REVISÃO DE LITERATURA IDENTIFICADO

# Remodelação óssea marginal peri-implantar: fatores associados e implicações clínicas
# Marginal Peri-Implant Bone Remodeling: Associated Factors and Clinical Implications

Fabiano Luiz Heggendorn[1], Alexandre Antunes Ribeiro[2] Maíra Menezes Santos Martins[1]

[1]Professor do Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Duque de Caxias, RJ; Rua Prof. José de Souza Herdy, 1160, Bloco C, segundo andar, 25 de agosto, Duque de Caxias / Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 25071-2021.

[2]MSD, DDS, PhD, National Institute of Technology, Av. Venezuela, 82 – Praça Mauá - Rio de Janeiro, RJ, Brazil. CEP 20081-312 alexandre.antunes@int.gov.br

[1]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Duque de Caxias, RJ; Rua Prof. José de Souza Herdy, 1160, Bloco C, segundo andar, 25 de agosto, Duque de Caxias / Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 25071-2021 mairasmartins@yahoo.com.br

Eixo Temático: Implantodontia e Periodontia

## RESUMO

**Introdução:** A estabilidade do nível ósseo marginal peri-implantar condiciona o sucesso e a longevidade das reabilitações orais implanto-suportadas. **Objetivo:** Sintetizar as evidências científicas sobre os fatores associados à remodelação óssea marginal e discutir suas implicações na prática clínica. **Método:** Realizou-se uma revisão narrativa da literatura em bases de dados bibliográficas, abrangendo o período de 2016 a 2026, com foco em variáveis biomecânicas, cirúrgicas, protéticas e sistêmicas. **Resultados:** A reabsorção óssea inicial representa uma resposta de adaptação tecidual influenciada pela fenda entre o implante e o intermediário protético, pelo tipo de conexão, com desvantagem para o hexágono externo em comparação às conexões cônicas, pela técnica cirúrgica e pela preservação do arcabouço tecidual. Fatores do hospedeiro, como histórico de periodontite, tabagismo e comorbidades sistêmicas não controladas, aceleram a perda óssea ao redor dos implantes. **Conclusão:** O controle da remodelação óssea marginal exige um planejamento multidisciplinar associada a uma escolha criteriosa dos componentes protéticos e adesão do paciente a programas contínuos de manutenção peri-implantar.

**Palavras-chave:** Implantes Dentários. Remodelação Óssea. Perda Óssea Peri-Implantar. Peri-Implantite.

## ABSTRACT

**Introduction:** The stability of the peri-implant marginal bone level conditions the long-term success and longevity of implant-supported oral rehabilitations. **Objective:** To synthesize scientific evidence on factors associated with marginal bone remodeling and discuss their clinical implications. **Method:** A narrative literature review was conducted across bibliographic databases covering the period from 2016 to 2026, focusing on biomechanical, surgical, prosthetic, and systemic variables. **Results:** Initial bone resorption represents a tissue adaptation response influenced by the implant-abutment microgap, the connection type—with external hexagon showing disadvantages compared to conical connections—the surgical technique, and the preservation of tissue architecture. Host-related factors, such as a history of

periodontitis, smoking, and uncontrolled systemic comorbidities, accelerate peri-implant bone loss. **Conclusion:** Controlling marginal bone remodeling requires meticulous multidisciplinary planning, judicious selection of prosthetic components, and patient compliance with continuous peri-implant maintenance protocols.

**Keywords:** Dental Implants. Bone Remodeling. Peri-Implant Bone Loss. Peri-Implantitis.

## INTRODUÇÃO

Os implantes osseointegrados apresentam elevadas taxas de sobrevivência na reabilitação oral, superando 93% em acompanhamentos de até 20 anos. Contudo, a manutenção do nível ósseo marginal (MBL) segue como o principal desafio biológico e biomecânico[1,2]. Essa perda óssea decorre de uma interação multifatorial entre aspectos locais, cirúrgicos, protéticos e sistêmicos[1].

Quanto às conexões protéticas, metanálises indicaram que o Cone Morse preserva melhor o nível ósseo marginal do que o Hexágono Externo (HE)[3]. A interface HE apresenta maior vulnerabilidade à micromovimentação e à contaminação bacteriana no *microgap*[3]. Além disso, o tipo de prótese condiciona a distribuição de cargas biomecânicas no osso peri-implantar, resultando em padrões distintos de perda óssea entre reabilitações fixas e removíveis[4].

Entre os fatores do leito receptor, implantes instalados em osso nativo apresentam menor perda óssea marginal em relação àqueles em áreas enxertadas[5]. Em adição, fatores sistêmicos e hábitos do paciente também modulam essa resposta, como a osteoporose e o tabagismo, respectivamente[6–8].Este trabalho objetivou sintetizar as evidências científicas sobre os fatores associados à remodelação óssea marginal e discutir suas implicações na prática clínica.

## MÉTODO

Esta revisão narrativa da literatura compilou e analisou as evidências científicas sobre as causas e implicações da remodelação óssea marginal peri-implantar. O estudo partiu da seguinte questão norteadora: *"Quais são os principais fatores locais, protéticos e sistêmicos associados à remodelação óssea marginal e quais suas implicações na prática clínica?"*

A busca bibliográfica ocorreu nas bases PubMed/MEDLINE, LILACS e Google Acadêmico, considerando artigos publicados entre 2016 e 2026. Utilizaram-se os descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH) *"Dental Implants"*, *"Remodeling, Bone"*, *"Peri-Implantitis"*, *"Alveolar Bone Loss"* e *"Dental Abutments"*, combinados pelos operadores booleanos *AND* e *OR.*

**Critérios de inclusão:**

Foram considerados elegíveis para esta revisão ensaios clínicos, estudos de coorte, pesquisas retrospectivas e revisões sistemáticas que abordassem a perda óssea marginal (*marginal bone loss* – MBL) ao redor de implantes dentários. Foram incluídos estudos realizados em seres humanos, bem como revisões que apresentassem síntese metodológica adequada sobre o tema. Também foram consideradas publicações disponíveis nos idiomas português e inglês.

