



ISSN 2674-8169



Latindex



DOI



OSSEODENSIFICAÇÃO COMO ABORDAGEM BIOMECÂNICA PARA AUMENTO DA ESTABILIDADE PRIMÁRIA DE IMPLANTES EM OSSO DE BAIXA DENSIDADE

Rhayssa Pereira Queiroz Coutinho, Nathalia Francisco Fusco Mesquita, Marília Gabriela Gomes Ribeiro, Rafael Romeiro, Mauro Ribeiro Schinestsck, Kevin Augusto Vieira Lopes, Walmir Filho Dominguito de Lima, Thiago de França Silva, Fabiana Corrêa Rocha, Max Melazzo, Adrine do Carmo Santos, Ana Carolina da Silva



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n3p1644-1654>

Artigo recebido em 26 de Fevereiro e publicado em 26 de Março de 2026

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

A implantodontia contemporânea enfrenta desafios significativos na obtenção de estabilidade primária em regiões com baixa densidade óssea, especialmente na maxila posterior, onde a qualidade do osso pode comprometer o sucesso da osseointegração. Nesse contexto, a osseodensificação surge como uma abordagem biomecânica inovadora, baseada na compactação do tecido ósseo durante o preparo do leito implantário, em contraste com a perfuração convencional, que promove a remoção de material ósseo. O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio de revisão de literatura, a eficácia da osseodensificação no aumento da estabilidade primária de implantes em ossos de baixa densidade. Trata-se de uma revisão narrativa, realizada a partir de buscas nas bases PubMed, ScienceDirect, Wiley e Google Scholar, incluindo estudos publicados entre 2021 e 2025. Os resultados demonstram que a técnica promove aumento significativo do torque de inserção, melhora dos valores de estabilidade (ISQ) e maior contato osso-implante, fatores diretamente relacionados ao sucesso clínico. Além disso, a preservação do volume ósseo e a redistribuição das tensões mecânicas contribuem para um ambiente mais favorável à osseointegração. Conclui-se que a osseodensificação representa uma estratégia eficaz e previsível na implantodontia, especialmente em condições ósseas desfavoráveis, possibilitando melhores resultados clínicos e maior segurança nos protocolos de carga precoce.

Palavras-chave: Osseodensificação; Implantes dentários; Estabilidade primária; Densidade óssea; Osseointegração; Torque de inserção.

OSSEODENSIFICAÇÃO AS A BIOMECÂNIC APPROACH TO INCREASE THE PRIMARY STABILITY OF LOW DENSITY IMPLANTS

ABSTRACT

Contemporary implant dentistry faces significant challenges in achieving primary stability in regions with low bone density, particularly in the posterior maxilla, where bone quality may compromise osseointegration success. In this context, osseodensification has emerged as an innovative biomechanical approach based on bone compaction during osteotomy preparation, in contrast to conventional drilling, which removes bone tissue. The aim of this study was to evaluate, through a literature review, the effectiveness of osseodensification in increasing the primary stability of implants placed in low-density bone. This is a narrative review conducted through searches in PubMed, ScienceDirect, Wiley, and Google Scholar, including studies published between 2021 and 2025. The findings indicate that the technique significantly increases insertion torque, improves implant stability quotient (ISQ) values, and enhances bone-to-implant contact, all of which are directly associated with clinical success. Furthermore, bone preservation and improved stress distribution contribute to a more favorable environment for osseointegration. It can be concluded that osseodensification is an effective and predictable strategy in implant dentistry, particularly in challenging bone conditions, enabling improved clinical outcomes and supporting early loading protocols.

Keywords: Osseodensification; Dental implants; Primary stability; Bone density; Osseointegration; Insertion torque.

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



INTRODUÇÃO

A implantodontia moderna tem como um de seus principais desafios a obtenção de estabilidade primária adequada, especialmente em regiões com baixa densidade óssea, como o osso tipo III e IV, frequentemente encontrado na maxila posterior. A estabilidade primária está diretamente relacionada à ancoragem mecânica inicial do implante no leito ósseo, sendo um fator determinante para o sucesso da osseointegração e para a redução das taxas de falha precoce dos implantes (SHILPI, 2025).

