

REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA NA REGIÃO MESIAL DO INCISIVO CENTRAL SUPERIOR: RELATO DE CASO COM AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA EM 12 MESES

GUIDED BONE REGENERATION IN THE MESIAL REGION OF THE UPPER CENTRAL INCISOR: CASE REPORT WITH TOMOGRAPHIC EVALUATION AT 12 MONTHS

CRISTIANE DE CILLO **CATENACE**^{1*}, EDUARDO GUIMARÃES MOREIRA **MANGOLIN**²

1. Cirurgiã-Dentista, Especialista em Implantodontia, Mestra em odontologia digital, Faculdade São Leopoldo Mandic; 2. Cirurgião-Dentista, Especialista em Implantodontia e Ortodontia, Mestre em Ortodontia e Implante, Faculdade São Leopoldo Mandic.

* Av. Goiás, 1860, Sala 401, Bairro Santo Antônio, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil. CEP: 09521-300.

cristiane.cillo@gmail.com

Recebido em 03/03/2026. Aceito para publicação em 28/03/2026

RESUMO

A regeneração óssea guiada é uma abordagem amplamente utilizada na reconstrução de defeitos alveolares em áreas estéticas. O presente estudo tem como objetivo relatar um caso clínico de regeneração óssea guiada utilizando biomaterial de colágeno OSSIX™ Bone na região mesial do elemento 21, com acompanhamento tomográfico após 12 meses. Paciente do sexo masculino, 32 anos, apresentou defeito ósseo na região mesial do incisivo central superior esquerdo. O tratamento consistiu na realização de ROG com OSSIX™ Bone associado à membrana colágena reabsorvível. A avaliação por tomografia computadorizada de feixe cônico foi realizada no pré-operatório e repetida após 12 meses para análise comparativa. Os resultados demonstraram ganho ósseo significativo, aumento da espessura vestibular e elevação da densidade óssea na área tratada, possibilitando reabilitação adequada da região. Conclui-se que o OSSIX™ Bone apresenta elevada previsibilidade na regeneração óssea em áreas estéticas, com adequada estabilidade volumétrica e integração tecidual ao longo de um ano de acompanhamento.

PALAVRAS-CHAVE: Regeneração óssea guiada; substitutos ósseos; estética dentária; tomografia cone beam.

ABSTRACT

Guided bone regeneration is a widely used approach in the reconstruction of alveolar defects in aesthetic areas. This study aims to report a clinical case of guided bone regeneration using OSSIX™ Bone collagen biomaterial in the mesial region of tooth 21, with tomographic follow-up after 12 months. A 32-year-old male patient presented with a bone defect in the mesial region of the left upper central incisor. The treatment consisted of guided bone regeneration (GBR) with OSSIX™ Bone associated with a resorbable collagen membrane. Cone-beam computed tomography (CBCT) was performed preoperatively and repeated after 12 months for comparative analysis. The results demonstrated significant bone gain, increased vestibular thickness, and elevated bone density in the treated area, allowing for adequate rehabilitation of the region. It is concluded that

OSSIX™ Bone presents high predictability in bone regeneration in aesthetic areas, with adequate volumetric stability and tissue integration over a one-year follow-up.

KEYWORDS: Guided bone regeneration; bone substitutes; dental aesthetics; cone beam computed tomography.

1. INTRODUÇÃO

A regeneração óssea guiada consolidou-se como uma das principais abordagens para reconstrução de defeitos alveolares, especialmente em situações que comprometem a estabilidade tridimensional do rebordo e os resultados estéticos. O princípio biológico da técnica baseia-se na exclusão seletiva de tecidos não osteogênicos por meio de membranas de barreira, associada à manutenção do espaço e à estabilização do coágulo, favorecendo angiogênese e formação óssea previsível. A literatura recente demonstra que a eficácia da regeneração óssea guiada está diretamente relacionada às propriedades físico-químicas dos biomateriais utilizados e à sua capacidade de manter o ambiente regenerativo durante as fases críticas de cicatrização^{1,15}.

