



REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA: AVANÇOS E EFICÁCIA DOS BIOMATERIAIS EM CIRURGIA ORAL

Autor(res)

Lucas Da Silva
Isabelle Menezes Santana
Julia Raquel Do Carmo Alves
Lívia Mota Ribeiro
Maria Clara Landim Oliveira

Categoria do Trabalho

Trabalho Acadêmico

Instituição

UNEF - Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana

Introdução

A regeneração óssea guiada (ROG) consolidou-se como uma importante estratégia terapêutica na Odontologia contemporânea, especialmente em procedimentos de cirurgia oral e implantodontia que envolvem defeitos ósseos alveolares, perdas de espessura óssea e necessidade de reconstrução prévia à instalação de implantes dentários. Seu princípio biológico baseia-se no uso de membranas de barreira capazes de excluir tecidos não osteogênicos do sítio cirúrgico, favorecendo a repopulação da área por células formadoras de osso e criando um microambiente mais adequado para a neoformação óssea. Esse conceito, descrito classicamente por Dahlin et al. (1988), permanece como base para a aplicação clínica da técnica e foi ampliado por estudos posteriores que passaram a discutir não apenas o papel de exclusão celular das membranas, mas também sua influência ativa sobre eventos biológicos relacionados à regeneração óssea. Nesse contexto, os biomateriais assumem papel central, pois atuam na manutenção do espaço regenerativo, na estabilização do coágulo, no suporte à migração celular e na condução do processo de reparo. A literatura mostra que diferentes materiais podem ser utilizados na ROG, incluindo membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis, além de enxertos ósseos autógenos, alógenos, xenógenos e aloplásticos, empregados isoladamente ou em associação, conforme as características do defeito ósseo e os objetivos clínicos do tratamento (Elgali et al., 2017; Corrêa et al., 2025). O uso desses materiais ampliou as possibilidades terapêuticas da cirurgia oral, permitindo maior previsibilidade em casos anteriormente considerados limitantes para reabilitação oral. As membranas de colágeno destacam-se entre os biomateriais mais empregados, especialmente por sua biocompatibilidade, facilidade de manipulação e ausência de necessidade de remoção cirúrgica. Em contrapartida, membranas não reabsorvíveis, como as de politetrafluoretileno, apresentam maior estabilidade mecânica e melhor capacidade de manutenção do espaço, sendo frequentemente indicadas em defeitos mais extensos ou em reconstruções verticais, ainda que associadas a maior morbidade clínica e maior risco de exposição (Barin; Matuda, 2025; Elgali et al., 2017). Além disso, substitutos ósseos de origem bovina desproteínizada, materiais cerâmicos à base de hidroxiapatita e beta- tricálcio fosfato, bem como compósitos bioativos, tem sido descritos como alternativas relevantes por sua capacidade osteocondutora e pela manutenção do volume da área tratada. Outro ponto importante refere-se aos avanços recentes na composição e na



modificação desses biomateriais. Estudos revisados por Elgali et al. (2017) demonstram que características como porosidade, espessura, arquitetura, rigidez, taxa de degradação e composição química das membranas influenciam diretamente os resultados biológicos da ROG. Além da função de barreira, evidências experimentais indicam que determinadas membranas podem atuar de forma bioativa, participando da modulação celular e molecular do reparo ósseo. De maneira semelhante, revisões mais recentes apontam que a associação entre membranas e enxertos pode potencializar a manutenção do espaço regenerativo e favorecer ganho ósseo mais previsível, sobretudo em áreas submetidas à reabilitação implantossuportada (Barin; Matuda, 2025; Corrêa et al., 2025). Além do avanço das membranas, a evolução dos enxertos ósseos também modificou de forma expressiva o panorama da cirurgia oral regenerativa. O enxerto autógeno, embora biologicamente vantajoso, envolve maior morbidade e necessidade de área doadora, o que estimulou o desenvolvimento e a consolidação de biomateriais substitutos com comportamento osteocondutor satisfatório. Nesse cenário, materiais xenógenos, alógenos e aloplásticos passaram a ser cada vez mais empregados, seja isoladamente, seja em associação com membranas, com o objetivo de preservar o volume do rebordo, sustentar o coágulo e facilitar o crescimento ósseo. Revisões recentes mostram que a combinação entre membranas e substitutos ósseos tem sido especialmente relevante em casos de defeitos peri-implantares, reabsorções alveolares e reconstruções de áreas com exigência estética e funcional elevadas (Corrêa et al., 2025; Barin; Matuda, 2025). Mesmo com a consolidação da técnica, persistem desafios clínicos importantes. Defeitos verticais, perdas ósseas extensas e situações em que há insuficiência de tecido mole continuam exigindo maior precisão na escolha do biomaterial e na condução cirúrgica. Somado a isso, a literatura mostra que a previsibilidade do procedimento não depende apenas da qualidade do material, mas da integração entre biomaterial, leito receptor, vascularização local e estabilidade do ambiente cicatricial. Assim, discutir criticamente os avanços e a eficácia dos biomateriais aplicados à regeneração óssea guiada é fundamental para compreender o impacto desses recursos na prática clínica e para orientar condutas mais seguras, individualizadas e coerentes com as exigências atuais da cirurgia oral.

