

## O uso de biomateriais e terapias biológicas na regeneração periodontal e peri-implantar: revisão integrativa da literatura

The use of biomaterials and biological therapies in periodontal and peri-implant regeneration: integrative literature review

Raimundo de Souza Vasconcelos Neto<sup>1</sup>; Glenda Jackeline Cortinhas Pereira<sup>2</sup>; Aline Vitória Cruz Melo Da Cruz<sup>3</sup>; Juliana Gabriele Ferreira Da Silva<sup>4</sup>; Loane Ferreira da Silva<sup>5</sup>; Lucas Alves Moura<sup>6</sup>; Miki Taketomi Saito<sup>7</sup>; Rodolpho Lobão Cecim<sup>8</sup>; Weny Nalanda de Oliveira Barreto<sup>9</sup>; Fabrício Anderson Carvalho de Almeida<sup>10</sup>; Renato Antônio da Gama Malcher Nogueira<sup>11</sup>

### RESUMO

A regeneração periodontal e peri-implantar representa um importante desafio na odontologia contemporânea, especialmente diante do aumento da demanda por procedimentos voltados à preservação das estruturas dentárias e à reabilitação de rebordos alveolares deficientes. Nesse contexto, o uso de biomateriais de preenchimento e terapias biológicas tem sido amplamente investigado como estratégia para melhorar os resultados clínicos e aumentar a previsibilidade da reparação tecidual.

---

<sup>1</sup>Doutorando Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal do Pará – Belém – Pará – Brasil. <https://orcid.org/0009-0007-2331-6429>

<sup>2</sup>Discente, Centro Universitário da Amazônia \Uniesamaz– Belém – Pará – Brasil. <https://orcid.org/0009-0008-6804-1550>

<sup>3</sup> Discente, Centro Universitário da Amazônia \Uniesamaz– Belém – Pará – Brasil. <https://orcid.org/0009-0000-5078-1077>

<sup>4</sup>Discente, Centro Universitário da Amazônia \Uniesamaz– Belém – Pará – Brasil. <https://orcid.org/0009-0007-9632-6070>

<sup>5</sup>Mestranda Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal do Pará – Belém – Pará – Brasil. <https://orcid.org/0009-0001-9908-5782>

<sup>6</sup>Docente, Faculdade Integrada da Amazônia \Finama-Belém-Pará-Brasil. <https://orcid.org/0009-0002-2487-2666>

<sup>7</sup>Docente, Universidade Federal do Pará– Belém – Pará – Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-2698-6301>

<sup>8</sup>Doutorando Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal do Pará – Belém – Pará – Brasil. <https://orcid.org/0009-0009-8232-9427>

<sup>9</sup>Discente, Centro Universitário da Amazônia \Uniesamaz– Belém – Pará – Brasil.

<sup>10</sup>Docente, Faculdade Integrada da Amazônia\ Finama-Belém-Pará-Brasil.

<https://orcid.org/0009-0009-6792-7824>

<sup>11</sup>Docente, Centro Universitário da Amazônia \Uniesamaz– Belém – Pará – Brasil.

O presente estudo tem como objetivo investigar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, a eficácia dos biomateriais de preenchimento e agentes bioativos na regeneração periodontal e periimplantar, comparando diferentes materiais, avaliando o valor adicional dos agentes biológicos e identificando os principais fatores que influenciam a previsibilidade clínica. A abordagem metodológica consistiu em uma revisão integrativa da literatura de natureza exploratória, descritiva e qualitativa, realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (incluindo LILACS) e Google Acadêmico, considerando estudos publicados entre 2020 e 2025 nos idiomas português, inglês e espanhol. Os critérios de inclusão contemplaram artigos originais e revisões sistemáticas que abordassem desfechos clínicos de procedimentos regenerativos com uso de biomateriais e agentes bioativos. Os resultados indicam que os biomateriais atuam principalmente como arcabouços osteocondutores, enquanto os agentes biológicos contribuem para a modulação da resposta celular, favorecendo o processo regenerativo. Entretanto, a previsibilidade clínica ainda se apresenta variável em função de fatores como morfologia dos defeitos, características dos pacientes, técnicas cirúrgicas empregadas e heterogeneidade metodológica entre os estudos analisados. Dessa forma, embora as terapias regenerativas apresentem resultados promissores, ainda são necessários estudos com maior rigor metodológico para subsidiar protocolos clínicos padronizados baseados em evidências científicas robustas.