Nos últimos anos, biomateriais à base de colágeno têm recebido atenção crescente devido à sua elevada biocompatibilidade, baixa imunogenicidade e capacidade de mimetizar a matriz extracelular, favorecendo adesão celular, angiogênese e diferenciação osteoblástica. No entanto, limitações inerentes ao colágeno nativo, como baixa resistência mecânica e rápida degradação, levaram ao desenvolvimento de matrizes colágenas reticuladas, capazes de oferecer maior estabilidade estrutural e controle do tempo de reabsorção. Nesse contexto, scaffolds compostos por colágeno associado à hidroxiapatita apresentam comportamento biomimético, promovendo osteocondução e suporte tridimensional adequado para neoformação óssea^{14,16}.

O OSSIX™ Bone destaca-se entre esses biomateriais por utilizar colágeno porcino reticulado

por tecnologia específica, o que confere maior resistência à degradação enzimática e manutenção do volume ao longo do tempo. Evidências experimentais e clínicas indicam que a reticulação do colágeno pode modular positivamente o ambiente inflamatório e melhorar a resposta regenerativa, além de favorecer a integração com tecidos moles e duros^{6,17}.

Adicionalmente, estudos recentes demonstram que biomateriais à base de colágeno podem alcançar resultados comparáveis aos enxertos xenógenos tradicionais em termos de formação óssea, com potenciais vantagens relacionadas à remodelação tecidual mais fisiológica, menor resposta inflamatória e melhor integração biológica. Esses avanços têm impulsionado o uso de scaffolds de colágeno em defeitos ósseos na região estética, onde a previsibilidade volumétrica e a qualidade do tecido regenerado são determinantes para o sucesso clínico⁷.

2. CASO CLÍNICO

Paciente do sexo masculino, 32 anos, apresentou defeito ósseo localizado na região mesial do elemento 21. Clinicamente, observava-se comprometimento do contorno gengival e alteração do perfil de emergência, fatores críticos em áreas estéticas. Defeitos ósseos decorrentes de trauma estão frequentemente associados à reabsorção da tábua vestibular e perda de volume alveolar, impactando diretamente a previsibilidade reabilitadora e o resultado estético final⁸.

A avaliação inicial por tomografia computadorizada de feixe cônico evidenciou um defeito ósseo horizontal envolvendo as regiões vestibular e mesial do elemento 21, com redução significativa da espessura do rebordo alveolar e comprometimento tridimensional do volume ósseo. A literatura demonstra que a tomografia computadorizada de feixe cônico constitui ferramenta essencial para análise quantitativa do ganho ósseo em procedimentos de regeneração, permitindo mensuração precisa de largura e volume alveolar ao longo do tempo³.

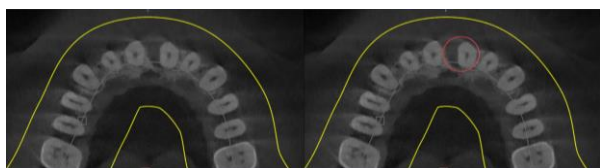


Figura 1. Avaliação imediata por tomografia computadorizada de feixe cônico que confirmou a presença de defeito ósseo significativo na região anterior maxilar, caracterizado por deficiência volumétrica (círculo vermelho).

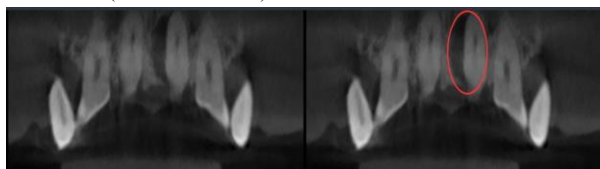


Figura 2. Corte tomográfico da região dos elementos anteriores superiores, evidenciando perda óssea na face mesial (círculo vermelho), com comprometimento ósseo na mesial do elemento 21.

