

COMPOSIÇÕES ODONTOLÓGICAS ANTIBACTERIANAS CONTENDO METACRILATOS METÁLICOS POLIMERIZÁVEIS

JÚLIA MARRONI DA ROSA¹; EVANDRO PIVA²; RAFAEL GUERRA LUND³;
ADRIANA FERNANDES DA SILVA⁴; WELLINGTON LUIZ DE OLIVEIRA DA
ROSA⁵; GIANA DA SILVEIRA LIMA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – jmarronidarosa@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – evpiva@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – rafaellund@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – adrisilvapiva@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – wellington.xy@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – gianalima@gmail.com

1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

A inovação consiste no desenvolvimento de uma base tecnológica para composições odontológicas poliméricas contendo metacrilatos metálicos polimerizáveis, capazes de conferir atividade antibacteriana a materiais como sistemas adesivos, cimentos, selantes e compósitos. A proposta baseia-se na incorporação do componente antimicrobiano à matriz polimérica durante a polimerização, possibilitando sua aplicação em diferentes áreas da Odontologia. Estudos anteriores demonstraram que metacrilatos de prata e estanho incorporados a sistemas adesivos apresentam potencial anti-biofilme contra *Streptococcus mutans*, mantendo propriedades mecânicas relevantes em determinadas concentrações (Lund et al., 2018).

O principal diferencial está na utilização de metacrilatos metálicos como monômeros polimerizáveis, buscando integrar a função antimicrobiana à própria estrutura do material. A tecnologia patenteada amplia essa abordagem para diferentes metais e aplicações odontológicas, incluindo materiais restauradores, adesivos, selantes e cimentos. Nos estudos relacionados à tecnologia, formulações contendo metacrilatos metálicos apresentaram atividade contra microrganismos de interesse odontológico, como *S. mutans* e *Enterococcus faecalis*, demonstrando potencial para o desenvolvimento de materiais odontológicos com função antibacteriana incorporada.

2. ANÁLISE DE MERCADO

A inovação tem como público-alvo primário empresas fabricantes de materiais odontológicos interessadas em incorporar a tecnologia a produtos comerciais, por meio de licenciamento ou desenvolvimento conjunto e como público-alvo secundário cirurgiões-dentistas, clínicas odontológicas e pacientes, como usuários finais dos produtos desenvolvidos. Inicialmente, destacam-se aplicações em materiais restauradores, sistemas adesivos, selantes e cimentos, especialmente aqueles utilizados em procedimentos com maior risco de acúmulo microbiano. A tecnologia atende à demanda por materiais odontológicos que associem suas funções convencionais à atividade antibacteriana incorporada à matriz polimérica.

Os principais concorrentes indiretos são fabricantes consolidados de adesivos, cimentos, selantes e materiais restauradores odontológicos como 3M, Dentsply Sirona, Ivoclar e SDI. A diferenciação da tecnologia está na incorporação de metacrilatos metálicos polimerizáveis, permitindo agregar atividade antibacteriana ao próprio material, em vez de depender exclusivamente de agentes antimicrobianos incorporados de forma convencional. Assim, a tecnologia apresenta potencial de posicionamento como uma solução de maior valor agregado e com função antimicrobiana integrada.

O mercado brasileiro apresenta espaço relevante para a tecnologia. O segmento de adesivos e selantes odontológicos movimentou aproximadamente US\$ 145,9 milhões em 2025 no Brasil, com projeção de US\$ 207,5 milhões até 2033, enquanto o mercado de cimentos odontológicos foi estimado em US\$ 38,6 milhões em 2024, com previsão de alcançar US\$ 55,6 milhões em 2030. Nesse contexto, o TAM pode ser representado pelo mercado brasileiro total de adesivos, selantes e cimentos odontológicos; o SAM, pelo segmento de produtos com potencial de incorporação da tecnologia antimicrobiana; e o SOM, pela parcela inicialmente alcançável por meio de parcerias com fabricantes e posterior comercialização de produtos derivados da patente. A entrada no mercado deverá considerar ainda os requisitos regulatórios aplicáveis aos dispositivos médicos, incluindo registro ou notificação conforme a classificação de risco estabelecida pela Anvisa.

3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

O modelo de negócios proposto baseia-se no licenciamento da tecnologia patenteada para empresas fabricantes de materiais odontológicos, possibilitando sua incorporação a adesivos, cimentos, selantes e materiais restauradores. A geração de receita poderá ocorrer por meio de contratos de licenciamento, royalties sobre produtos comercializados e, futuramente, parcerias para desenvolvimento conjunto. A distribuição será realizada pelos canais comerciais das empresas parceiras, aproveitando estruturas já estabelecidas no mercado odontológico.

A inovação possui propriedade intelectual concedida pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), por meio da patente BR 102016016883-0, (US2018/02125A1) intitulada “Composições odontológicas antibacterianas contendo metacrilatos metálicos polimerizáveis”, de titularidade da Universidade Federal de Pelotas. A proteção contempla diferentes composições e aplicações odontológicas contendo metacrilatos metálicos polimerizáveis. Dessa forma, a estratégia de implementação poderá priorizar o licenciamento da tecnologia e o desenvolvimento de produtos derivados da patente.