**PALAVRAS-CHAVE (DeCS):** Regeneração Periodontal; Regeneração Peri implantar; Biomateriais; Enxertos Ósseos; Fatores de Crescimento.

## **ABSTRACT**

Periodontal and peri-implant regeneration represent important challenges in contemporary dentistry, especially due to the increasing demand for procedures aimed at preserving dental structures and rehabilitating deficient alveolar ridges. In this context, the use of filling biomaterials and biological therapies has been widely investigated as strategies to improve clinical outcomes and enhance tissue repair predictability. The present study aims to investigate, through an integrative literature review, the effectiveness of filling biomaterials and bioactive agents in periodontal and peri-implant regeneration, comparing different materials, evaluating the additional

value of biological agents, and identifying the main factors that influence clinical predictability. The methodological approach consisted of an exploratory, descriptive, and qualitative integrative literature review conducted in the PubMed/MEDLINE, SciELO, Virtual Health Library (including LILACS), and Google Scholar databases, considering studies published between 2020 and 2025 in Portuguese, English, and Spanish. The inclusion criteria comprised original articles and systematic reviews addressing the clinical outcomes of regenerative procedures using biomaterials and bioactive agents. The results indicate that biomaterials act mainly as osteoconductive scaffolds, while biological agents contribute to the modulation of cellular responses, favoring tissue regeneration. However, clinical predictability remains variable due to factors such as defect morphology, patient characteristics, surgical techniques, and methodological heterogeneity among studies. Therefore, although regenerative therapies show promising results, further well-designed studies are necessary to support standardized clinical protocols based on high-level scientific evidence.

**KEYWORDS (MeSH) :** Periodontal Regeneration; Peri-implant Regeneration; Biomaterials; Bone Grafts; Growth Factors.

## 1 INTRODUÇÃO

O conceito de regeneração tecidual guiada, introduzido nos anos 1980, baseou-se no uso de membranas para isolar células epiteliais e permitir a repopulação da ferida por células do ligamento periodontal (Nyman *et al.*, 1982). Dessa premissa derivaram-se estratégias que combinam barreiras mecânicas, materiais de preenchimento, moléculas bioativas que mimetizam sinais do desenvolvimento embrionário (Ferris, 1998). Na implantodontia, os mesmos princípios foram adaptados para reconstruir rebordos alveolares deficientes, dando origem à regeneração óssea guiada (Ashfaq *et al.*, 2024).

Em contrapartida, o uso de biomateriais de preenchimento (enxertos autógenos, alógenos, xenogênicos e aloplásticos) e agentes bioativos (derivados da matriz do esmalte e fatores de crescimento recombinantes) tem sido amplamente investigado para a regeneração de defeitos periodontais infraósseos e de rebordos alveolares para implantes (Mancini *et al.*, 2021).

O interesse clínico por essas intervenções persiste mesmo diante da ampla gama de opções terapêuticas disponíveis, justamente porque os resultados clínicos ainda se mostram variáveis e fortemente dependentes de fatores como morfologia do defeito, técnica cirúrgica, perfil do paciente e qualidade da evidência científica que sustenta cada abordagem (Deng; Liang; Liu, 2022).

Por sua vez, a regeneração periodontal verdadeira exige a formação de cemento radicular com fibras de *Sharpey* inseridas, ligamento periodontal funcional e osso alveolar com morfologia adequada. Três elementos são indispensáveis: células progenitoras, arcabouço para suporte e crescimento, e sinais moleculares que orquestram o processo (Tavelli *et al.*, 2020). Dessa forma, os biomateriais atuam principalmente como arcabouços osteocondutores, enquanto agentes bioativos buscam modular a resposta celular, estimulando proliferação, diferenciação e deposição de matriz (Avila; Oirschot; Beucken, 2020).

Apesar da diversidade de intervenções regenerativas disponíveis, a previsibilidade clínica permanece aquém do desejado (Lima-Sánchez *et al.*, 2025).

Contudo, a literatura apresenta grande heterogeneidade metodológica, diferentes critérios de inclusão, desfechos, tempos de acompanhamento e técnicas cirúrgicas, dificultando comparações diretas e a construção de protocolos baseados em evidências sólidas (Chandwani *et al.*, 2025; Vallabhaneni *et al.*, 2025). Nesse contexto se delimitou a seguinte *questão norteadora*: Qual a eficácia dos biomateriais de preenchimento e agentes bioativos na regeneração periodontal e peri-implantar?

