

Regeneração Óssea Guiada Utilizando a Barbell Technique: Revisão Bibliométrica

Guided Bone Regeneration Using the Barbell Technique: A Bibliometric Review

Daniele Santana Pereira^{1*}, Taynara Ferreira Oliveira¹, Mayan Matheus Nascimento de Oliveira¹, Ana Carolina Correia Magalhães¹, Marcos Vinicius Lima Neto¹, Maria Vitória Pessoa da Silva¹, Gabriella Nascimento Rodrigues¹, Analiria Correia de Lima Santos¹, Lucas Emmanuel de Morais Neves¹

Autor correspondente*: Daniele Santana Pereira. E-mail: danipereira046@gmail.com

Recebido em: 04 de Abril de 2026 / Aceito em: 10 de Abril de 2026 / Publicado em: 15 de Abril de 2026

© Autores (2026)

RESUMO

Introdução: A regeneração óssea guiada (ROG) é amplamente utilizada na implantodontia para reconstrução de defeitos ósseos alveolares. **Objetivo:** Analisar as evidências científicas sobre a aplicação da Barbell Technique na ROG. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão bibliométrica baseada em estudos publicados entre 2020 e 2024, com busca realizada nas bases PubMed, BVS e Google Acadêmico, por dois revisores independentes. **Resultados:** Foram incluídos quatro estudos, totalizando 34 pacientes, com ganho ósseo entre 4,45 mm e 8,62 mm. **Conclusão:** A técnica mostra-se promissora, embora sejam necessários estudos de longo prazo.

Palavras-chaves: Regeneração óssea guiada; Técnica Barbell; aumento ósseo; implantodontia; reconstrução alveolar.


ABSTRACT

Introduction: Guided bone regeneration (GBR) is widely used in implant dentistry; however, it presents limitations in three-dimensional bone gain in severe atrophy cases. **Objective:** To analyze scientific evidence regarding the Barbell Technique in GBR. **Methodology:** Bibliometric review conducted between March 2024 and March 2025 in PubMed, BVS and Google Scholar, with independent reviewers. **Clinical studies published between 2020 and 2024 were included. Results:** Four studies were included, totaling 34 patients, mostly case reports and case series. Significant bone gain ranging from 4.45 mm to 8.62 mm was observed. **Conclusion:** The technique is a promising alternative, although evidence is still limited.

Keyword: Guided Bone Regeneration; Implant Dentistry; Bone Augmentation; Alveolar Reconstruction; Biomaterials.

Afiliação Institucional

¹ UNIESP– Centro Universitário

 10.5281/zenodo.19545365

INTRODUÇÃO

O osso alveolar é uma estrutura dente-dependente cuja reabsorção volumétrica ocorre fisiologicamente após a perda dentária. Esse processo pode comprometer a viabilidade do tratamento reabilitador com implantes dentários, tornando necessária a reconstrução óssea antes da instalação dos implantes (Pelegrine et al., 2020).

Nesse contexto, destaca-se a Regeneração Óssea Guiada (ROG), considerada o padrão-ouro para o aumento ósseo, por promover a formação e remodelação óssea por meio da atividade osteoblástica (Macedo et al., 2023). Essa técnica é amplamente empregada na correção de defeitos ósseos alveolares, seja previamente ou durante a instalação dos implantes, e apresenta variações em seus protocolos conforme descrito na literatura (Keddar; Evrad; Shall, 2024).

Diversas abordagens podem ser utilizadas na ROG, como a técnica do parafuso tenda, o uso de hemoderivados combinados com enxertos ósseos e a aplicação de enxertos aposicionais autógenos ou xenógenos. No entanto, tais estratégias tendem a promover ganhos ósseos predominantemente unidimensionais, limitados à região vestibular (Pelegrine et al., 2020).

Com o intuito de otimizar os resultados da regeneração óssea e obter aumentos tridimensionais mais previsíveis, foi desenvolvida, em 2020, a técnica Barbell (Barbell Technique). Baseada em princípios biológicos e mecânicos, essa abordagem inovadora visa conferir maior estabilidade ao enxerto, reduzir o risco de exposição do material e aumentar a taxa de sucesso dos implantes dentários, especialmente em casos de atrofia óssea severa (Nunes et al., 2023).

