



Reconstrução de Defeitos Ósseos na Região Maxilofacial.

Aliny Thaisy Araujo Costa¹, Camila Beatriz Silva Nunes², Eleniza Rodrigues Mororó³, Fernanda Maria Barbosa de Almeida⁴, Giulianna de Pace Rodrigues⁵, João Marcelo de Andrade Melo⁶, Alexandre Moura Leite⁷, Nivia Coelho Venas⁸, Paulo Victor Guedes de Carvalho Peleteiro⁹, Peterson Rodrigues Ferreira¹⁰, Marina Elaudina da Silva Fernandez¹¹, Taise Gomes Branquinho¹², Rafaella Maciel Fernandes¹³, Valéria Aparecida Oliveira¹⁴.

ARTIGO DE REVISÃO

RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar e apresentar as abordagens contemporâneas na reconstrução de defeitos ósseos na região maxilofacial. Foram utilizados como motores de busca os indexadores SciVerse Scopus, Scientific Electronic Library Online (Scielo), U.S. National Library of Medicine (PUBMED) e ScienceDirect. Os artigos foram contemplados entre os anos de 2000 a 2023. A introdução da microcirurgia e o refinamento das técnicas de transferência de tecidos livres abriram portas para soluções anteriormente inalcançáveis, permitindo a restauração de estruturas complexas com resultados cada vez mais bem-sucedidos. No entanto, é essencial ressaltar que a reconstrução maxilofacial é uma disciplina multidisciplinar, onde a colaboração entre cirurgiões, radiologistas, ortodontistas e outros profissionais é crucial para planejar e executar procedimentos personalizados.

Palavras-chave: Regeneração óssea guiada, Materiais bifuncionais, Osso alveolar e maxilofacial defeituoso.

Reconstruction of Bone Defects in the Maxillofacial Region

ABSTRACT

The aim of this article is to analyze and present contemporary approaches in the reconstruction of bone defects in the maxillofacial region. The indexes SciVerse Scopus, Scientific Electronic Library Online (Scielo), U.S. National Library of Medicine (PUBMED) and ScienceDirect were used as search engines. The articles were contemplated between the years 2000 to 2023. The introduction of microsurgery and the refinement of free tissue transfer techniques opened doors to previously unattainable solutions, allowing the restoration of complex structures with increasingly successful results. However, it is essential to emphasize that maxillofacial reconstruction is a multidisciplinary discipline, where collaboration between surgeons, radiologists, orthodontists and other professionals is crucial to plan and execute customized procedures.

Keywords: Guided bone regeneration, Bifunctional materials, Defective alveolar and maxillofacial bone.

Instituição afiliada – ¹Graduada pela UFCG. Residente multiprofissional em Atenção Básica pela UFRN. ²Graduada de Odontologia pela Faculdades Nova Esperança. ³ Centro Universitário Uninta Sobral. ⁴Cirurgiã-Dentista pela UNINASSAU. ⁵Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora. ⁶Universidade José do Rosário Vellano. ⁷UNIFAL. ⁸Cirurgiã-Dentista pela UNIFAS. ⁹Mestrando pela São Leopoldo Mandic. ¹⁰Graduando pela UniEvangélica. ¹¹Graduada em Odontologia pela UDF. ¹²UNIFENAS. ¹³Centro Universitário do Triângulo. ¹⁴Universidade Positivo.

Dados da publicação: Artigo recebido em 25 de Junho e publicado em 21 de Agosto de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n4p784-793>

Autor correspondente: Nivia Coelho Venas nivia_sgp@hotmail.com



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

INTRODUÇÃO

Defeitos ósseos alveolares e maxilofaciais provenientes de trauma, tumores e inflamações são frequentes. Apesar da capacidade de regeneração óssea, defeitos que excedem um tamanho crítico e fraturas que não consolidam continuam a ser desafios na reparação clínica (WANG *et al.*, 2022).