Por sua vez, o estudo se *justifica* em razão do cenário de envelhecimento populacional e a maior retenção de dentes aumentam a demanda por procedimentos regenerativos. Ademais, novos produtos chegam constantemente ao mercado, muitas vezes com alegações baseadas em estudos de baixa qualidade (Ramanauskaite *et al.*, 2025).

Para o cirurgião-dentista, é essencial discernir, com base na melhor evidência disponível, quais intervenções oferecem benefícios reais e em que contextos (Lima Sánchez *et al.*, 2025).

Apesar dos avanços no uso de biomateriais e terapias biológicas, ainda existem limitações relacionadas à previsibilidade clínica dos protocolos regenerativos, justificando a realização desta revisão integrativa.

Diante do exposto, *o objetivo* é investigar por meio de uma revisão integrativa de literatura a eficácia dos biomateriais de preenchimento e agentes bioativos na regeneração periodontal e peri-implantar, comparando diferentes materiais, avaliando o valor adicional dos agentes bioativos e identificando os principais fatores que limitam a previsibilidade clínica.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Regeneração tecidual guiada**

A regeneração periodontal e peri-implantar constitui um dos principais desafios terapêuticos da odontologia contemporânea, especialmente devido à complexidade biológica envolvida na reconstrução das estruturas de suporte dentário. Nesse contexto, a regeneração tecidual guiada surgiu como estratégia promissora a partir dos estudos clássicos de [Sture Nyman](#), que demonstraram a importância da exclusão do epitélio e do tecido conjuntivo gengival para favorecer a repopulação celular por células do ligamento periodontal, possibilitando a formação de novo cemento, ligamento periodontal funcional e osso alveolar.

Posteriormente, esses princípios foram adaptados para a implantodontia por meio da regeneração óssea guiada, técnica amplamente utilizada na reconstrução de rebordos alveolares deficientes, com o objetivo de viabilizar a instalação de implantes osseointegráveis. Nesse cenário, o uso de biomateriais de preenchimento tornou-se fundamental como arcabouço osteocondutor, contribuindo para a manutenção do espaço e favorecendo a neoformação óssea (Deng; Liang; Liu, 2022).

### **2.2 Biomateriais de preenchimento**

Os biomateriais empregados nos procedimentos regenerativos podem ser classificados em enxertos autógenos, alógenos, xenógenos e aloplásticos. Entre eles, o enxerto autógeno é considerado padrão-ouro devido à presença simultânea de propriedades osteogênicas, osteoindutoras e osteocondutoras. Entretanto, limitações relacionadas à morbidade da área doadora e à disponibilidade reduzida estimularam o desenvolvimento e a utilização de biomateriais substitutos com resultados clínicos satisfatórios (Mancini et al., 2021).

### **2.3 Agentes bioativos na regeneração periodontal**

Além dos biomateriais estruturais, agentes bioativos têm sido amplamente investigados por sua capacidade de modular a resposta celular durante o processo regenerativo. Entre esses agentes

destacam-se os derivados da matriz do esmalte, fatores de crescimento recombinantes e concentrados plaquetários, como a fibrina rica em plaquetas, que atuam estimulando proliferação celular, diferenciação osteoblástica e deposição de matriz extracelular (Tavelli et al., 2020).

Estudos recentes demonstram que a associação entre biomateriais e terapias biológicas pode potencializar os resultados regenerativos, favorecendo ganho de inserção clínica, redução da profundidade de sondagem e aumento do preenchimento ósseo em defeitos periodontais e peri-implantares. Entretanto, a literatura ainda apresenta significativa heterogeneidade metodológica entre os estudos, com diferenças relacionadas aos critérios de inclusão, tempos de acompanhamento e técnicas cirúrgicas utilizadas, dificultando a padronização dos protocolos clínicos (Lima-Sánchez et al., 2025).

Dessa forma, embora os avanços científicos tenham ampliado as possibilidades terapêuticas na regeneração periodontal e peri-implantar, ainda existem limitações relacionadas à previsibilidade clínica dos resultados, reforçando a necessidade de estudos com maior rigor metodológico e acompanhamento em longo prazo para consolidação das evidências disponíveis.

