DO CONVENCIONAL AO BIOATIVO: A NOVA ERA DOS MATERIAIS RESTAURADORES

Autor(res)

Iris Durães Costa Amaral Machado
Arthur Carvalho Valois Marinho
Cláudio Júnior Oliveira Dias
Sofia Araújo Montoya Flores

Categoria do Trabalho

Trabalho Acadêmico

Instituição

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIRUY WYDEN

Introdução

A evolução das resinas compostas reflete a busca por restaurações menos invasivas, mais estéticas e biologicamente integradas (BALBINO et al., 2024). Entre os avanços mais significativos da odontologia contemporânea, destacam-se os materiais bioativos, que representam um marco no paradigma restaurador. Diferentemente dos materiais convencionais, que tinham como função apenas restabelecer forma e função, os bioativos oferecem propriedades terapêuticas adicionais, como a liberação controlada de íons cálcio, fosfato e flúor, promovendo remineralização do esmalte e ação antibacteriana (GUIMARÃES et al., 2024). Esses desenvolvimentos ampliam as possibilidades clínicas e fortalecem a relação entre biomateriais e longevidade dos tratamentos, destacando a necessidade de estratégias que promovam a manutenção estrutural da dentina. Nesse contexto, a remineralização biomimética surge como abordagem inovadora, visando restaurar a dentina de maneira mais eficaz. Diferentemente das estratégias convencionais, que dependem da precipitação de cristais de hidroxiapatita em locais com cristais residuais, a remineralização biomimética utiliza análogos de proteínas não colagenosas para guiar a deposição mineral interfibrilar, protegendo a matriz de colágeno e promovendo uma remineralização mais completa e funcional (SPRINGER, 2025). Em comparação com materiais convencionais, como resinas não bioativas e cimentos tradicionais, os bioativos apresentam desempenho superior in vitro e in vivo, incluindo maior resistência à desmineralização, melhor integração biológica e redução da recidiva de cárie (SILVA et al., 2022). Estudos recentes corroboram sua eficácia: avaliações comparativas revelaram que vidro bioativo, nano-hidroxiapatita e fosfato amorfo de cálcio-fluoreto de caseína (CPP-ACPF) aumentam significativamente a microdureza superficial do esmalte desmineralizado, evidenciando seu potencial na remineralização dental (MAREDDY et al., 2025). Materiais como gel de agarose, glutaraldeído, resinas bioativas e vidro bioativo demonstram eficácia na remineralização da dentina desmineralizada, promovendo obstrução de túbulos dentinários, fortalecimento da resistência mecânica e proteção contra agressões

Público

químicas e bacterianas (TANG et al., 2023). Dessa forma, os materiais restauradores modernos permitem procedimentos minimamente invasivos e restaurações que se assemelham aos dentes naturais, integrando técnicas aprimoradas, materiais biomiméticos e preservação tecidual para resultados estéticos e funcionais. As reabilitações estéticas tornaram-se rotina clínica, com diagnóstico e planejamento integrados entre especialidades. Tendências futuras incluem o desenvolvimento de materiais mais resistentes, duráveis e esteticamente superiores, bem como a integração de tecnologias digitais, como impressão 3D e CAD/CAM (Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing), aumentando a precisão, personalização e previsibilidade das restaurações. Além disso, os cimentos de ionômero de vidro modernos funcionam como substitutos biomiméticas da dentina, com expansão térmica compatível e liberação controlada de flúor, sendo aplicáveis em tratamentos restauradores e preventivos. As facetas cerâmicas proporcionam resultados estéticos preservando a estrutura dental, enquanto os biomateriais avançados combinam estética, durabilidade e funcionalidade (SOUSA et al., 2025). Portanto, a odontologia contemporânea integra biomateriais avançados, tecnologias digitais e princípios biomiméticos, permitindo restaurações estéticas, duráveis e funcionalmente eficientes. Com foco em procedimentos minimamente invasivos preservando a dentina e o esmalte, enquanto os materiais bioativos potencializam a remineralização e protegem contra biofilmes, garantindo tratamentos restauradores mais seguros, previsíveis e sustentáveis, promovendo qualidade de vida e saúde bucal a longo prazo.

