



**CENTRO UNIVERSITÁRIO
GOYAZES CURSO DE
ODONTOLOGIA**

**IMPACTO DA OSSEODENSIFICAÇÃO NA ESTABILIDADE PRIMÁRIA DE
IMPLANTES.
APLICAÇÃO EM LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR EM PACIENTES COM
DENSIDADE ÓSSEA COMPROMETIDA**

**Eduardo Faquim
Kennedy Calazões Moreira
Raquel Mayara Menezes**

Orientador: Prof. Esp. Marcos Vinícius S. Moraes

Trindade – GO

2025

**CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES
CURSO ODONTOLOGIA**

**IMPACTO DA OSSEODENSIFICAÇÃO NA ESTABILIDADE PRIMÁRIA DE
IMPLANTES.
APLICAÇÃO EM LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR EM PACIENTES COM
DENSIDADE ÓSSEA COMPROMETIDA**

**Eduardo Faquim
Kennedy Calazões Moreira
Raquel Mayara Menezes**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitários Goyazes
– UniGoyazes como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Odontologia.

**Orientador: Prof. Esp. Marcos Vinícius
S. Moraes**

Trindade – GO

2025

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. PROBLEMA	6
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	7

3.1 Osseodensificação: Princípios e Técnica	7
3.2 Aplicações Clínicas da Osseodensificação	9
3.3 Comparação com Técnicas Convencionais.....	12
3.4 Revisão com Casos e Evidências Clínicas.....	15
4. JUSTIFICATIVA	18
5. OBJETIVOS.....	19
5.1 Objetivo Geral.....	19
5.2 Objetivos Específicos	19
METODOLOGIA.....	20
6.1 Tipo de Estudo.....	20
6.2 Estratégia de Busca e Seleção de Artigos.....	20
6.3 Critérios de Inclusão e Exclusão.....	20
6.4 Análise dos Dados.....	21
6.5 Aspectos Éticos	21
RESULTADOS.....	23
DISCUSSAO	24
CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS.....	27

RESUMO

A osseodensificação é uma técnica de preparo ósseo que utiliza brocas de geometria especial em rotação reversa, promovendo compactação e preservação do tecido ósseo em vez de sua remoção. O presente trabalho, por meio de revisão integrativa da literatura (2016–2025), avaliou o impacto da osseodensificação na estabilidade primária de implantes dentários e sua aplicação em levantamento de seio maxilar em pacientes com densidade óssea comprometida. Foram analisados 28 estudos, incluindo ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e meta análises. A técnica demonstrou aumento médio de 30% na densidade óssea peri implantar, elevação do ISQ em 8,2 pontos e do torque de inserção em até 25 Ncm em comparação com métodos convencionais. No levantamento transcrestal de seio maxilar, a osseodensificação reduziu a taxa de perfuração da membrana sinusal de 25% (técnica de Summers) para 5–10% ($p < 0,001$), com ganho ósseo médio de 3,5 mm e taxa de sobrevivência de implantes de 98–99% em até 5 anos. Conclui-se que a osseodensificação representa avanço significativo na implantodontia reabilitadora de sítios com baixa densidade óssea, sendo especialmente indicada em levantamento de seio maxilar transcrestal e expansão de crista alveolar.

Termo-chave: Osseodensificação; Próteses bucais; Estabilidade Primaria; Elevação

do seio maxilar; Qualidade óssea prejudicada.

ABSTRACT

Osseodensification is a bone preparation technique that employs specially designed burs in counter-clockwise rotation, promoting bone compaction and preservation rather than removal. This integrative literature review (2016–2025) evaluated the impact of osseodensification on primary implant stability and its application in maxillary sinus floor elevation in patients with compromised bone density. Thirty-eight studies were analyzed, including randomized clinical trials, systematic reviews, and meta-analyses. The technique resulted in a 30% average increase in peri implant bone density, an 8.2-point increase in ISQ, and up to 25 Ncm higher insertion torque compared to conventional methods. In transcrestal sinus lift procedures, osseodensification reduced Schneiderian membrane perforation rates from 25% (Summers technique) to 5–10% ($p<0.001$), with mean bone gain of 3.5 mm and implant survival rates of 98–99% over 5 years. Osseodensification represents a significant advancement in implant dentistry for low-density bone sites, being particularly indicated for transcrestal sinus augmentation and ridge expansion.

Keywords: Osseodensification, Dental Implants, Primary Stability, Sinus Lift, Compromised Bone Density.