Objetivo

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre os avanços e a eficácia dos biomateriais utilizados na regeneração óssea guiada em cirurgia oral, destacando os principais tipos de membranas e enxertos, suas propriedades biológicas e mecânicas, aplicações clínicas, vantagens, limitações e sua contribuição para a previsibilidade dos procedimentos reconstrutivos.

Material e Métodos

O presente estudo consiste em uma revisão de literatura de natureza descritiva, tendo como objetivo avaliar a regeneração óssea guiada e a aplicação de biomateriais na área de cirurgia oral. O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde. Foram incluídos artigos científicos publicados nos últimos 10 anos, disponíveis na íntegra, nos idiomas inglês e português, que apresentassem abordagem direta sobre regeneração óssea guiada e o uso de biomateriais em cirurgia oral, contemplando estudos clínicos, revisões e pesquisas experimentais. Foram excluídos trabalhos duplicados, publicações fora do período definido e estudos sem relação direta com a temática proposta. A seleção dos estudos foi conduzida em etapas, iniciando-se pela leitura dos títulos e resumos, seguida da avaliação completa dos textos que atenderam aos critérios de elegibilidade. Ao final do processo, os dados foram organizados de forma descritiva, destacando os princípios biológicos da regeneração óssea guiada, os tipos de membranas de barreira, as categorias de enxertos ósseos, as propriedades dos biomateriais e suas principais aplicações, vantagens e limitações clínicas. Adicionalmente, foi incluído o estudo clássico de Dahlin et al. (1988), devido à sua relevância



histórica e científica na fundamentação dos princípios da regeneração óssea guiada, embora esteja fora do recorte temporal estabelecido.

Resultados e Discussão

A análise dos estudos selecionados demonstra que a regeneração óssea guiada apresenta resultados favoráveis e previsíveis na reconstrução de defeitos ósseos em cirurgia oral, sobretudo quando associada a biomateriais capazes de manter o espaço regenerativo e favorecer a neoformação óssea. O princípio clássico da técnica baseia-se na exclusão de células epiteliais e conjuntivas do defeito por meio de membranas de barreira, permitindo a colonização do sítio por células osteogênicas e a formação de novo tecido ósseo (Dahlin et al., 1988). Entretanto, revisões mais recentes indicam que a ação das membranas não se limita a uma função passiva. Elgali et al. (2017) destacam que determinadas membranas podem participar ativamente dos eventos celulares e moleculares do reparo, influenciando recrutamento celular, formação óssea e remodelação tecidual, o que amplia a compreensão biológica da técnica. No conjunto dos biomateriais analisados, as membranas reabsorvíveis à base de colágeno figuram entre as mais utilizadas na prática clínica. Isso ocorre em razão de sua biocompatibilidade, integração com os tecidos, facilidade de manuseio e dispensa de um segundo procedimento cirúrgico para remoção. Barin e Matuda (2025) ressaltam que essas membranas têm sido amplamente indicadas em defeitos horizontais e em situações clínicas nas quais se busca menor morbidade operatória. Corrêa et al. (2025) também reforçam que a facilidade clínica e a boa resposta biológica tornam as membranas colágenas opções frequentes em procedimentos regenerativos associados à implantodontia. Ainda assim, a literatura aponta que sua menor rigidez pode limitar sua aplicação em defeitos maiores, particularmente quando há necessidade de manutenção prolongada do espaço. Por outro lado, as membranas não reabsorvíveis, principalmente as de politetrafluoretileno expandido, apresentam como principais vantagens a estabilidade dimensional, a maior resistência mecânica e a capacidade de preservar o espaço regenerativo por período mais prolongado. Essas características explicam sua indicação em defeitos verticais e reconstruções mais complexas, nas quais a previsibilidade do ganho ósseo depende fortemente da manutenção física do volume criado (Elgali et al., 2017; Barin; Matuda, 2025). Contudo, esses materiais também apresentam limitações clínicas relevantes, como necessidade de remoção em segundo tempo cirúrgico e maior risco de exposição, o que pode comprometer o resultado regenerativo. Assim, embora ofereçam vantagens estruturais, seu uso exige maior rigor técnico e criteriosa seleção de casos. Quanto aos enxertos ósseos, a literatura mantém o enxerto autógeno como referência biológica, por reunir propriedades osteogênicas, osteoindutoras e osteocondutoras. Corrêa et al. (2025) descrevem que o enxerto autógeno continua sendo considerado padrão de comparação por fornecer células viáveis e maior potencial regenerativo. Apesar disso, sua utilização apresenta limitações importantes, como morbidade da área doadora, maior tempo cirúrgico e disponibilidade restrita de material. Essas desvantagens justificam o amplo uso de substitutos ósseos, especialmente os xenógenos e aloplásticos, que têm mostrado bom desempenho clínico e grande aplicabilidade em cirurgia oral. Entre os substitutos ósseos, os materiais xenógenos de origem bovina desproteinizada aparecem com frequência nos estudos revisados. Barin e Matuda (2025) destacam o Bio-Oss como um dos biomateriais mais descritos na literatura, sobretudo por sua semelhança estrutural com o osso humano e por sua capacidade de atuar como arcabouço osteocondutor. Esses materiais contribuem para a manutenção de volume da área enxertada e favorecem a migração celular necessária ao reparo. Corrêa et al. (2025) também apontam que biomateriais xenógenos e sintéticos vêm ampliando as possibilidades terapêuticas, especialmente quando associados a membranas de barreira. Em paralelo, materiais aloplásticos, como hidroxiapatita, fosfato de cálcio e beta-tricálcio fosfato, têm sido estudados devido à biocompatibilidade, disponibilidade comercial e possibilidade de modificação físico-química. Outro ponto importante observado nos