### **3 METODOLOGIA**

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza exploratória, descritiva e qualitativa, desenvolvida por meio de uma revisão integrativa da literatura (RIL), com o objetivo de reunir, sistematizar e analisar criticamente as evidências científicas acerca do uso de biomateriais de preenchimento e terapias biológicas na regeneração periodontal e peri-implantar (Lakatos; Marconi, 2021).

A escolha da RIL justifica-se por sua capacidade de integrar resultados de estudos com diferentes delineamentos metodológicos, permitindo uma compreensão ampliada sobre a eficácia clínica dos biomateriais, o valor adicional dos agentes bioativos e os fatores que influenciam a previsibilidade dos resultados regenerativos, além de possibilitar a identificação de lacunas no conhecimento científico (Ercole; Melo; Alcoforado, 2014).

A condução metodológica seguiu as seis etapas propostas por Mendes, Silveira e Galvão (2008): (1) elaboração da questão norteadora; (2) definição dos critérios de inclusão e exclusão; (3) busca nas bases de dados; (4) categorização dos estudos; (5) análise crítica dos achados; e (6)

síntese do conhecimento. A questão norteadora foi definida como:

“Quais são as evidências científicas sobre a eficácia dos biomateriais de preenchimento associados ou não a agentes bioativos na regeneração periodontal e peri-implantar, e quais fatores influenciam a previsibilidade clínica desses protocolos?”.

As buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (incluindo LILACS) e Google Scholar, selecionadas por sua relevância na área das ciências da saúde e odontologia. Foi adotado recorte temporal de 2020 a 2025, com o objetivo de contemplar evidências atualizadas e alinhadas às inovações em biomateriais e terapias regenerativas. Foram incluídos estudos publicados em português, inglês e espanhol, disponíveis na íntegra.

A estratégia de busca foi estruturada a partir de descritores controlados (DeCS/MeSH) e termos livres, combinados por operadores booleanos AND e OR. A string principal utilizada foi: (“Periodontal Regeneration” OR “Guided Tissue Regeneration” OR “Peri-implant Regeneration”) AND (“Biomaterials” OR “Bone Substitutes” OR “Bone Grafts”) AND (“Biological Agents” OR “Growth Factors” OR “Platelet-Rich Fibrin” OR “Enamel Matrix Derivative”). Os termos foram adaptados conforme as especificidades de cada base, a fim de maximizar a sensibilidade e especificidade da busca.

Os critérios de inclusão contemplaram artigos originais e revisões sistemáticas publicados entre 2020 e 2025, que abordassem diretamente o uso de biomateriais e/ou agentes bioativos em procedimentos de regeneração periodontal ou peri-implantar, com apresentação de desfechos clínicos, como ganho de inserção clínica, redução de profundidade de sondagem, preenchimento ósseo e estabilidade peri-implantar. Foram excluídos estudos duplicados, relatos de caso isolados, editoriais, cartas ao editor, dissertações, teses e artigos sem acesso ao texto completo ou sem relevância direta ao objetivo proposto.

O processo de seleção dos estudos foi realizado por meio da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, com leitura dos títulos, resumos e textos completos dos artigos potencialmente elegíveis.

Inicialmente, foram identificados 68 estudos nas bases de dados selecionadas. Após a remoção de duplicatas e aplicação dos critérios de elegibilidade, 21 estudos permaneceram para leitura na íntegra. Destes, 9 atenderam plenamente aos critérios metodológicos estabelecidos e

foram incluídos na análise final da revisão integrativa, conforme apresentado na Tabela 1.

A análise dos dados foi conduzida por meio da análise de conteúdo temática, conforme proposta por Laurence Bardin (2016), possibilitando a construção de categorias analíticas relacionadas: (1) tipos e combinações de biomateriais e agentes bioativos; (2) eficácia clínica dos protocolos regenerativos; (3) fatores determinantes da variabilidade dos resultados; e (4) limitações metodológicas dos estudos. Essa abordagem permitiu uma interpretação crítica e aprofundada das evidências disponíveis.

Por fim, os resultados foram apresentados de forma descritiva e analítica, com síntese das evidências, comparação entre diferentes estratégias regenerativas e discussão das implicações clínicas. A revisão também buscou evidenciar as lacunas existentes na literatura, especialmente no que se refere à padronização dos protocolos, heterogeneidade dos delineamentos metodológicos e limitações na comparação entre estudos, contribuindo para o direcionamento de futuras pesquisas e para a prática clínica baseada em evidências na periodontia e implantodontia.