Objetivo

Analisar, por meio de revisão de literatura, as aplicações clínicas e o desempenho das resinas bioativas, comparando-as aos materiais convencionais, com foco em durabilidade, estética e interação biológica com os tecidos dentários, englobando ainda o papel dos biomateriais contemporâneos na preservação tecidual e na melhoria da qualidade de vida a longo prazo.

Material e Métodos

Realizou-se uma revisão de literatura nas bases PubMed, SciELO e Google Acadêmico, utilizando os descritores “Biomateriais”, “Tecnologia Odontológica” e “Remineralização Dentária”. Foram incluídos artigos em português e inglês que abordassem propriedades físico químicas, desempenho clínico e perspectivas terapêuticas dos materiais bioativos. Estudos que compararam novas resinas com materiais tradicionais foram priorizados, considerando critérios como estética, resistência mecânica, caráter minimamente invasivo e potencial preventivo contra lesões secundárias. A metodologia adotada buscou reunir evidências atuais para embasar a prática clínica em Odontologia restauradora.

Resultados e Discussão

Embora amplamente utilizadas, as resinas convencionais apresentam limitações como técnica sensível, risco de microinfiltração e durabilidade restrita (PIRES et al., 2023). Os materiais bioativos surgem como alternativa promissora, unindo propriedades mecânicas superiores à liberação de íons essenciais (Ca, P, F, Zn, Mg, Sr), capazes de remineralizar substratos e inibir biofilmes (GARCIA et al., 2021). Ao combinarem características dos cimentos de ionômero de vidro com maior resistência, essas resinas reduzem risco de recidiva de cárie e aumentam a

Público

longevidade clínica (MELO et al., 2023). Diante disso, ampliam-se as possibilidades restauradoras com base em uma abordagem preventiva e biológica, alinhada às demandas estéticas atuais. A eficácia de materiais bioativos na remineralização da dentina desmineralizada tem sido amplamente investigada, destacando-se o uso de gel de agarose, glutaraldeído, resinas bioativas e vidro bioativo. Estudos recentes evidenciam que esses materiais promovem a remineralização e a obstrução dos túbulos dentinários, melhorando a resistência à erosão ácida e à fricção mecânica. (TANG et al. 2023) Evidenciam que a adição de vidro bioativo às resinas compostas aumenta a resistência da dentina à degradação, promovendo remineralização local e fortalecendo a estrutura dental, o que contribui para maior durabilidade das restaurações e redução de falhas clínicas, enquanto observaram que o vidro bioativo mesoporoso com prata, combinado com laser Er:YAG, apresentou efeitos remineralizantes e antibacterianos significativos em túbulos dentinários cultivados com Streptococcus mutans. Destacam que técnicas minimamente invasivas combinadas com materiais bioativos melhoram a eficácia clínica, enquanto (MOURA MEM 2021) revela que adesivos dopados com nanobiovidro recuperam propriedades mecânicas da dentina afetada por cárie sem comprometer a adesão. Com a evolução da odontologia restauradora, surgiram novos materiais, como resinas compostas bioativas, cimentos de ionômero de vidro de última geração, cerâmicas de alta resistência e materiais à base de bioativação. Esses materiais, utilizados em contato direto com polpa, dentina e esmalte, não apenas restauram forma e função, mas também promovem remineralização, liberam íons terapêuticos (Ca, P, F), reduzem a adesão de biofilme e apresentam melhor adaptação marginal e resistência mecânica (BALBINO et al., 2024).
Outro ponto relevante é a diversidade de materiais bioativos disponíveis: além das resinas compostas bioativas, destacam-se cimentos de ionômero de vidro modificados, vidros bioativos e nanopartículas de hidroxiapatita. Cada um desses materiais apresenta mecanismos complementares — enquanto os cimentos promovem liberação prolongada de flúor, os vidros e nanopartículas favorecem deposição de minerais essenciais, colaborando para a remineralização de regiões afetadas e proteção contra agressões químicas e bacterianas (MAREDDY et al., 2025). Nesse sentido, a utilização desses materiais também se alinha à abordagem preventiva da odontologia contemporânea, uma vez que restaurações com bioativos não apenas recuperam a estética e função dental, mas também contribuem para a manutenção biológica dos tecidos dentários e redução de falhas clínicas, como recidiva de cárie e fraturas restauradoras. Apesar de as resinas bioativas representem um avanço significativo na odontologia restauradora, sua aplicação clínica ainda está em fase de avaliação. Estudos recentes indicam que, embora esses materiais apresentem propriedades promissoras, como liberação de íons terapêuticos e potencial remineralizante, sua durabilidade e eficácia a longo prazo necessitam de mais investigação.