Diante dos avanços relatados, o presente estudo tem como objetivo analisar e mapear as evidências científicas disponíveis sobre a técnica Barbell aplicada à ROG. A partir dessa perspectiva, questiona-se se a técnica Barbell representa, de fato, um avanço relevante frente às abordagens convencionais utilizadas na regeneração óssea.

A escolha do tema justifica-se pelos resultados promissores da técnica no aumento de volume ósseo, principalmente na dimensão horizontal, ampliando as possibilidades de reabilitação com implantes em pacientes com perdas ósseas severas. Espera-se, assim, contribuir para o fortalecimento do conhecimento e para o aperfeiçoamento das estratégias reconstrutivas na implantodontia.

METODOLOGIA

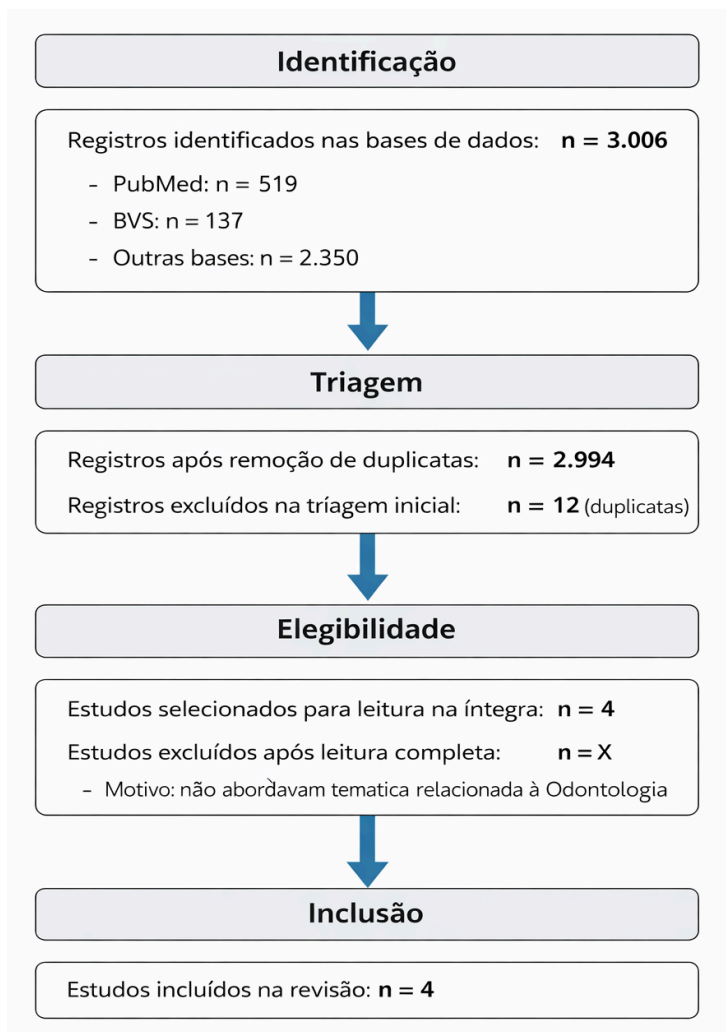
Trata-se de uma revisão bibliométrica, com o objetivo de analisar e coletar informações sobre a regeneração óssea guiada através da técnica barbell technique. A pesquisa foi guiada pela seguinte questão norteadora: “A técnica Barbell representa, de fato, um avanço relevante frente às abordagens convencionais utilizadas na regeneração óssea”. A partir desse questionamento, estruturou-se um estudo que busca investigar a relevância dessa técnica no contexto clínico da implantodontia.

A estratégia de busca foi realizada de março de 2024 a março de 2025, por dois revisores, de forma independente e cega e considerou os termos Medical Subject Headings (MeSH), sinônimos e termos livres sobre a barbell technique, sem limite de dados, idioma, assunto ou tipo de busca, nas bases de dados MEDLINE (PubMed), BVS e Google Acadêmico, cujos termos foram combinados por meio do operador booleano (AND). Após a realização das buscas, todas as citações identificadas foram importadas para o Rayyan Reference Manager (Qatar Computing Research Institute) e as duplicatas removidas (Fluxograma 1).