Diante desse cenário, optou-se pela realização de regeneração óssea guiada, utilizando biomaterial à base

de colágeno associado à membrana reabsorvível. A técnica baseia-se na utilização de membranas como barreira física, impedindo a migração de células não osteogênicas e favorecendo a formação óssea em ambiente protegido. Evidências experimentais e clínicas demonstram que membranas colágenas apresentam elevada biocompatibilidade e capacidade de suporte à neoformação óssea¹³.

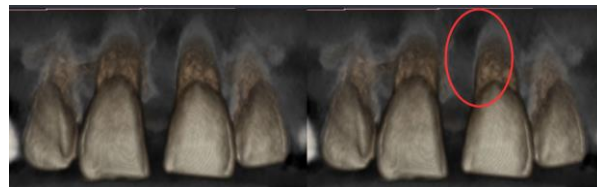


Figura 3. Reconstrução tridimensional pré-operatória da maxila anterior, demonstrando defeito ósseo localizado na região mesial do incisivo central superior esquerdo (área destacada), com redução de volume ósseo.



Figura 4. Reconstrução tridimensional pré-operatória, demonstrando o defeito ósseo na região mesial do elemento 21.

O procedimento cirúrgico foi realizado sob anestesia local, com incisão mucoperiosteal e levantamento de retalho de espessura total. Após desbridamento criterioso do defeito e preparo do leito receptor, o biomaterial foi hidratado e adaptado tridimensionalmente, seguido pela cobertura com membrana colágena e obtenção de fechamento primário sem tensão. A manutenção do espaço regenerativo e a estabilidade do coágulo são fatores críticos para o sucesso da regeneração óssea guiada, conforme amplamente descrito na literatura contemporânea⁹.

Após período de cicatrização, o acompanhamento tomográfico em 12 meses demonstrou formação de tecido ósseo mineralizado, aumento da espessura óssea vestibular e restabelecimento do volume alveolar. Estudos clínicos recentes demonstram que ganhos ósseos horizontais podem atingir valores superiores a 4–5 mm após procedimentos de regeneração óssea guiada, com estabilidade volumétrica ao longo do tempo³.

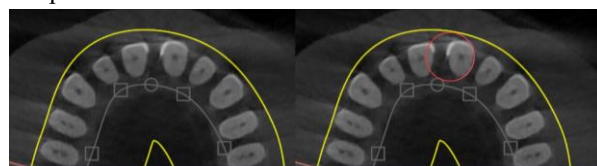


Figura 5. Corte tomográfico demonstrando a regeneração do defeito ósseo na região anterior maxilar, caracterizado por ganho volumétrico vestibular (círculo vermelho).

Adicionalmente, observou-se adequada integração do biomaterial ao osso nativo, sem sinais de complicações biológicas, corroborando evidências de que biomateriais à base de colágeno apresentam comportamento favorável na regeneração óssea, com resposta tecidual adequada e previsibilidade clínica. Resultados semelhantes têm sido descritos em estudos experimentais e clínicos, demonstrando formação óssea progressiva entre 6 e 12 meses¹¹.

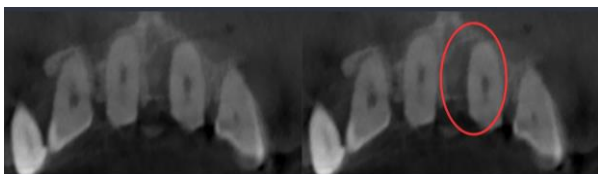


Figura 6. Corte tomográfico da região dos elementos anteriores superiores, evidenciando ganho ósseo na face mesial (círculo vermelho) elemento 21.

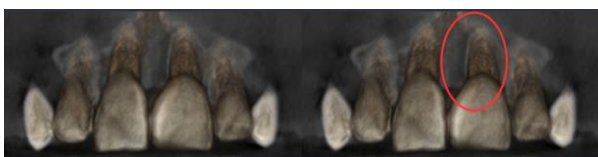


Figura 7. Reconstrução tridimensional após 12 meses da maxila anterior, demonstrando recuperação do defeito ósseo localizado na região mesial do incisivo central superior esquerdo (área destacada), com ganho de volume ósseo.