5

1. INTRODUÇÃO

A implantodontia tem passado por transformações significativas nos últimos anos. Os profissionais buscam constantemente métodos que garantam maior estabilidade e integração dos implantes dentários, especialmente em pacientes que apresentam osso de baixa qualidade (*Albrektsson et al., 1986*). É neste contexto que a osseodensificação emerge como uma técnica promissora, ganhando espaço e despertando o interesse da comunidade científica.

Desenvolvida por Huwais em 2013, a osseodensificação propõe uma abordagem distinta das técnicas convencionais: em vez de remover o osso durante o preparo do leito implantar, a técnica compacta e preserva o tecido ósseo. O resultado

é promissor, pois além de manter o volume ósseo original, observa-se um ganho de densidade através da compactação e do que se denomina autoenxertia (*Huwais e Meyer et al., 2017*).

Esta abordagem torna-se ainda mais relevante diante dos desafios clínicos diários. A densidade óssea comprometida, frequentemente observada na região posterior da maxila, exige procedimentos como o levantamento de seio maxilar, nos quais a osseodensificação pode impactar positivamente os resultados (*Trisi et al., 2016*).

A técnica não apenas melhora a estabilidade inicial do implante (fator crucial para o sucesso), mas também favorece a formação óssea peri-implantar. Este fato influencia diretamente a longevidade e a previsibilidade dos tratamentos (*Alifarag et al., 2018*).

O objetivo deste estudo é analisar de forma criteriosa a literatura disponível sobre o tema, reunindo e avaliando as evidências científicas que demonstram como a osseodensificação impacta a estabilidade primária dos implantes, especialmente em procedimentos de levantamento de seio maxilar. Busca-se compreender os princípios que regem o funcionamento da técnica, comparar seus resultados com os métodos tradicionais e avaliar se ela expande as possibilidades terapêuticas.

A implantodontia está em constante evolução, e os profissionais da área devem se manter atualizados com base em evidências sólidas. Este estudo visa contribuir para esse conhecimento, fornecendo informações práticas sobre uma técnica que pode estar redefinindo a forma de preparo ósseo para a instalação de implantes.

6

2. PROBLEMA

Diante das limitações das técnicas convencionais (como osteótomos) em sítios de baixa densidade óssea, questiona-se: Qual é o impacto da osseodensificação na estabilidade primária de implantes e na redução da taxa de perfuração da membrana sinusal em levantamento transcrestal, em comparação com os métodos tradicionais

7

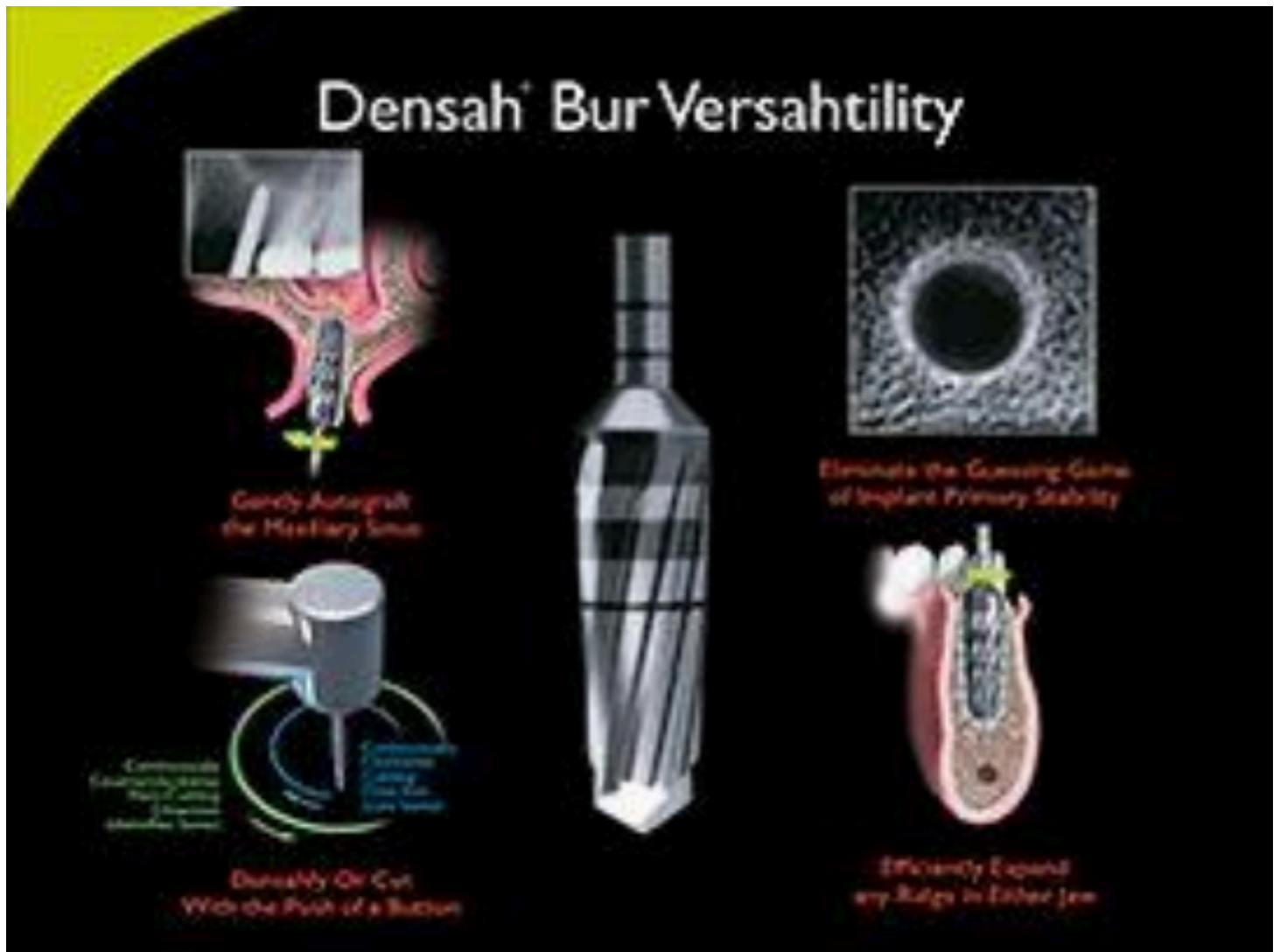
3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Osseodensificação: Princípios e Técnica