Esta revisão bibliométrica considerou estudos experimental, analíticos e descritivos, incluindo estudos de coorte prospectivos e estudos transversais, que avaliaram ou descreviam a técnica em estudo. Estudos não representativos para a associação da barbell technique com o aumento ósseo ou que não fosse relacionado a implantodontia dentária, foram excluídos da revisão.

A estratégia de busca inicial desenvolvida resultou em 3.006 artigos, sendo 519 no banco de dados Pubmed, 137 no BVS, 2350 no Google Acadêmico. Foi verificado que devido a nomenclatura da técnica na primeira busca os bancos de dados apresentam artigos relacionados com halteres de academia. Após remover artigos que não mencionavam a implantodontia ou regeneração óssea guiada, bem como as duplicatas, resultou em 04 artigos sendo eles lidos na íntegra e nos quais podem ser referenciados os resultados dessa revisão bibliométrica (Fluxograma 1).

Fluxograma 1 – Fluxograma relacionado ao processo de seleção dos artigos



Fonte: Próprio autor (2025).

RESULTADOS

O primeiro artigo selecionado, intitulado "Barbell Technique: A Novel Approach for Bidirectional Bone Augmentation: Clinical and Tomographic Study, foi publicado em 2023 por Luís Guilherme Scavone de Macedo, André Antonio Pelegrine e Peter Karyen Moy. Este estudo consistiu em uma série de casos com dez pacientes, sendo sete mulheres e três homens com idades entre 29 e 62 anos. Os pacientes foram classificados conforme a classificação de alteração alveolar (HAC), sendo divididos em dois grupos: HAC 3 e HAC 4. O grupo HAC 3 apresentava osso esponjoso remanescente e recebeu o dispositivo Barbell associado a enxerto xenógeno e membrana de colágeno, enquanto o grupo HAC 4, sem osso esponjoso remanescente, foi tratado com mistura de osso autógeno e biomaterial xenógeno, também recobertos por membrana de colágeno. Os resultados após seis meses mostraram aumento significativo da espessura óssea, com o grupo HAC 3 passando de $3,25 \pm 0,35$ mm para $7,70 \pm 0,89$ mm e o grupo HAC 4 de $1,98 \pm 0,5$ mm para $8,62 \pm 0,89$ mm, comprovando a eficácia da técnica para aumento ósseo horizontal bidirecional.

O segundo artigo, "Barbell Technique for Three-Dimensional Bone Augmentation", publicado também em 2023, foi realizado por Marcelo Pereira Nunes, Luís Guilherme Scavone de Macedo, Mauro Pedrine Santamaria, João Carlos Ribeiro, Peter Karyen Moy e André Antonio Pelegrine. Este trabalho é um relato de caso clínico envolvendo uma paciente do sexo feminino que apresentava queixas estéticas em relação aos implantes existentes. Foi decidido remover os implantes e, após um período de três meses, iniciou-se o procedimento de reconstrução óssea com a técnica Barbell, utilizando três dispositivos: um parafuso horizontal de 8 mm e dois verticais de 10 mm, com cápsula de PEEK. O enxerto foi composto por osso autógeno obtido da mandíbula posterior e por xenoenxerto, ambos recobertos com membrana de colágeno. Após nove meses, os resultados demonstraram aumento ósseo em altura e espessura, caracterizando um ganho tridimensional, com êxito clínico e estético.

O terceiro artigo analisado foi " Barbell Technique: A Novel Approach for Bidirectional Bone Augmentation: Technical Note", publicado em 2020 pelos autores André Antonio Pelegrine, Luís Guilherme Scavone de Macedo, Antonio Carlos Aloise e Peter Karyen Moy. O estudo consistiu em uma série de casos com quatro pacientes, sendo dois do sexo feminino e dois do sexo masculino, com média de idade de 59 anos. Todos apresentavam defeitos ósseos na maxila superior, com espessura residual entre 2 a 4 mm. A classificação HAC foi novamente utilizada para diferenciar os tipos de enxerto a serem aplicados. A espessura óssea inicial média era de $2,30 \pm 0,65$ mm, e, após seis meses de tratamento com o dispositivo Barbell, foi observada uma média de $9,11 \pm 1,08$ mm. O ganho médio de $6,81 \pm 1,33$ mm permitiu a instalação segura de implantes em todos os casos, destacando a efetividade da técnica para regeneração horizontal bidirecional.