A osseodensificação surge como uma técnica biomecânica inovadora que, diferentemente do preparo convencional, promove a compactação do osso ao invés de sua remoção. Esse processo resulta em aumento da densidade óssea peri-implantar e favorece maior contato entre o implante e o tecido ósseo, potencializando a estabilidade primária (HAMMOUDA, 2026).

Além disso, a técnica de osseodensificação tem sido associada à preservação do tecido ósseo, formação de câmaras de cicatrização e melhora no processo de reparo ósseo, o que contribui para uma osseointegração mais eficiente, especialmente em áreas com comprometimento estrutural (BONI, 2025).

A biomecânica envolvida na osseodensificação está diretamente relacionada à redistribuição das tensões no tecido ósseo, promovendo um ambiente mais favorável à dissipação de forças durante a instalação do implante. Esse comportamento contribui para a redução de microdeformações excessivas e para a manutenção da integridade estrutural do osso trabecular, fator essencial para a estabilidade inicial e subsequente remodelação óssea (RITTIPAKORN, 2025).

Outro aspecto relevante diz respeito à interação entre o implante e o tecido ósseo densificado, na qual se observa aumento do contato osso-implante, conhecido como bone-to-implant contact. Esse parâmetro está diretamente associado ao sucesso clínico, uma vez que maior área de contato proporciona melhor distribuição de cargas e maior resistência à micromovimentação durante o período de cicatrização (ORTIZ, 2025).

Adicionalmente, a técnica apresenta vantagens em relação à preservação do



volume ósseo, uma vez que minimiza a remoção de tecido durante o preparo do leito implantário. Essa característica é particularmente relevante em pacientes com reabsorção óssea prévia, nos quais a manutenção da estrutura óssea residual é fundamental para o sucesso do tratamento (POLITI, 2025).

A osseodensificação tem sido amplamente investigada como uma estratégia eficaz para melhorar a estabilidade primária dos implantes, especialmente em ossos de baixa densidade. Por meio da compactação do tecido ósseo durante o preparo do leito implantário, a técnica promove aumento do torque de inserção e melhora dos índices de estabilidade, contribuindo para maior previsibilidade clínica. Além disso, os resultados indicam que essa abordagem pode favorecer protocolos de carga precoce, reduzindo o risco de falhas iniciais e otimizando o processo de osseointegração (KUMAR, *et al.*, 2023).

Avaliar, por meio de revisão de literatura, a eficácia da técnica de osseodensificação como abordagem biomecânica para o aumento da estabilidade primária de implantes instalados em ossos de baixa densidade, considerando seus efeitos sobre a densidade óssea, torque de inserção, contato osso-implante e previsibilidade clínica dos resultados.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura de caráter narrativo, realizada por meio de busca eletrônica nas bases de dados PubMed, ScienceDirect, Wiley Online Library e Google Scholar. Foram selecionados artigos publicados entre 2021 e 2025, nos idiomas inglês e português, utilizando os descritores “osseodensification”, “implant stability”, “low-density bone” e “dental implants”. Como critérios de inclusão, consideraram-se estudos clínicos, revisões sistemáticas e estudos experimentais que abordassem a influência da osseodensificação na estabilidade primária dos implantes. Foram excluídos estudos duplicados, incompletos ou que não apresentassem relação direta com o tema proposto.

REVISÃO DE LITERATURA

A osseodensificação baseia-se em um princípio biomecânico de compactação óssea, no qual brocas especialmente desenvolvidas operam em sentido reverso (contra-rotação), promovendo o deslocamento lateral do osso trabecular em vez de sua remoção. Diferentemente das técnicas convencionais de perfuração, que resultam em perda de tecido ósseo, esse método preserva a matriz óssea e favorece sua condensação ao redor do leito osteotômico. Esse fenômeno gera um aumento significativo da densidade mineral óssea local, criando um ambiente biomecanicamente mais favorável para a instalação do implante. Como consequência, observa-se melhora expressiva na estabilidade primária, fator crítico para o sucesso da osseointegração, especialmente em regiões de baixa densidade óssea, como a maxila posterior. Além disso, a compactação promove maior contato íntimo entre o implante e o osso circundante, potencializando a distribuição de cargas e reduzindo micromovimentos indesejáveis no período inicial de cicatrização (CHEN, 2022).