A tecnologia já apresenta resultados experimentais obtidos em diferentes formulações odontológicas, incluindo avaliações de atividade antimicrobiana, propriedades físico-químicas, resistência mecânica e citotoxicidade. A próxima etapa consiste na seleção das formulações com melhor desempenho, otimização de composição e realização de testes adicionais de estabilidade, segurança, desempenho e eficácia. Posteriormente, deverão ser conduzidos estudos de validação e adequação regulatória, seguidos da produção em escala-piloto e avaliação junto ao mercado. A regularização sanitária deverá seguir o enquadramento definido pela finalidade e características do produto, conforme as normas da Anvisa.

Considerando que a tecnologia possui patente concedida e resultados

experimentais obtidos em ambiente laboratorial, incluindo testes microbiológicos, físico-químicos e biológicos, sua maturidade tecnológica pode ser posicionada aproximadamente TRL 4, considerando que a tecnologia já foi submetida a provas de conceito e diferentes ensaios laboratoriais de desempenho, atividade antimicrobiana e propriedades biológicas. O avanço para TRL 5 dependerá da validação das formulações em ambiente relevante e de maior proximidade com as condições de uso pretendidas. A determinação definitiva do TRL dependerá da avaliação do protótipo ou produto específico a ser desenvolvido.

Os principais desafios envolvem a otimização da formulação, manutenção das propriedades mecânicas e físico-químicas, segurança biológica, estabilidade e escalabilidade industrial. Também são necessários estudos adicionais para comprovar desempenho e segurança antes da aplicação clínica. No âmbito regulatório, o enquadramento e a documentação exigida pela Anvisa deverão ser definidos de acordo com a finalidade pretendida do produto. Esses riscos poderão ser mitigados por meio de desenvolvimento incremental, testes laboratoriais e pré-clínicos, parcerias com empresas do setor e acompanhamento das exigências regulatórias desde as primeiras etapas de desenvolvimento.

4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

A tecnologia apresenta potencial para contribuir para a saúde bucal por meio do desenvolvimento de materiais odontológicos com atividade antibacteriana incorporada, podendo auxiliar na duradoura redução da colonização microbiana associada aos diferentes procedimentos e materiais restauradores. A durabilidade do efeito antimicrobiano destes materiais se dá pela presença da matriz orgânica bifuncional, a qual inclui monômeros metálicos com efeito por contato com não apenas por liberação de componentes, a qual tende a diminuir até cessar o efeito. Espera-se, conseqüentemente, contribuir para materiais com maior funcionalidade e alto potencial de aplicação clínica. Do ponto de vista econômico e tecnológico, o licenciamento da patente pode favorecer a transferência de tecnologia desenvolvida na universidade para o setor produtivo, fortalecendo a inovação nacional em materiais odontológicos.

A expectativa de geração de receita está associada ao licenciamento da tecnologia para empresas do setor odontológico e ao recebimento de royalties sobre os produtos comercializados. Como os custos de produção, preço final e volume de vendas ainda não foram definidos, projeções financeiras quantitativas deverão ser estabelecidas após a seleção e validação da formulação comercial. Além disso, há chances de aumento da efetividade dos tratamentos realizados com estes materiais, com redução de falhas e necessidade de retratamentos.

A tecnologia apresenta potencial de expansão para diferentes categorias de materiais odontológicos, incluindo adesivos, cimentos, selantes, resinas restauradoras e materiais para próteses. Projetos desenvolvidos posteriormente pela UFPEl já exploraram aplicações dos metacrilatos metálicos em selantes odontológicos e resinas para bases de próteses, demonstrando possibilidades de ampliação da plataforma tecnológica. A longo prazo, a estratégia envolve otimização das formulações, validação pré-clínica e clínica, adequação regulatória, produção em escala industrial e estabelecimento de parcerias com empresas nacionais e internacionais.

5. CONCLUSÕES

A patente BR 102016016883-0 (US2018/02125A1) apresenta uma plataforma tecnológica para o desenvolvimento de composições odontológicas com atividade antibacteriana por meio da incorporação de metacrilatos metálicos polimerizáveis à matriz dos materiais. Os resultados experimentais demonstram potencial de aplicação em diferentes produtos odontológicos, enquanto a proteção intelectual concedida pela UFPEL representa uma oportunidade de transferência da tecnologia para o setor produtivo. A possibilidade de aplicação em diferentes categorias de materiais amplia seu potencial de escalabilidade e impacto tecnológico.

A próxima etapa consiste em aproximar a tecnologia de empresas fabricantes de materiais odontológicos, instituições de pesquisa e potenciais parceiros para seleção das formulações mais promissoras, validação, desenvolvimento em escala-piloto e adequação regulatória. Parcerias para licenciamento e desenvolvimento conjunto podem acelerar a transformação da tecnologia protegida em produtos odontológicos inovadores, ampliando seu potencial de impacto científico, econômico e social.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LUND, R. G. et al. **New adhesive system based in metals cross-linking methacrylate.** *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, v. 77, p. 519-526, 2018.

GRAND VIEW RESEARCH. Brazil dental adhesives and sealants market size & outlook, 2033. *Grand View Research*, 2026. Disponível em: . Acesso em: 09 set. 2026.

GRAND VIEW RESEARCH. Brazil dental cement market size & outlook, 2030. *Grand View Research*, 2025. Disponível em: . Acesso em: 09 set. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Notificação de produtos para saúde. Brasília, DF: ANVISA, 2023. Disponível em: . Acesso em: 09 set. 2026.