O quarto artigo, intitulado " Use of autologous micrografts associated with xenogeneic anorganic bone in vertical bone augmentation procedures with Barbell Technique", foi publicado em 2024 por Luiz Antonio Mazzucchelli Cosmo, Reginaldo Machado Coutinho, Luís Guilherme Scavone de Macedo, Antonio Carlos Aloise, Sérgio Jorge Jayme, João Pedro Grandini Zeferino, Antonio Graziano, Elizabeth Ferreira Martinez, Peter Karyen Moy e André Antonio Pelegrine. Este estudo foi conduzido com dezenove pacientes que necessitavam de aumento ósseo bidirecional na região posterior da maxila. A técnica Barbell foi utilizada em conjunto com microenxertos derivados do periósteo e enxerto de osso anorgânico xenógeno. Após seis meses, observou-se um ganho ósseo significativo e semelhante entre os grupos estudados, reafirmando a viabilidade da técnica associada aos microenxertos na regeneração óssea vertical e horizontal.

Comparando os quatro estudos, observa-se que todos destacam a efetividade da Técnica Barbell na promoção do ganho ósseo, tanto horizontal quanto vertical, com ênfase na

reabilitação de áreas com severa perda óssea. A série de casos de 2023 e a nota técnica de 2020 demonstraram aumentos ósseos consistentes em espessura, enquanto o relato de caso publicado também em 2023 evidenciou a possibilidade de ganho tridimensional. O estudo de 2024 avançou ao incorporar microenxertos autólogos, sugerindo uma abordagem potencialmente mais biocompatível e eficiente. Os métodos variaram entre série de casos e relato de caso, refletindo a natureza exploratória e inovadora da técnica nos estágios iniciais de aplicação clínica. Em conjunto, os artigos apontam para uma tendência promissora da Técnica Barbell como uma alternativa segura e eficaz para a regeneração óssea guiada em implantodontia.

Fluxograma 2 – Detalhamento Bibliográfico dos estudos

Estudo	Revista	Tipo de estudo	Número de pacientes (n)
Pelegrine, A.A. et al. (2020)	<i>Journal of Oral Implantology</i>	Relato de caso	4
Nunes, M.P. et al. (2023)	<i>Case Reports in Dentistry</i>	Relato de caso	1
Macedo, L.G.S.; Pelegrine, A.A.; Moy, P.K. (2023)	<i>Journal of Oral Implantology</i>	Série de casos	10
Cosmo, L.A.M. et al. (2024)	<i>Clinical Implant Dentistry</i>	Série de casos	19



Total de pacientes:
n = 34

Total de estudos incluídos:
n = 4

DISCUSSÃO

A Barbell Technique representa uma inovação importante dentro das abordagens cirúrgicas voltadas à Regeneração Óssea Guiada (ROG), especialmente em situações de reabsorções severas em que há comprometimento tridimensional do rebordo alveolar. Os dados extraídos dos artigos analisados neste estudo reforçam o potencial da técnica em

oferecer ganhos ósseos superiores aos das abordagens tradicionais, tanto em espessura quanto em altura, contribuindo para uma reabilitação implantar mais previsível.

A nota técnica publicada por Pelegrine et al. (2020) já demonstrava um ganho médio expressivo de $6,81 \pm 1,33$ mm em espessura óssea após a aplicação do dispositivo Barbell, superando os valores normalmente relatados para técnicas convencionais, como o parafuso tenda, que alcançam em média $3,71 \pm 0,24$ mm (Nunes et al., 2023). Essa vantagem inicial reforçou o papel do dispositivo no suporte mecânico ao enxerto particulado e na manutenção do espaço, especialmente em casos com espessura óssea residual entre 2 e 4 mm.