Os estudos incluídos na análise final foram organizados e comparados quanto ao tipo de biomaterial utilizado, presença ou não de agentes bioativos e principais desfechos clínicos observados, permitindo a síntese crítica das evidências disponíveis.

**Tabela 1 – Caracterização dos estudos incluídos na revisão integrativa**

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Tipo de biomaterial</b>	<b>Agente bioativo</b>	<b>Principais resultados</b>
Mancini et al.	2021	Xenógeno e aloplástico	Derivados da matriz do esmalte	Ganho de inserção clínica e preenchimento ósseo em defeitos periodontais
velli et al.	2020	Arcabouços extracelulares	Fatores de crescimento	Regeneração de tecidos moles peri-implantares com melhora da cicatrização
Deng et al.	2022	Biomateriais sintéticos	Não associado	Neoformação óssea com manutenção do espaço regenerativo
Lima-Sánchez et al.	2025	Membranas poliméricas sintéticas	Associado	Aumento da previsibilidade da regeneração óssea guiada
Vallabhaneni et al.	2025	Células-tronco associadas a enxertos	Associado	Potencial regenerativo aumentado em defeitos periodontais avançados
Chandwani et al.	2025	Biomateriais diversos	Fatores de crescimento	Melhora da osseointegração e estabilidade peri-implantar
Ramanauskaite et al.	2025	Biomateriais reconstrutivos peri-implantares	Associado	Redução de defeitos ósseos peri-implantares
Avila et al.	2020	Biomateriais peri-implantares	Associado	Controle da peri-implantite e melhora do reparo tecidual
Ashfaq et al.	2024	Enxertos aloplásticos e membranas barreira	Não associado	Regeneração periodontal e óssea com manutenção do volume alveolar

Fonte: Elaborado pelas autoras com base nos estudos incluídos na revisão integrativa (2025).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Tabela 1 apresenta a caracterização dos estudos incluídos na revisão integrativa, permitindo a comparação entre os tipos de biomateriais utilizados, a associação com agentes bioativos e os principais desfechos clínicos observados.

A análise dos estudos incluídos nesta revisão integrativa evidenciou que os biomateriais de preenchimento, associados ou não a agentes bioativos, apresentam resultados positivos na

regeneração periodontal e peri-implantar. Entre os principais desfechos clínicos observados destacam-se o ganho de inserção clínica, a redução da profundidade de sondagem e o aumento do preenchimento ósseo em defeitos infraósseos e peri-implantares, indicando melhora significativa na estabilidade dos tecidos de suporte.

Os enxertos ósseos autógenos continuam sendo considerados padrão-ouro devido às suas propriedades osteogênicas, osteoindutoras e osteocondutoras. Entretanto, biomateriais xenógenos e aloplásticos têm demonstrado resultados satisfatórios, especialmente quando utilizados em associação com membranas de regeneração tecidual guiada, favorecendo a manutenção do espaço e a neoformação óssea.

Além disso, a utilização de agentes bioativos, como derivados da matriz do esmalte, fatores de crescimento e concentrados plaquetários, mostrou potencial relevante na modulação da resposta inflamatória e no estímulo à proliferação celular, contribuindo para a aceleração do processo regenerativo. Estudos analisados indicam que a associação desses agentes aos biomateriais pode aumentar a previsibilidade clínica dos procedimentos regenerativos, promovendo melhores resultados quando comparados ao uso isolado dos biomateriais.

Entretanto, apesar dos resultados promissores observados, verificou-se que a previsibilidade dos procedimentos regenerativos ainda depende de diversos fatores, como a morfologia do defeito ósseo, a técnica cirúrgica empregada, a experiência do profissional e as condições sistêmicas do paciente. A literatura também apresenta heterogeneidade metodológica entre os estudos analisados, especialmente quanto aos protocolos cirúrgicos utilizados, tempo de acompanhamento clínico e critérios de avaliação dos resultados.

Dessa forma, os achados desta revisão indicam que a associação entre biomateriais e terapias biológicas representa uma estratégia eficaz e promissora na regeneração periodontal e peri-implantar. Contudo, ainda são necessários estudos clínicos com maior padronização metodológica e acompanhamento longitudinal para fortalecer o nível de evidência científica e ampliar a previsibilidade dos resultados terapêuticos.