O avanço da microcirurgia provocou uma transformação significativa nos procedimentos cirúrgicos da área reconstrutiva. A década de 1980 marcou o advento de uma nova era na cirurgia de reconstrução maxilofacial, com a introdução das transferências de tecidos livres e técnicas microcirúrgicas (ZHANG *et al.*, 2023).

Através da aplicação de retalhos livres, defeitos que outrora eram irrecuperáveis podem agora ser substituídos com êxito, promovendo a cicatrização primária das feridas. Esse avanço tem contribuído significativamente para a melhoria da recuperação funcional pós-operatória dos pacientes (ZHANG *et al.*, 2023).

A reconstrução de defeitos ósseos na região maxilofacial desempenha um papel de extrema importância não apenas na restauração da forma e função, mas também na qualidade de vida dos pacientes. Esses defeitos podem resultar de uma variedade de causas, incluindo trauma, cirurgias de remoção de tumores e doenças inflamatórias.

A capacidade de reconstruir e restaurar a integridade estrutural do osso não apenas permite que os pacientes recuperem a função mastigatória, respiratória e fonética, mas também desempenha um papel fundamental na reabilitação estética e psicológica. Além disso, a reconstrução bem-sucedida dos defeitos ósseos na região maxilofacial pode evitar complicações a longo prazo, como deformidades faciais, problemas de articulação temporomandibular e dificuldades na colocação de implantes dentários, contribuindo assim para a saúde geral e bem-estar dos pacientes.

O objetivo deste artigo é analisar e apresentar as abordagens contemporâneas na reconstrução de defeitos ósseos na região maxilofacial. Serão discutidas as técnicas cirúrgicas, materiais de enxerto e inovações tecnológicas utilizadas para restaurar a integridade estrutural e funcional, assim como melhorar a estética, resultando em melhores resultados de qualidade de vida para os pacientes.

METODOLOGIA

Refere-se a uma revisão integrativa de literatura, de caráter qualitativa. A revisão de literatura permite a busca aprofundada dentro de diversos autores e referenciais sobre um tema específico (PEREIRA et al., 2018).

Sendo assim, para a construção do presente artigo, foi estabelecido um roteiro metodológico baseado em seis fases, a fim de nortear a estrutura de uma revisão integrativa, sendo elas: elaboração da pergunta norteadora, organização dos critérios de inclusão e exclusão e a busca na literatura, caracterização dos dados que serão extraídos em cada estudo, análise dos estudos incluídos na pesquisa, interpretação dos resultados e apresentação da revisão.

Foi utilizada a estratégia PICO para a elaboração da pergunta norteadora, sendo o PICOS (Patient/population/disease; Exposure or issue of interest, Comparison Intervention or issue of interest Outcome), a População (P): Pacientes com defeitos ósseos na região maxilofacial; Intervenção (I): Estratégias de tratamento para defeitos ósseos na região maxilofacial; Comparador (C): Os resultados funcionais e estéticos obtidos com diferentes abordagens de tratamento; Desfecho (O): Avaliação dos resultados funcionais e estéticos após o tratamento dos defeitos ósseos na região maxilofacial. Diante disso, construiu-se a questão norteadora: “Quais são as estratégias de tratamento mais eficazes para pacientes com defeitos ósseos na região maxilofacial e qual a avaliação dos resultados funcionais e estéticos após a aplicação dessas abordagens?” (Tabela 1).

Tabela 1 - Elementos da estratégia PICOS, Brasil, 2023.

Componentes	Definição
P – população	Pacientes com defeitos ósseos na região maxilofacial.
I – Intervenção	Estratégias de tratamento para defeitos ósseos na região maxilofacial.
C – Comparador	Os resultados funcionais e estéticos obtidos com diferentes abordagens de tratamento.
O – Desfecho	Avaliação dos resultados funcionais e estéticos após o tratamento dos defeitos ósseos na região maxilofacial.

Fonte: Autoria própria, 2023.

Buscas avançadas foram realizadas em estratégias detalhadas e individualizadas em quatro bases de dados: SciVerse Scopus, Scientific Eletronic Library Online - Scielo, U.S. National Library of Medicine (PUBMED) e ScienceDirect. Os artigos foram coletados no mês de julho de 2023 e contemplados entre os anos de 2000 a 2023.