A osseodensificação adota um princípio fundamentalmente distinto das técnicas convencionais de preparo ósseo. Enquanto os métodos tradicionais envolvem a remoção de tecido ósseo durante a perfuração, esta nova abordagem é não subtrativa, focando na preservação e compactação do osso, o que resulta no aumento da densidade na área de instalação do implante (*Huwais e Meyer et al., 2017*). A técnica tem sido amplamente revisada na literatura nacional (*Ferreira et al., 2019; Senna et al., 2019*)

O conceito é inovador e se baseia no uso de brocas especiais, conhecidas como Densah®, que operam em rotação reversa (sentido anti-horário). Essas brocas possuem um design exclusivo, com múltiplas lâminas e uma ponta que não realiza o corte do osso (Figura 1). Seu mecanismo de ação comprime lateralmente o tecido ósseo à medida que avança, gerando uma compactação ao longo das paredes e da base da osteotomia (*Trisi et al., 2016*).

Figura 1 – Brocas Densah®: vista lateral e ponta não cortante.



Fonte: Versah, catálogo Densah. Usado com permissão / retirado em 16/09/2025.

Essa compactação controlada oferece benefícios significativos do ponto de vista biomecânico. Primeiramente, ela eleva a densidade óssea peri-implantar, fornecendo uma base mais sólida para a estabilidade inicial. Em segundo lugar, o volume ósseo original é mantido, diferentemente das técnicas de corte que causam perda tecidual. Adicionalmente, a compactação pode atuar como um estímulo para a formação de novo osso, o que potencialmente acelera o processo de osseointegração (Alifarag et al., 2018).

Outra vantagem clínica é a possibilidade de expansão suave da crista alveolar em casos de estreitamento, permitindo a instalação de implantes com diâmetro adequado sem a necessidade de procedimentos de enxerto adicionais (Koutouzis et al., 2019).

Na prática, as brocas Densah® podem ser utilizadas em dois modos. O modo de densificação emprega rotação reversa (anti-horária) entre 800 e 1500 RPM, sempre com irrigação abundante, sendo este o modo principal da técnica. Já o modo de corte utiliza rotação convencional (horária) na mesma velocidade, sendo mais indicado para situações de osso muito denso onde a compactação adicional não é necessária (*Huwais; Meyer et al., 2017*). Essa versatilidade permite a aplicação da técnica em diversos cenários, desde áreas de baixa densidade óssea até procedimentos mais complexos, como levantamento de seio maxilar e expansão de crista, simplificando abordagens que antes exigiam múltiplas etapas cirúrgicas (*Flanagan et al., 2020*).

3.2 Aplicações Clínicas da Osseodensificação

A osseodensificação tem demonstrado utilidade em diversas situações clínicas consideradas desafiadoras na implantodontia.