Figura 8. Reconstrução tridimensional após 12 meses, demonstrando a recuperação na região do defeito ósseo na mesial do elemento 21.

3. DISCUSSÃO

A regeneração óssea guiada é um processo multifatorial que envolve a interação entre estabilidade mecânica, biologia tecidual e propriedades dos biomateriais utilizados. O sucesso clínico está diretamente relacionado à manutenção do espaço, estabilização do coágulo e exclusão de tecidos moles, fatores essenciais para a osteogênese previsível. Evidências recentes demonstram que a regeneração óssea guiada promove melhora significativa no preenchimento de defeitos ósseos e nos desfechos reconstitutivos, especialmente quando associada a biomateriais adequados².

No presente caso, o uso de um biomaterial à base de colágeno reticulado mostrou-se adequado para a regeneração óssea, atuando como matriz osteocondutora capaz de suportar migração celular, angiogênese e deposição de matriz mineralizada. Estudos experimentais recentes demonstram que scaffolds de colágeno favorecem a regeneração óssea por promoverem ambiente biológico semelhante à

matriz extracelular, além de estimularem a vascularização local, fator crítico para a formação óssea¹⁰.

A reticulação do colágeno representa um avanço relevante na engenharia de biomateriais, pois aumenta a resistência à degradação enzimática e prolonga o tempo de permanência no sítio cirúrgico. Estudos comparativos indicam que membranas de colágeno reticulado apresentam maior potencial osteopromotor e melhor manutenção estrutural ao longo do tempo quando comparadas às não reticuladas, favorecendo maior formação óssea em fases tardias do reparo⁵.

Além disso, biomateriais de colágeno demonstram comportamento biológico favorável, com adequada resposta inflamatória e integração com tecidos moles e duros. Estudos histológicos recentes evidenciam que membranas de colágeno de origem suína apresentam formação óssea consistente, com adequada organização tecidual e resposta inflamatória controlada, reforçando sua aplicabilidade clínica em defeitos críticos¹².

Os achados tomográficos observados após 12 meses, com aumento da espessura óssea vestibular e restabelecimento do volume alveolar, estão em consonância com estudos clínicos e pré-clínicos que demonstram a previsibilidade da regeneração óssea guiada quando associada a biomateriais de colágeno. Estratégias que combinam scaffolds de colágeno e fixação adequada de membranas têm demonstrado aumento significativo na formação óssea e expressão de marcadores osteogênicos, reforçando a eficácia dessa abordagem⁴.

4. CONCLUSÃO

O presente relato de caso evidenciou que a utilização do biomaterial na regeneração óssea guiada da região mesial do elemento 21 proporcionou resultados clínicos e tomográficos favoráveis após 12 meses de acompanhamento. Observou-se formação óssea adequada, aumento da espessura vestibular e restabelecimento do volume alveolar, confirmando a previsibilidade da técnica. O biomaterial apresentou características essenciais para o sucesso da regeneração óssea, incluindo elevada biocompatibilidade, estabilidade volumétrica e integração satisfatória ao osso nativo. A literatura contemporânea reforça que biomateriais à base de colágeno, especialmente aqueles com maior estabilidade estrutural, representam alternativas eficazes e seguras para procedimentos regenerativos, com desempenho clínico consistente ao longo do tempo. Dessa forma, o uso de biomateriais de colágeno reticulado, como o OSSIX™, configura-se como uma abordagem previsível e clinicamente relevante para regeneração óssea em áreas estéticas. No entanto, estudos clínicos controlados de longo prazo ainda são necessários para consolidar sua superioridade em relação a outras opções terapêuticas disponíveis.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Abtahi S, Chen X, Shahabi S, Nasiri N. Resorbable membranes for guided bone regeneration: critical