A estratégia de pesquisa desenvolvida para identificar os artigos incluídos e avaliados para este estudo baseou-se em uma combinação apropriada de termos MeSH (www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html), nos idiomas português e inglês.

Considerou-se como critério de inclusão os artigos completos disponíveis na íntegra nas bases de dados citadas, nos idiomas inglês e português e relacionados com o objetivo deste estudo. Os critérios de exclusão foram artigos incompletos, duplicados, resenhas, estudos in vitro e resumos.

A estratégia de pesquisa baseou-se na leitura dos títulos para encontrar estudos que investigassem a temática da pesquisa. Caso atingisse esse primeiro objetivo, posteriormente, os resumos eram lidos e, persistindo na inclusão, era feita a leitura do artigo completo. Na sequência metodológica foi realizada a busca e leitura na íntegra dos artigos pré-selecionados, os quais foram analisados para inclusão da amostra.

RESULTADOS

A reconstrução de defeitos na região facial é uma empreitada desafiadora, uma vez que abrange lesões que impactam tanto a estética quanto a funcionalidade. Especificamente no contexto da mandíbula, as reconstruções têm como objetivo restaurar a continuidade e o perfil estético, bem como reestabelecer a altura e espessura adequadas para a reabilitação protética. Isso visa a recuperação da função mastigatória, oclusão e amplitude de abertura interincisal (FERNANDES; SILVA; ARAÚJO, 2021).

Diversas abordagens terapêuticas estão disponíveis para as reconstruções mandibulares, abrangendo desde enxertos ósseos, sejam eles vascularizados ou não, até implantes aloplásticos, xenoenxertos, distrações osteogênicas e o uso da proteína óssea morfogenética recombinante humana (rhBMP-2), além de próteses mandibulares. Entre essas alternativas, os enxertos ósseos, tanto vascularizados quanto não vascularizados, emergem como as opções mais amplamente empregadas em intervenções de

reconstrução mandibular. Estas técnicas visam a restauração da continuidade da mandíbula, resultando na recuperação da forma e função, aproximando-se o máximo possível do estado normal (FERNANDES; SILVA; ARAÚJO, 2021).

Enxertos ósseos

O propósito do enxerto e da reconstrução óssea reside na restauração de tecidos que se assemelham histologicamente aos tecidos ósseos nativos. Além do tecido autógeno, a gama de materiais de enxerto é restrita aos que carecem de componentes celulares. Os demais tipos de materiais de enxerto passam por processamento para manter a macroestrutura óssea original ou são sintetizados para imitar o arcabouço ósseo local, facilitando a mobilidade e a migração de células locais para o enxerto (MOUSSA; FAN; DYM, 2021).

Esse atributo dos materiais de enxerto é referido como osteocondutor. Adicionalmente, técnicas foram desenvolvidas para preservar ou acrescentar fatores de crescimento que conferem um potencial osteoindutor ao enxerto (FAVERANI *et al.*, 2014; MOUSSA; FAN; DYM, 2021).

A habilidade de promover a atração e recrutamento de células no material de enxerto é referida como propriedade osteoindutora. Enxertos sintéticos, como o carbonato de cálcio ou mesmo xenoenxertos, têm demonstrado ter uma taxa de reabsorção mais gradual, podendo resistir às forças compressivas decorrentes da contração da ferida ou das forças mastigatórias que podem levar à perda de volume (MOUSSA; FAN; DYM, 2021; NEUROCI, 2011).

Os autoenxertos abarcam tanto qualidades osteoindutoras quanto osteocondutoras. Além disso, eles transferem osteoclastos vivos, osteoblastos e células osteoprogenitoras pluripotentes. Tais tecidos são considerados portadores de potencial osteogênico, o qual exerce um impacto significativamente positivo na cicatrização dos tecidos e na integração óssea. Autoenxertos são reconhecidos como o padrão-ouro no que se refere a materiais de enxerto ósseo (MOUSSA; FAN; DYM, 2021).