## **5 CONCLUSÃO**

Com base na análise das evidências científicas incluídas nesta revisão integrativa, observou-se que o uso de biomateriais de preenchimento associados a agentes bioativos apresenta

resultados favoráveis na regeneração periodontal e peri-implantar, contribuindo para o ganho de inserção clínica, redução da profundidade de sondagem e aumento do preenchimento ósseo em defeitos periodontais e peri-implantares.

Os biomateriais atuam como arcabouços osteocondutores fundamentais para a manutenção do espaço regenerativo, enquanto os agentes bioativos exercem papel relevante na modulação da resposta celular e na aceleração do processo de reparo tecidual, potencializando os resultados clínicos quando utilizados de forma combinada. No entanto, a previsibilidade terapêutica permanece dependente de fatores como morfologia do defeito, técnica cirúrgica empregada, condições sistêmicas do paciente e padronização dos protocolos clínicos.

Destaca-se ainda que a heterogeneidade metodológica observada entre os estudos analisados limita comparações diretas entre diferentes estratégias regenerativas, evidenciando a necessidade de ensaios clínicos controlados com acompanhamento longitudinal e maior padronização dos desfechos avaliados.

Dessa forma, conclui-se que a associação entre biomateriais e terapias biológicas representa uma alternativa terapêutica promissora e baseada em evidências para a regeneração periodontal e peri-implantar, contribuindo para o aprimoramento da prática clínica em periodontia e implantodontia e indicando perspectivas relevantes para o desenvolvimento de novos protocolos regenerativos.

## 6 REFERÊNCIAS

ASHFAQ, R. *et al.* Developments in Alloplastic Bone Grafts and Barrier Membrane Biomaterials for Periodontal Guided Tissue and Bone Regeneration Therapy. **International Journal of Molecular Sciences**, vol. 25, nº14, p. 7746, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/25/14/7746>.

AVILA, E. D.; OIRSCHOT, B. A. van; BEUCKEN, J. J. J. P. van den. Biomaterial-based possibilities for managing peri-implantitis. **Journal of periodontal research**, vol. 55, nº2, p. 165–173, 2020.

BARDIN, L. Análise de conteúdo: edição revista e ampliada. **São Paulo: Edições**, vol. 70, p. 280, 2016.

CHANDWANI, N. *et al.* Growth factors and osseointegration in dental implants - A review. **Bioinformation**, vol. 21, n°08, p. 2464–2468, 2025. Disponível em: <https://www.bioinformation.net/021/973206300212464.htm>.

DENG, Y.; LIANG, Y.; LIU, X. Biomaterials for periodontal regeneration. **Dental Clinics of North America**, vol. 66, n°4, p. 659–672, 2022.

ERCOLE, F. F.; MELO, L. S. de; ALCOFORADO, C. L. G. C. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, vol. 18, n°1, p. 9– 11, 2014.

FERRIS, R. T. A review of guided tissue regeneration. **International dental journal**, vol. 48, n° S3, p. 322–325, 1998.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 9°ed. Rio de Janeiro: Gen Atlas, 2021.

LIMA-SÁNCHEZ, B. *et al.* Advances in synthetic polymer membranes for guided bone regeneration in dental implants: A scoping review. **Journal of functional biomaterials**, vol. 16, n°5, p. 149, 2025.

MANCINI, L. *et al.* Biomaterials for periodontal and peri-implant regeneration. **Materials**, vol. 14, n°12, p. 3319, 2021.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. de C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & contexto-enfermagem**, vol. 17, p. 758–764, 2008.

NYMAN, S. *et al.* The regenerative potential of the periodontal ligament: An experimental study in the monkey. **Journal of clinical periodontology**, vol. 9, n°3, p. 257–265, 1982.

RAMANAUSKAITE, A. *et al.* Biomaterials for Reconstructive Treatment of Peri-Implantitis. **Journal of Periodontal Research**, 2025.

TAVELLI, L. *et al.* Extracellular matrix -based scaffolding technologies for periodontal and peri-implant soft tissue regeneration. **Journal of periodontology**, vol. 91, n°1, p. 17–25, 2020.

VALLABHANENI, S. *et al.* Stem cells as a therapeutic frontier for advanced periodontal regeneration: a systematic review and meta-analysis. **Odontology**, 2025. Disponível em:

<https://link.springer.com/10.1007/s10266-025-01257-4>.