- features, potentials, and limitations. *ACS Mater Au*. 2023; 3(5):394–417.
- [2] Abtahi S, Chen X, Shahabi S, Nasiri N. Resorbable membranes for guided bone regeneration: critical features, potentials, and limitations. *ACS Mater Au*. 2023; 3(5):394–417
- [3] Aludden H, Starch-Jensen T, Dahlin C, Sdik J, Cederlund A, Mordenfeld A. Histological and radiological outcomes after horizontal guided bone regeneration with bovine bone mineral alone or in combination with bone in an edentulous atrophic maxilla: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2024; 35(4):396–406.
- [4] An YZ, Woo MY, Thoma DS, Strauss FJ, Lee JS. Enhancement of guided bone regeneration using xenogeneic bone blocks combined with cross-linked collagen and membrane fixation: an in vivo preclinical study. *Clin Oral Implants Res*. 2024; 35(10):1226–1239.
- [5] Baggio AMP, Viotto AHA, Delamura IF, Bizelli VF, Jacob RGM, Deus CBDD, et al. Comparative in vivo evaluation of cross-linked and non-cross-linked collagen membranes for guided bone regeneration in rat calvarial defects. *Braz Oral Res*. 2025; 39:e110.
- [6] Bujda M, Kaczmarek M, Nowacki M, Kloskowski T. Enhancing guided bone regeneration with a novel carp collagen scaffold: a review. *Int J Mol Sci*. 2024; 25(13):1456.
- [7] Da Cunha MR, Maia FLM, Iatecola A, Massimino LC, Plepis AMG, Martins VCA, et al. In vivo evaluation of collagen and chitosan scaffold, associated or not with stem cells, in bone repair. *J Funct Biomater*. 2023; 14(7):357.
- [8] Elgali I, Omar O, Dahlin C, Thomsen P. Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. *Eur J Oral Sci*. 2017; 125(5):315–337.
- [9] Friedmann A, Fickl S, Fischer KR, Dalloul M, Goetz W, Kauffmann F. Horizontal augmentation of chronic mandibular defects by the guided bone regeneration approach: a randomized study in dogs. *Materials (Basel)*. 2022; 15(1):238.
- [10] Li Z, Li Q, Ahmad A, Yue Z, Wang H, Wu G. Highly concentrated collagen/chondroitin sulfate scaffold with platelet-rich plasma promotes bone-exposed wound healing in porcine. *Front Bioeng Biotechnol*. 2024; 12:1441053.
- [11] Nguyen ATM, Landao-Bassonga E, Kontogiorgos ED, Lee C, Cheng T, Ngo HC, et al. Efficacy of a novel porcine-derived collagen membrane in guided bone regeneration: a comparative study in a canine model. *BMC Oral Health*. 2025; 25(1):850.
- [12] Ramos EU, Leandro MNC, Criaes JOC, Buitron MRO, Verástegui ES, Carbajal WM, et al. Evaluation of porcine collagen membranes used in guided bone regeneration for critical defects: histological, histomorphometric, immunohistochemical, and inflammatory profile analysis. *Eur J Dent*. 2024; 18(3):898–906.
- [13] Ramires GAD, Helena JT, Oliveira JCS, Faverani LP, Bassi APF. Evaluation of guided bone regeneration in critical defects using bovine and porcine collagen membranes: histomorphometric and immunohistochemical analyses. *Int J Biomater*. 2021; 2021:8828194.
- [14] Thirumalaivasan N. Collagen-composite scaffolds for alveolar bone and dental tissue regeneration: advances in material development and clinical applications: a narrative review. *Dent J (Basel)*. 2025; 13(9):396.
- [15] Valamvanos TF, Dereka X, Katifelis H, Gazouli M, Lagopati N. Recent advances in scaffolds for guided bone regeneration. *Biomimetics (Basel)*. 2024; 9(3):153.
- [16] Xie H, Ruan S, Zhao M, Long J, Ma X, Guo J, Lin X. Preparation and characterization of 3D hydroxyapatite/collagen scaffolds and its application in bone regeneration with bone morphogenetic protein-2. *RSC Adv*. 2023; 13:23010–23020.
- [17] Zhang Y, Liu X, Li Z, Wang H, Chen L. Collagen-based composite scaffolds for bone tissue engineering: recent advances and future perspectives. *Chem Eng J*. 2023; 475:145894.