Biomateriais

Biomateriais são substâncias ou materiais projetados para interagir de maneira benéfica com sistemas biológicos, incluindo tecidos, órgãos ou células. Esses materiais desempenham um papel fundamental em diversas aplicações médicas e clínicas,

incluindo a reconstrução de defeitos ósseos na região maxilofacial (WANG *et al.*, 2022).

Os biomateriais são desenvolvidos com propriedades específicas para atender às necessidades de uma ampla gama de aplicações. No contexto da reconstrução óssea maxilofacial, esses materiais são projetados para promover a regeneração do osso afetado, restaurando tanto a função quanto a estética. Eles podem ser usados como substitutos ou complementos aos enxertos ósseos tradicionais, oferecendo vantagens como disponibilidade imediata, redução da morbidade na área doador e potencial de personalização (BAJ *et al.*, 2016).

Diversos tipos de biomateriais são utilizados para a reconstrução óssea, incluindo hidroxiapatita, fosfato tricálcico, cerâmicas bioativas e materiais poliméricos. Esses materiais podem ser estruturados de forma a imitar a composição e a estrutura do osso humano, permitindo uma interação mais natural com o tecido circundante. Além disso, a capacidade de incorporar fatores de crescimento ou células-tronco nos biomateriais pode ampliar ainda mais seu potencial regenerativo (BAJ *et al.*, 2016).

Os biomateriais também desempenham um papel crucial na engenharia de tecidos, uma disciplina que visa criar estruturas tridimensionais de tecidos vivos, como osso, pele ou cartilagem, em laboratório. Esses tecidos cultivados podem ser usados para substituir defeitos ósseos ou mesmo para desenvolver modelos para testes pré-clínicos (WANG *et al.*, 2022).

Proteínas Morfogenéticas Ósseas Recombinantes (rhBMP-2)

As Proteínas Morfogenéticas Ósseas Recombinantes (rhBMP-2) representam um avanço significativo na área da medicina regenerativa e reconstrutiva, particularmente na regeneração de tecido ósseo. Essas proteínas desempenham um papel crucial no processo de formação óssea, estimulando e orientando o crescimento do osso de maneira semelhante ao que ocorre durante o desenvolvimento embrionário (DUBEY *et al.*, 2020).

A rhBMP-2 é uma proteína que é geneticamente modificada e produzida em laboratório, o que a torna disponível em quantidades controladas e padronizadas. Ela é capaz de induzir a diferenciação de células-tronco mesenquimais em células osteoblásticas, que são responsáveis pela formação do osso. Essa ação osteoindutora torna a rhBMP-2 uma ferramenta valiosa na regeneração óssea, especialmente em

situações em que a capacidade natural de regeneração do corpo está comprometida, como em grandes defeitos ósseos ou áreas com circulação sanguínea prejudicada (DUBEY *et al.*, 2020; LIAN *et al.*, 2020).

A aplicação da rhBMP-2 é comumente realizada em combinação com materiais de suporte, como colágeno ou outros biomateriais, para criar um ambiente propício para o crescimento ósseo. Ela pode ser usada em procedimentos de enxerto ósseo, cirurgias de fusão espinhal, reconstrução maxilofacial e outras intervenções ortopédicas (GADALLA; GOLDSTEIN, 2020).

Apesar dos benefícios promissores, a utilização da rhBMP-2 também levanta considerações importantes, como a dose adequada para evitar complicações, a velocidade de reabsorção do material e a influência nos tecidos circundantes. Portanto, seu uso deve ser cuidadosamente avaliado e planejado por profissionais de saúde especializados (LIAN *et al.*, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

À medida que exploramos as abordagens contemporâneas na reconstrução de defeitos ósseos na região maxilofacial, fica evidente que os avanços tecnológicos e cirúrgicos têm revolucionado a prática clínica e a qualidade de vida dos pacientes.