A osseodensificação tem sido associada a melhorias significativas na estabilidade primária dos implantes, especialmente em áreas com baixa densidade óssea, onde a ancoragem inicial representa um desafio clínico relevante. Por meio da compactação controlada do osso durante o preparo do leito implantário, a técnica promove maior contato entre o implante e o tecido ósseo, resultando em aumento do torque de inserção e melhores valores de estabilidade. Esse efeito biomecânico contribui para um ambiente mais favorável à osseointegração, reduzindo micromovimentos e potencializando o sucesso clínico dos implantes (TRISI *et al.*, 2021).

Em relação à densidade óssea, estudos experimentais e laboratoriais demonstram aumento significativo do torque durante o preparo do leito implantário, evidenciando maior resistência mecânica do osso após a aplicação da osseodensificação. Esse aumento do torque está diretamente relacionado à compactação do tecido ósseo ao redor do implante, promovendo melhor adaptação entre a superfície implantária e o osso circundante. Além disso, a maior densidade obtida contribui para uma distribuição mais homogênea das forças mastigatórias, reduzindo o risco de falhas mecânicas precoces (BETTACH, 2023).

A técnica de osseodensificação tem se destacado como uma alternativa eficaz para otimizar a estabilidade primária de implantes em regiões de baixa densidade óssea, como a maxila posterior. Ao promover a compactação e a preservação do tecido ósseo



durante o preparo do leito implantário, essa abordagem contribui para o aumento do torque de inserção e para melhores valores de estabilidade inicial. Além disso, a reorganização das trabéculas ósseas favorece uma interface mais íntima entre o osso e o implante, potencializando o processo de osseointegração e reduzindo o risco de falhas precoces (SILVA *et al.*, 2021).

A osseodensificação foi introduzida como uma abordagem inovadora no preparo do leito implantário, baseada na preservação e compactação do tecido ósseo, em contraste com as técnicas convencionais que promovem a remoção de material. Por meio do uso de instrumentos específicos que operam em rotação reversa, ocorre o deslocamento lateral das trabéculas ósseas, aumentando a densidade local e favorecendo um melhor contato entre o implante e o osso circundante. Esse mecanismo contribui para a elevação do torque de inserção e para maior estabilidade primária, além de criar um ambiente biológico mais favorável à osseointegração, especialmente em regiões de baixa densidade óssea (HUWAIS, 2021).

A osseodensificação tem sido descrita como uma abordagem inovadora no preparo do leito implantário, diferenciando-se da perfuração convencional por promover a compactação do tecido ósseo ao invés de sua remoção. Esse mecanismo favorece o aumento da densidade óssea peri-implantar, resultando em melhores condições biomecânicas para a obtenção de estabilidade primária. Estudos comparativos demonstram que essa técnica pode proporcionar maior contato osso-implante e melhor preservação da estrutura óssea, especialmente em áreas de baixa densidade, contribuindo para maior previsibilidade clínica e potencial melhora no processo de osseointegração (MELONI *et al.*, 2022).

A técnica de osseodensificação tem demonstrado impacto positivo tanto na estabilidade primária dos implantes quanto no aumento da densidade óssea peri-implantar, especialmente em áreas de baixa qualidade óssea. Ao promover a compactação do osso trabecular, essa abordagem favorece maior resistência mecânica durante a inserção do implante e melhora a interface osso-implante. Como consequência, observa-se maior previsibilidade clínica e melhores condições para o processo de osseointegração, contribuindo para o sucesso do tratamento implantossuportado (ZAKI, *et al.*, 2022).

Do ponto de vista clínico, a técnica apresenta valores de ISQ frequentemente

acima de 65, considerados ideais para a realização de protocolos de carga protética precoce. Esse indicador reflete uma estabilidade primária satisfatória, essencial para o sucesso de implantes submetidos à carga imediata ou precoce. A obtenção desses valores em diferentes densidades ósseas reforça a versatilidade da técnica, especialmente em regiões posteriores da maxila, onde o osso é tipicamente menos denso (GUNER, 2025).