Conclusão

Os materiais bioativos consolidam-se como uma inovação com impacto direto na prática clínica, oferecendo restaurações duradouras, estéticas e biologicamente funcionais. Sua capacidade terapêutica reforça o potencial de transformar protocolos restauradores, aproximando a Odontologia de uma abordagem mais preventiva e integrada à saúde bucal. Dessa forma, o futuro aponta para integração com tecnologias digitais, aumentando a precisão

e permitindo restaurações mais personalizadas.

Referências

BALBINO, M. A. et al. Uso de resinas bioativas na remineralização do substrato dentário: revisão
de literatura. Anais da Conexão Unifametro 2024, [S. l.], 2024.
GARCIA, I. M. et al. Wear behavior and surface quality of dental bioactive ions-releasing resins under simulated chewing conditions. Frontiers in Oral Health, v. 2, 2021.
Revista
GUIMARÃES, A. F. C. et al. Materiais bioativos na odontologia restauradora: uma revisão de literatura.
do
CROMG,
v.
22,
supl.
4,
2024.
LEMOS, M. V. S. Avaliação de agentes bioativos para o aprimoramento da interface de união em substrato dentinário. 2020. Tese (Doutorado em Odontologia) – Universidade Federal do Ceará,
Fortaleza,
Research,
2020.
MELO, M. A. S. et al. Developing bioactive dental resins for restorative dentistry. Journal of Dental
v.
102,
n.
11,
p.
1180–1190,
2023.
PANDY, A. Recent advances in bioactive dental materials: a paradigm shift in restorative dentistry.
Journal
and
of
Dentistry,
2024.
PIRES, L. G. S. et al. Microinfiltração de resinas bulk fill: revisão crítica. Brazilian Journal of Implantology
Health

Público

Sciences,
v.
5,
n.
4,
p.
225–234,
2023.
SILVA, V. N.; RIBEIRO, A. L.; SOUSA, M. Odontologia estética contemporânea: revisão de literatura sobre técnicas restauradoras e materiais inovadores. JNT Facit Business and Technology Journal, v. 62, n. 2, p. 246–258, 2025.
FAN, Y.; et al. Advances in macro-bioactive materials enhancing dentin bonding. Discover Nano, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 1-18, 2025. SPRINGER. DOI: https://doi.org/10.1186/s11671-025 04206-w.
MAREDDY, A. R. et al. Comparative evaluation of three remineralization agents on enamel erosion of primary teeth: an in vitro study. Int. J. Clin. Pediatr. Dent., v. 18, n. 4, p. 425-430, 2025. DOI: 10.5005/jp-journals-10005-3032.
TANG, X.; et al. Materiais bioativos na odontologia restauradora: uma revisão de literatura. ResearchGate, 2023.
SOUSA, Leandro Mendonça Pêgo; BOTELHO, Lidiane Amaral; ROCHA, Yasmim Camargo Costa. Uso de biomateriais na odontologia: uma revisão de literatura. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v. 09, 2024.
MOURA, Maria Elisa Martins. Avaliação do potencial de remineralização e da resistência de união de materiais restauradores bioativos em dentina afetada por cárie. 2021. 81 f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.