A introdução da microcirurgia e o refinamento das técnicas de transferência de tecidos livres abriram portas para soluções anteriormente inalcançáveis, permitindo a restauração de estruturas complexas com resultados cada vez mais bem-sucedidos. No entanto, é essencial ressaltar que a reconstrução maxilofacial é uma disciplina multidisciplinar, onde a colaboração entre cirurgiões, radiologistas, ortodontistas e outros profissionais é crucial para planejar e executar procedimentos personalizados.

À medida que continuamos a avançar, é imperativo que permaneçamos comprometidos com a pesquisa, a inovação e a educação, a fim de aprimorar ainda mais nossas abordagens e proporcionar aos pacientes uma recuperação funcional completa e uma melhoria significativa em sua qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

BAJ, A.; TRAPPELLA, G.; LAURITANO, D.; CANDOTTO, V.; MANCINI, G. E.; GIANNÌ, A. B. An Overview on Bone Reconstruction of Atrophic Maxilla: Success Parameters and Critical Issues. **Journal of biological regulators and homeostatic agents**, v. 30, n. 2 Suppl 1, p. 209–215, 2016.

DUBEY, N.; FERREIRA, J. A.; DAGHRERY, A.; AYTAC, Z.; MALDA, J.; BHADURI, S. B.; BOTTINO, M. C. Highly tunable bioactive fiber-reinforced hydrogel for guided bone regeneration. **Acta Biomaterialia**, v. 113, p. 164–176, 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1742706120303329>>.

FAVERANI, L. P.; RAMALHO-FERREIRA, G.; SANTOS, P. H. Dos; ROCHA, E. P.; GARCIA JÚNIOR, I. R.; PASTORI, C. M.; ASSUNÇÃO, W. G. Técnicas cirúrgicas para a enxertia óssea dos maxilares - revisão da literature. **Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes**, v. 41, n. 1, p. 61–67, 2014.

FERNANDES, G. C. da S.; SILVA, J. S.; ARAÚJO, J. S. S. de. Reconstruções De Defeitos Mandibulares Centrais E Laterais Com Enxertos Autógenos Não Vascularizados: Uma Revisão Das Perspectivas Atuais / Reconstructions of Central and Side Mandibular Defects With Non-Vascularized Autogenous Grafts: a Review of Current Perspectives. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 14744–14760, 2021.

GADALLA, D.; GOLDSTEIN, A. S. Improving the Osteogenicity of PCL Fiber Substrates by Surface-Immobilization of Bone Morphogenic Protein-2. **Annals of Biomedical Engineering**, v. 48, n. 3, p. 1006–1015, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10439-019-02286-1>>.

LIAN, M.; HAN, Y.; SUN, B.; XU, L.; WANG, X.; NI, B.; JIANG, W.; QIAO, Z.; DAI, K.; ZHANG, X. A multifunctional electrowritten bi-layered scaffold for guided bone regeneration. **Acta Biomaterialia**, v. 118, p. 83–99, 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1742706120304773>>.

MOUSSA, N.; FAN, Y.; DYM, H. Maxillofacial Bone Grafting Materials: 2021 Update. **Dental Clinics of North America**, v. 65, n. 1, p. 167–195, 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0011853220300793>>.

NEUROCI, A. B. Técnica pessoal para obtenção de enxertos ósseos cranianos. **Arq Bras Neurocir**, v. 30, n. 1, p. 25–29, 2011.

PEREIRA, A.; SHITSUKA, D.; PARREIRA, F.; SHITSUKA, R. **Método Qualitativo, Quantitativo ou Quali-Quantitativo**. [s.l.: s.n.]119 p.

WANG, B.; FENG, C.; LIU, Y.; MI, F.; DONG, J. Recent advances in biofunctional guided bone regeneration materials for repairing defective alveolar and maxillofacial bone: A review. **Japanese Dental Science Review**, v. 58, p. 233–248, 2022. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1882761622000163>>.

ZHANG, H.-Y.; SHAO, Z.; JIA, J.; LIU, B.; BU, L.-L. Analysis of intraoral microvascular anastomosis in maxillofacial defects reconstruction. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, v. 51, n. 1, p. 31–43, 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1010518223000082>>.