Foram excluídos relatos de caso que não apresentassem acompanhamento longitudinal, assim como artigos que apresentassem dados insuficientes ou metodologia considerada inconsistente para os objetivos da revisão. Estudos voltados exclusivamente para biomateriais de uso ortopédico, sem relação direta com a implantodontia odontológica, também não foram incluídos.

## RESULTADOS

Os achados foram agrupados em três eixos temáticos: fatores cirúrgicos e anatômicos, fatores protéticos e biomecânicos e fatores do hospedeiro e sistêmicos.

### Fatores Cirúrgicos e Anatômicos

A integridade da crista óssea e a faixa de mucosa queratinizada determinam a estabilização inicial do MBL. A instalação imediata do implante combinada ao preenchimento do *gap* alveolar com biomateriais,osso autólogo ou xenoenxertos, preserva a tábua vestibular e o contorno tecidual[2]. Da mesma forma, o levantamento do assoalho do seio maxilar com enxertos autógenos, heterógenos ou sintéticos garante estabilidade volumétrica, mantendo a altura da crista óssea e elevadas taxas de sobrevivência do implante a longo prazo[3].

### Fatores Protéticos e Biomecânicos

A interface entre o implante e o intermediário protético (*microgap*) concentra a micromovimentação e a contaminação bacteriana sob carga oclusal. No Hexágono Externo (HE), a localização desse *microgap* ao nível da crista óssea deflagra uma resposta inflamatória que induz a reabsorção óssea inicial[1]. Em contrapartida, conexões cônicas e o conceito de *platform switching* desviam o *microgap* para o centro da plataforma, reduzindo a magnitude do MBL e preservando a crista peri-implantar[1,3].

### Fatores Sistêmicos e Hábitos do Hospedeiro

As condições sistêmicas do paciente e o perfil periodontal prévio alteram a velocidade e a extensão da perda óssea marginal (Quadro 1).

**Quadro 1.** Fatores de risco associados ao aumento da perda óssea marginal peri-implantar.

| Categoria | Fator de Risco | Impacto na Remodelação Óssea Marginal (MBL) |
|---|---|---|
| **Sistêmico** | Diabetes Mellitus Não Controlado | Prejudica a microcirculação e a osteogênese, acelerando a perda óssea[1]. |
| **Sistêmico** | Tabagismo | Induz vasoconstrição periférica e compromete a resposta imune local[1]. |
| **Periodontal** | Histórico de Periodontite | Eleva o risco de colonização por patógenos e peri-implantite[1]. |

| Categoria | Fator de Risco | Impacto na Remodelação Óssea Marginal (MBL) |
|---|---|---|
| **Protético** | Excesso de Cimento Protético | Deflagra reação de corpo estranho, resultando em reabsorção óssea rápida[4]. |
| **Biomecânico** | Sobrecarga Oclusal / Parafunção | Concentra picos de tensão na crista óssea, favorecendo a reabsorção. |

## CONCLUSÃO

A remodelação óssea marginal em implantes dentários resulta da interação entre fatores cirúrgicos, biomecânicos, protéticos e sistêmicos. Reconhecer a natureza multifatorial desse processo direciona a prática clínica para estratégias preventivas, como a escolha de conexões protéticas estáveis, a preservação do volume tecidual e o controle rigoroso dos fatores de risco do hospedeiro.

A longevidade das reabilitações implanto-suportadas depende de planejamento individualizado, seleção adequada dos componentes e adesão do paciente à terapia de manutenção peri-implantar contínua. Estudos longitudinais padronizados ainda são necessários para refinar os preditores de estabilidade óssea frente a diferentes perfis sistêmicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


1. Arai Y, Takashima M, Matsuzaki N, Takada S. Marginal bone loss in dental implants: A literature review of risk factors and treatment strategies for prevention. J Prosthodont Res. 2025;69(1):12-20. doi:10.2186/jpr.JPR_D_23_00223

2. Lupi SM, Agolli J, Isola G, Scribante A. Dental implant survival and marginal bone loss after a minimum of 20 years: systematic review and meta-analysis of prospective studies. Int J Oral Maxillofac Surg. 2026;56(xx):1-10. doi:10.1016/j.ijom.2026.05.011.

3. Fuda A, et al. Marginal Bone Level and Clinical Parameter Analysis Comparing External Hexagon and Morse Taper Implants: A Systematic Review and Meta-Analysis. Diagnostics. 2023;13(9):1587.

4. Saravi B, et al. Marginal bone loss around oral implants supporting fixed versus removable prostheses: a systematic review. Int J Implant Dent. 2020;6(1):38.

5. Memenga-Nicksch S, et al. Systematic review and meta-analysis on marginal bone loss of dental implants placed in augmented or pristine bone sites. J Dent. 2025;142:105808.

6. Alfadda SA. Current Evidence on Dental Implants Outcomes in Smokers and Nonsmokers: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Oral Implantol. 2018;44(5):390-399.

7. Levels of Smoking and Peri-Implant Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Evid Based Dent Pract. 2022;22(3):101721.

8. Lemos CAA, et al. Do dental implants placed in patients with osteoporosis have higher risks of failure and marginal bone loss compared to those in healthy patients? Clin Oral Investig. 2023;27(6):2815-2826.