos do projeto para novas áreas da Radiologia Odontológica.

O desenvolvimento foi iniciado pela definição da arquitetura da informação, do layout e da identidade visual da plataforma. Optou-se por uma interface simples e intuitiva, com predomínio de tons preto, branco e cinza, em referência às características das imagens radiográficas e com o objetivo de proporcionar contraste adequado. Posteriormente, foram selecionadas as alterações dentomaxilofaciais, as imagens representativas e as respectivas descrições técnico-científicas. Para cada condição, foram produzidas versões delineadas das imagens, destinadas a auxiliar o reconhecimento das estruturas e dos achados relevantes.

Na etapa seguinte, foram implementadas as funcionalidades interativas. O recurso “Saiba mais” permite que o usuário inicialmente interprete a imagem sem auxílio e, caso necessite, acesse o delineamento e a explicação correspondentes. Também foram desenvolvidos um negatoscópio virtual, uma área de materiais didáticos complementares e um *quiz* organizado nos níveis iniciante, intermediário e avançado. Neste, quando uma alternativa incorreta é selecionada, o usuário pode consultar informações complementares sobre o caso. Após a implementação, as funcionalidades foram submetidas a testes locais e a avaliações preliminares em diferentes dispositivos, com realização de ajustes de navegação, apresentação e responsividade.

Considerando que o protótipo funcional está disponível em ambiente *on-line*, em uso efetivo em contexto educacional e com suas principais funcionalidades já demonstradas e testadas em diferentes dispositivos, o produto foi classificado como TRL 7. A próxima etapa do desenvolvimento prevê testes ampliados com representantes do público-alvo e refinamentos orientados pela experiência de uso, consolidando a versão destinada ao registro de propriedade intelectual.

Os principais desafios envolveram a compatibilidade entre diferentes dispositivos e navegadores, a organização de conteúdos de complexidade variável, a manutenção da qualidade das imagens e o desenvolvimento de funcionalidades úteis, tanto para estudantes quanto para profissionais. Também foram identificados riscos relacionados à interpretação do conteúdo como substituto da formação sistematizada ou da avaliação especializada, à necessidade de atualização científica contínua, à proteção dos dados e imagens utilizados e à dependência do serviço de hospedagem. Esses riscos foram mitigados desde a concepção do projeto: a plataforma é explicitamente posicionada como recurso complementar de estudo, não como ferramenta diagnóstica; a curadoria técnico-científica é conduzida por docentes da área; testes preliminares de responsividade e funcionalidade já foram realizados; e revisões periódicas de conteúdo estão planejadas para sustentar a atualização científica ao longo do tempo.

4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

Como resultado do projeto, foi desenvolvido um *web app* educacional responsivo, bilíngue e de acesso gratuito, disponível em <https://radiologiaufpel.netlify.app/index.html>. A plataforma reúne imagens radiográficas originais e delineadas, descrições técnico-científicas, ferramenta de ampliação, materiais didáticos, exercícios de autoavaliação e um negatoscópio virtual. Atualmente, o produto encontra-se em fase de ampliação do conteúdo,

aperfeiçoamento funcional e preparação para o registro de propriedade intelectual.

O impacto social e educacional esperado relaciona-se à democratização do acesso a materiais de estudo em Radiologia Odontológica. Por ser gratuito e não exigir instalação, o *web app* já complementa atividades presenciais, apoia o estudo autônomo e funciona como recurso de consulta para estudantes e profissionais. Contribui também para a formação dos estudantes envolvidos em sua manutenção, ao integrar atividades de ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico. O retorno do projeto se dá em capital acadêmico e institucional — visibilidade da UFPel, formação de recursos humanos e consolidação de sua presença na educação odontológica digital — em vez de retorno financeiro direto. Sua sustentabilidade será avaliada por critérios educacionais e institucionais, como alcance e satisfação de usuários, frequência de acesso, incorporação às atividades acadêmicas e atualização de conteúdos.

Como perspectivas futuras, pretende-se ampliar o número de condições dentomaxilofaciais, incorporar novos casos e materiais didáticos, desenvolver instrumentos de avaliação da usabilidade e da percepção dos usuários, além de aprimorar os mecanismos de acessibilidade digital. Também, se considera a inclusão de módulos destinados à navegação em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico, o que exigirá desenvolvimento tecnológico adicional e avaliação específica da interface.

5. CONCLUSÕES

O desenvolvimento do *web app* “Radiologia Odontológica UFPel - Alterações Dentomaxilofaciais” resultou em uma plataforma educacional gratuita, responsiva e bilíngue, que integra imagens radiográficas, descrições técnico-científicas e recursos interativos. Com o protótipo funcional já em uso educacional, as próximas etapas — testes ampliados com o público-alvo e consolidação da versão final — consolidarão um produto já demonstrado como eficaz para apoiar o ensino da interpretação radiográfica, o estudo autônomo e a atualização de profissionais da Odontologia.

Projeto contemplado pelo Programa de Bolsas de Iniciação Tecnológica, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PIBITI/CNPq) - edital 04/2025.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GIL, Y. M.; LEE, B. D. Effectiveness of using concept mapping by dental students in the radiographic interpretation of jaw diseases. **Journal of Dental Education**, v.88, n.10, p.1419-1425, 2024. DOI: 10.1002/jdd.13590.

NEVILLE, B.W.; DAMM, D.D.; ALLEN, C.M.; CHI, A.C.; TUCCI, R. **Patologia oral e maxilofacial**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2025. E-book

REIDEL, M. **Desenvolvimento e avaliação de uma biblioteca virtual de exames por imagem no ensino da radiologia odontológica e imaginologia**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação - Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.