estudos refere-se à influência das propriedades dos biomateriais sobre os resultados clínicos. Elgali et al. (2017) discutem que características como porosidade, espessura, rigidez, taxa de reabsorção e composição química interferem no desempenho biológico das membranas e enxertos. A porosidade, por exemplo, relaciona-se tanto ao comportamento de barreira quanto à passagem de nutrientes e à interação tecidual, mas ainda há resultados divergentes na literatura quanto ao padrão ideal. De forma semelhante, a estabilidade mecânica mostrou-se essencial para evitar colapso da membrana e perda do espaço regenerativo, especialmente em defeitos com alta demanda estrutural. Isso demonstra que a eficácia dos biomateriais não depende apenas de sua classificação em reabsorvível ou não reabsorvível, mas também de suas propriedades específicas e de sua adequação ao defeito tratado. Os estudos analisados também convergem ao afirmar que o sucesso da regeneração óssea guiada não depende exclusivamente do biomaterial escolhido. Fatores como estabilidade do coágulo, ausência de contaminação, fechamento primário do retalho, integração da membrana com os tecidos e correto planejamento cirúrgico influenciam diretamente o desfecho clínico (Barin; Matuda, 2025). Dessa forma, a associação entre membrana e enxerto tende a apresentar melhores resultados quando há adequado controle do ambiente regenerativo. Em síntese, os avanços observados no desenvolvimento de biomateriais tornaram a regeneração óssea guiada mais segura e previsível; entretanto, a literatura ainda reforça a inexistência de um material universalmente ideal, tornando indispensável a individualização da conduta clínica conforme cada situação cirúrgica.

Conclusão

Conclui-se que os biomateriais utilizados na regeneração óssea guiada exercem papel decisivo na previsibilidade dos procedimentos reconstrutivos em cirurgia oral. Membranas de colágeno, membranas não reabsorvíveis e diferentes categorias de enxertos ósseos apresentam aplicabilidades específicas, vantagens e limitações que devem ser consideradas de forma criteriosa no planejamento clínico. Os estudos analisados evidenciam que os avanços na composição e nas propriedades biológicas e mecânicas desses materiais ampliaram as possibilidades terapêuticas, favoreceram a manutenção do espaço regenerativo e contribuíram para melhores condições de neoformação óssea. Entretanto, a eficácia clínica não depende apenas do biomaterial empregado, mas também do controle do ambiente cirúrgico, da estabilidade do coágulo, da técnica operatória e da correta indicação do caso. Assim, a escolha do biomaterial deve ser individualizada, fundamentada em evidências científicas e associada às necessidades específicas do defeito ósseo e do objetivo reabilitador.

Referências

- BARIN, Isadora Chaves Silva; MATUDA, Fábio da Silva. Regeneração óssea guiada: uma revisão de literatura. In: XIX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XXV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e XV Encontro de Iniciação à Docência. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2025. Disponível em: https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2025/anais/arquivos/RE_0256_0064_01.pdf. Acesso em: 23 abr. 2026.
- CORRÊA, Kauã Rihs; GOMES, Rendrikson Batista; MIRANDA, Carlos Daniel Barbosa de; RODRIGUES, Murilo Rocha. A utilização de biomateriais para regeneração óssea em implantes dentários: avanços e aplicações clínicas. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, [S. l.], v. 8, 2025. DOI: 10.61164/rnm.v8i1.3840. Disponível em: <https://remunom.ojsbr.com/multidisciplinar/article/view/3840/3795>. Acesso em: 23 abr. 2026.
- DAHLIN, C. et al. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. Plastic and Reconstructive Surgery, v. 81, n. 5, p. 672-676, 1988.
- ELGALI, Ibrahim; OMAR, Omar; DAHLIN, Christer; THOMSEN, Peter. Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. European Journal of Oral Sciences, [S. l.], v. 125, p. 315-337, 2017. DOI:



10.1111/eos.12364. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5601292/pdf/EOS-125-315.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2026.

MAZARO, J. V. Q. et al. The guided bone regeneration in implant dentistry - case report. RFO, Passo Fundo, v. 19, n. 1, p. 121-128, 2014.

REGENERAÇÃO óssea guiada com utilização de biomateriais. [S. l.: s. n.], [s. d.]. Disponível em: <https://rdta.facsete.edu.br/monografia/files/original/47d2c875645e8a9d3dc09c864b8d64d8>. Acesso em: 23 abr. 2026.