Complementando esses achados, o estudo clínico publicado por Macedo et al., (2023) evidenciou ganhos ainda mais robustos, com médias de $7,70 \pm 0,89$ mm (HAC 3) e $8,62 \pm 0,89$ mm (HAC 4), após seis meses de cicatrização. Tais resultados não apenas confirmam a eficácia da técnica para aumento horizontal bidirecional, como também demonstram que, mesmo em leitos receptores sem osso esponjoso remanescente, o uso combinado do dispositivo com biomateriais autógenos e xenógenos oferece desempenho clínico seguro e eficaz.

O relato de caso publicado no mesmo ano por Nunes et al. (2023) mostrou um ganho ósseo tridimensional com uso da técnica, atingindo tanto aumento em altura quanto em espessura, o que reforça o diferencial biomecânico do dispositivo Barbell frente às limitações das técnicas anteriores. A técnica do parafuso tenda, por exemplo, tem sua aplicação restrita ao ganho horizontal vestibular, devido à impossibilidade de posicionamento eficaz do parafuso na face palatina. Já a Barbell Technique, ao utilizar cápsulas de PEEK e parafusos sem ponta ativa, permite uma estabilização mais anatômica e menos traumática para os tecidos moles, favorecendo a neoformação óssea de forma simétrica e tridimensional.

Outro avanço evidenciado foi o estudo mais recente, publicado em 2024, que associou a Barbell Technique ao uso de microenxertos derivados do periósteo, combinados com osso anorgânico xenógeno. O ganho ósseo obtido foi semelhante ao observado nos estudos anteriores, reforçando a hipótese de que a associação com fatores osteoindutores, como os microenxertos, pode potencializar a resposta biológica do enxerto particulado. Essa abordagem também se alinha ao princípio da angiogênese e estabilidade do coágulo, fundamentais para o sucesso da ROG, e que foram plenamente contemplados nos protocolos adotados nos estudos analisados.

Os quatro artigos convergem em demonstrar que a Barbell Technique, por promover a manutenção do espaço, favorecer o fechamento primário e estabilizar o coágulo, sem comprometer os tecidos moles, atende de forma eficaz aos critérios fundamentais da ROG. Além disso, ao possibilitar o posicionamento dos suportes tanto em sentido vestibular quanto

palatino ou lingual, supera as barreiras anatômicas que limitam os métodos convencionais, garantindo um ganho ósseo verdadeiramente bidirecional ou tridimensional.

No entanto, é importante destacar que, apesar dos resultados promissores, a maioria dos estudos analisados é composta por séries de casos e relatos clínicos, sem comparação direta com outras técnicas consagradas da ROG. Assim, ainda se faz necessária a condução de ensaios clínicos randomizados e estudos com maior amostragem e seguimento a longo prazo, a fim de validar cientificamente a superioridade da técnica em diferentes contextos clínicos e anatômicos.

Em síntese, a Barbell Technique surge como uma ferramenta inovadora na regeneração óssea, especialmente útil em situações de atrofia severa e reabsorções complexas. Sua aplicabilidade clínica tem se mostrado segura, eficaz e com excelente potencial de previsibilidade, devendo ser considerada como alternativa relevante no arsenal terapêutico da implantodontia moderna.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Barbell Technique representa uma evolução significativa nas abordagens de Regeneração Óssea Guiada, oferecendo uma solução eficiente para casos de atrofia óssea severa, com reabsorções tanto horizontais quanto verticais. A análise dos quatro artigos selecionados demonstrou que a técnica tem potencial para promover ganhos ósseos tridimensionais relevantes, com médias superiores às obtidas por técnicas convencionais já consolidadas, como o parafuso tenda e os enxertos em bloco.

Os estudos analisados apontam para resultados clínicos favoráveis, com boa previsibilidade e manutenção do volume ósseo ao longo do tempo, além de apresentarem taxas de sucesso na instalação de implantes dentários após o uso da técnica. A utilização de cápsulas de PEEK e parafusos sem ponta ativa mostra-se benéfica para a integridade dos tecidos moles e estabilidade do enxerto, elementos essenciais para o sucesso da regeneração óssea.