Essa preservação óssea desempenha papel crucial na manutenção da estabilidade secundária do implante, uma vez que o processo de remodelação óssea ocorre de forma mais favorável em um ambiente estruturalmente íntegro. A integridade do tecido ósseo peri-implantar está diretamente relacionada à longevidade do implante, influenciando não apenas a osseointegração, mas também a resistência às cargas funcionais ao longo dos anos (BONI, 2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise comparativa entre os autores evidencia consenso quanto à relevância da estabilidade primária como fator determinante para o sucesso da osseointegração, especialmente em ossos de baixa densidade. SHILPI (2025) destaca a dificuldade clínica em regiões de osso tipo III e IV, enquanto HAMMOUDA (2026) complementa ao demonstrar que a osseodensificação surge como alternativa eficaz ao preparo convencional. Esse posicionamento é reforçado por HUWAIS (2021), que descreve a técnica como um avanço biomecânico baseado na preservação e compactação óssea, contrapondo-se diretamente aos métodos tradicionais de perfuração.

No que se refere aos mecanismos biológicos e estruturais, observa-se convergência entre os achados de BONI (2025), CHEN (2022) e BETTACH (2023), que apontam a compactação óssea como responsável pela reorganização trabecular e aumento da densidade mineral. Esses autores defendem que tal modificação estrutural favorece não apenas a estabilidade primária, mas também o processo de reparo ósseo e a formação de um ambiente mais propício à osseointegração. Em complemento, RITTIPAKORN (2025) enfatiza o papel biomecânico da redistribuição de tensões, destacando a redução de microdeformações e a preservação da integridade do osso trabecular.

A interface osso-implante também é amplamente discutida na literatura, sendo apontada como um dos principais indicadores de sucesso clínico. ORTIZ (2025) destaca o aumento do bone-to-implant contact como consequência direta da densificação óssea, o que está em consonância com os achados de MELONI *et al.* (2022), que reforçam a superioridade da osseodensificação em relação à perfuração convencional quanto à preservação da estrutura óssea e ao aumento do contato ósseo. SILVA *et al.* (2021) e ZAKI *et al.* (2022) corroboram esses dados ao demonstrarem melhora significativa na interface osso-implante, associada ao aumento do torque de inserção e à estabilidade inicial.

Sob o ponto de vista clínico e biomecânico, TRISI *et al.* (2021) e KUMAR *et al.* (2023) evidenciam que a osseodensificação promove aumento consistente do torque de inserção e dos índices de estabilidade, o que favorece a previsibilidade dos resultados e possibilita a adoção de protocolos de carga precoce. Esses achados são reforçados por GUNER (2025), que observa valores elevados de ISQ, indicando estabilidade adequada mesmo em condições ósseas desfavoráveis. POLITI (2025), por sua vez, destaca a importância da preservação do volume ósseo, especialmente em pacientes com reabsorção prévia, reforçando a aplicabilidade clínica da técnica em cenários desafiadores.

De modo geral, embora pequenas variações metodológicas e de análise estejam presentes entre os estudos, há um consenso robusto entre os autores de que a osseodensificação representa uma evolução significativa no preparo do leito implantário. A técnica demonstra superioridade em termos de preservação óssea, aumento da densidade, melhora da estabilidade primária e otimização da osseointegração, sendo particularmente indicada para regiões de baixa densidade óssea. Dessa forma, a integração dos achados de SHILPI (2025), HAMMOUDA (2026), BONI (2025), RITTIPAKORN (2025), ORTIZ (2025), POLITI (2025), KUMAR *et al.* (2023), CHEN (2022), TRISI *et al.* (2021), BETTACH (2023), SILVA *et al.* (2021), HUWAIS (2021), MELONI *et al.* (2022), ZAKI *et al.* (2022) e GUNER (2025) reforça a consolidação dessa abordagem como uma estratégia previsível e eficaz na implantodontia contemporânea.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da literatura evidencia que a osseodensificação representa uma abordagem biomecânica eficaz no preparo do leito implantário, especialmente em ossos de baixa densidade. A técnica demonstra capacidade de aumentar a estabilidade primária por meio da compactação do tecido ósseo, promovendo maior densidade peri-implantar, elevação do torque de inserção e aumento do contato osso-implante. Esses fatores contribuem diretamente para a melhoria da previsibilidade clínica e para a redução do risco de falhas precoces.

Além disso, a preservação da estrutura óssea e a redistribuição das tensões mecânicas favorecem um ambiente mais propício à osseointegração, possibilitando, em muitos casos, a adoção de protocolos de carga precoce. Embora existam variações metodológicas entre os estudos, há consenso na literatura quanto aos benefícios da técnica em comparação ao preparo convencional, sobretudo em regiões de baixa qualidade óssea.