Apesar dos resultados promissores, ainda são necessárias pesquisas mais robustas, com maior número de pacientes e comparações diretas com outras técnicas, para validar cientificamente a eficácia e as vantagens da Barbell Technique em diferentes cenários clínicos. No entanto, os dados disponíveis até o momento posicionam essa abordagem como uma alternativa inovadora, segura e com excelente potencial de aplicação na implantodontia contemporânea.

DECLARAÇÕES

Conflito de Interesse: Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Financiamento: Este estudo não recebeu financiamento externo.

Aprovação Ética: Não aplicável.

Contribuição dos Autores (CRediT):

Conceptualization: Daniele Santana Pereira; Methodology: Daniele Santana Pereira, Taynara Ferreira Oliveira, Mayan Matheus Nascimento de Oliveira; Investigation: Taynara Ferreira Oliveira, Mayan Matheus Nascimento de Oliveira, Ana Carolina Correia Magalhães, Marcos Vinicius Lima Neto, Maria Vitória Pessoa da Silva, Gabriella Nascimento Rodrigues, Analiria Correia de Lima Santos; Data Curation: Ana Carolina Correia Magalhães, Marcos Vinicius Lima Neto, Maria Vitória Pessoa da Silva; Writing – Original Draft: Daniele Santana Pereira; Writing – Review & Editing: Lucas Emmanuel de Moraes Neves, Taynara Ferreira Oliveira; Supervision: Lucas Emmanuel de Moraes Neves.

REFERÊNCIAS

ABDULLRAHMAN, F.; ASSAD, M.; ALBASH, Z. Tent-pole technique for alveolar ridge width preservation with a compromised buccal plate: a prospective cohort study. *Annals of medicine and surgery* (2012), v. 85, n. 11, p. 5344–5349, 2023.

DA CRUZ, M. B. et al. Hard and soft tissue cell behavior on polyetheretherketone, Zirconia, and titanium implant materials. *The international journal of oral & maxillofacial implants*, v. 34, n. 1, p. 39–46, 2018.

DURRANI, F. et al. Tent screws: Predictable guided bone regeneration. *Journal of Indian Society of Periodontology*, v. 27, n. 1, p. 104–112, 2023.

DOAN, T. L.; LE, L. D. Efficacy of the tent-pole technique in horizontal ridge augmentation. *Pesquisa brasileira em odontopediatria e clinica integrada*, v. 20, p. e5643, 2020.

MORO, A. et al. Alveolar ridge split technique using piezosurgery with specially designed tips. *BioMed research international*, v. 2017, p. 4530378, 2017.

MACEDO, L. G. S. DE; PELEGRINE, A. A.; MOY, P. K. Barbell technique: A novel approach for bidirectional bone augmentation: Clinical and tomographic study. *The journal of oral implantology*, v. 49, n. 5, p. 458–464, 2023.

NUNES, M. P. et al. Barbell Technique for three-dimensional bone augmentation. *Case reports in dentistry*, v. 2023, p. 4180372, 2023.

- PELEGRINE, A. A. et al. Barbell technique: A novel approach for bidirectional bone augmentation: Technical note. *The journal of oral implantology*, v. 46, n. 4, p. 446–452, 2020.
- URBAN, I. A. et al. Techniques on vertical ridge augmentation: Indications and effectiveness. *Periodontology 2000*, v. 93, n. 1, p. 153–182, 2023.
- KEDDAR, M.; EVRARD, L.; SHALL, F. Horizontal ridge augmentation using guided bone regeneration with an association of particulate allografts mixed with platelet-rich fibrin, collagen membrane and tent-screws: A prospective study. *Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery*, v. 125, n. 5S1, p. 101872, 2024.
- GOU, M. et al. Macrophages in guided bone regeneration: potential roles and future directions. *Frontiers in immunology*, v. 15, p. 1396759, 2024.
- GOU, M. et al. Epigallocatechin-3-gallate cross-linked small intestinal submucosa for guided bone regeneration. *ACS biomaterials science & engineering*, v. 5, n. 10, p. 5024–5035, 2019.