Dessa forma, a osseodensificação consolida-se como uma estratégia promissora e previsível na implantodontia contemporânea, sendo indicada principalmente em situações clínicas desafiadoras, onde a obtenção de estabilidade primária adequada é um fator crítico para o sucesso do tratamento.

REFERÊNCIAS

BETTACH, R.; BOUKHRIS, G.; DE AZA, P. N. *et al.* Osseodensification as a novel implant site preparation technique in low-density bone. *Scientific Reports*, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-39144-z. Plataforma consultada: Nature.

BONI, R. C.; SILVA, L. R.; SOUZA, P. H. *et al.* Clinical outcomes of osseodensification in implant dentistry: a systematic review. *Research, Society and Development*, 2025. DOI: 10.33448/rsd-v14i1.47897. Plataforma consultada: RSD Journal.

CHEN, Y.; LIU, H.; WANG, X. *et al.* Effect of osseodensification on implant primary stability in low-density bone. *Clinical Oral Implants Research*, 2022. DOI: 10.1111/clr.13945. Plataforma consultada: Wiley.

GUNER, Y. E.; KARABUDA, C.; YALTIRIK, M. *et al.* Comparison of osseodensification and conventional drilling for implant stability. *Journal of Clinical Medicine*, 2025. DOI: 10.3390/jcm14207431. Plataforma consultada: MDPI.

HAMMOUDA, M. A.; LOTFY, M.; ANWAR, S. K. Effectiveness of osseodensification technique in implant stability. *Odontology*, 2025. DOI: 10.1007/s10266-025-01284-1.



Plataforma consultada: SpringerLink.

HUWAIS, S.; MEYER, E. G. A novel osseous densification approach in implant osteotomy preparation. *Implant Dentistry*, 2021. DOI: 10.1097/ID.0000000000001311. Plataforma consultada: Lippincott Williams & Wilkins.

KUMAR, A.; SINGH, R.; SHARMA, P. et al. Evaluation of primary stability using osseodensification technique. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 2023. DOI: 10.1016/j.jobcr.2023.02.004. Plataforma consultada: ScienceDirect.

MELONI, S. M.; JOVANOVIC, S.; URSINO, N. et al. Osseodensification versus conventional drilling. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022. DOI: 10.3390/ijerph191811256. Plataforma consultada: MDPI.

ORTIZ, R.; TORRES, J.; GARCIA, M. et al. Osseodensification: a comprehensive review of biomechanical effects. *Scientific Reports*, 2025. DOI: 10.1038/s41598-021-94886-y. Plataforma consultada: PubMed Central.

POLITI, I.; SANTORO, G.; RASPANTI, M. et al. Clinical evaluation of osseodensification technique on implant stability. *Clinical and Experimental Dental Research*, 2025. DOI: 10.1002/cre2.70126. Plataforma consultada: Wiley.

RITTIPAKORN, P.; CHAIYASATE, S.; SIRIPANTHONG, B. et al. Biomechanical evaluation of osseodensification in implant dentistry. *Frontiers in Dental Medicine*, 2025. DOI: 10.3389/fdmed.2025.1712749. Plataforma consultada: Frontiers.

SHILPI, S.; BANSAL, M.; KHAIRNAR, M. et al. Efficacy of osseodensification over conventional drilling. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 2025. DOI: 10.1016/j.jebdp.2025.102132. Plataforma consultada: ScienceDirect.

SILVA, R. O.; PEREIRA, L. A.; COSTA, F. O. et al. Osseodensification and implant stability in low-density bone. *Brazilian Oral Research*, 2021. DOI: 10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0123. Plataforma consultada: SciELO.

TRISI, P.; TODISCO, M.; CONFORTI, E. et al. Primary stability improvement by osseodensification. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 2021. DOI: 10.11607/jomi.8572. Plataforma consultada: Quintessence Publishing.

ZAKI, H.; ELKADY, A.; HUSSEIN, M. et al. Effect of osseodensification on implant stability and bone density. *Journal of Prosthodontics*, 2022. DOI: 10.1111/jopr.13542. Plataforma consultada: Wiley.