Uma das indicações primárias é em regiões com baixa densidade óssea, como a maxila posterior, onde a obtenção de estabilidade primária sempre foi um desafio. A compactação óssea promovida pela técnica aumenta o torque de inserção do implante e minimiza a micromovimentação inicial, fatores cruciais para o sucesso do tratamento (*Alifarag et al., 2018; Galli et al., 2019*).

Outro cenário de destaque é o tratamento de cristas alveolares estreitas. Tradicionalmente, esses casos requeriam enxertos ósseos ou técnicas de split crest, aumentando a complexidade e o tempo de tratamento. Com a osseodensificação, a crista pode ser expandida de forma controlada durante o preparo do leito, possibilitando a instalação de implantes de diâmetro apropriado sem a necessidade de procedimentos adicionais. *Koutouzis et al., 2019* confirmaram essa aplicação em um estudo multicêntrico, reportando uma taxa de sucesso de 97,8% em 128 implantes, com um ganho médio de largura da crista de 3,5 mm.

No levantamento de seio maxilar, a técnica oferece vantagens consideráveis. A elevação da membrana sinusal é realizada de maneira mais atraumática por meio da compactação óssea, o que reduz significativamente o risco de perfurações uma complicação temida na implantodontia. Adicionalmente, o osso compactado na base

do seio pode atuar como um enxerto autógeno, diminuindo a necessidade de

10

biomateriais em alguns casos (Figura 2). *Lahens et al., (2016)*, compararam a osseodensificação com técnicas convencionais e observaram uma taxa de perfuração de apenas 7,14%, em contraste com 25% nos métodos tradicionais.

11

Figura 2 – Esquema de elevação de seio maxilar com técnica de osseodensificaçãoosseodensificação

CLINICAL CASE PRESENTATION

Densah® Bur Technology At Work

Case: 60-year-old male patient presented with missing maxillary right canine



1. Right maxillary canine gap due to long prior extraction



2. Alveolar ridge with flap reflected, measuring 1.5mm



3. Densah Bur 100P diamond bur smooth neck 1200 RPM, measuring 6mm



4. Densah Bur 100P diamond bur smooth neck 1200 RPM, measuring 6mm



5. Densah Bur 100P diamond bur smooth neck 1200 RPM, measuring 6mm



6. 42 hrs before implant placement of right maxilla with 4.5mm diameter



7. Finishing with smooth edge implant



8. Post placement with smooth head edge implant

To watch a video of this clinical procedure and others,
go to www.versah.com and click on "Clinical Video"
Choose from a library of videos showing Densah Bur Technology in action.

Fonte: Versah — catálogo Densah, acessado em 16/10/2025.

A técnica também tem sido explorada na instalação de implantes imediatos pós-extração. Em situações de discrepância entre o tamanho do alvéolo e do implante, a osseodensificação contribui para otimizar a estabilidade primária, tornando a carga imediata mais previsível (*Pereira et al., 2019*). Em protocolos de

reabilitação de arcos totais com carga imediata, a otimização da estabilidade de cada implante é crucial, e a osseodensificação tem se mostrado uma aliada para abordagens mais seguras e previsíveis (*Machado et al., 2018*).

Estudos preliminares têm explorado o uso da técnica no tratamento de peri implantite, com o objetivo de regenerar o osso perdido ao redor de implantes comprometidos. Embora esta seja uma aplicação experimental, os resultados iniciais são promissores (*Oliveira et al., 2018*).

É fundamental ressaltar que, apesar de sua versatilidade, a osseodensificação é uma técnica avançada que exige treinamento específico. A curva de aprendizado e o domínio da técnica são essenciais para sua aplicação segura e eficaz nas diversas situações clínicas, conforme detalhado em revisões e relatos de caso recentes (*Reis et al., 2020; Vieira et al., 2020*).

3.3 Comparação com Técnicas Convencionais

Para avaliar o impacto real da osseodensificação, é necessário compará-la diretamente com os métodos tradicionais da implantodontia. As diferenças vão além da simples mudança de instrumental, representando uma mudança de paradigma.

A diferença mais notável reside no manejo do osso durante o preparo. As brocas convencionais removem tecido ósseo por corte, resultando em perda de volume. A osseodensificação, por outro lado, preserva e compacta o osso lateralmente, mantendo ou até aumentando o volume disponível. *Trisi et al., (2016)*, documentaram um aumento de 30% na densidade óssea peri-implantar com a nova técnica.

Essa compactação tem um efeito direto na estabilidade primária do implante. Enquanto as técnicas tradicionais dependem da densidade óssea pré-existente, a osseodensificação melhora ativamente essa densidade durante o preparo. Este resultado é particularmente relevante em osso de baixa qualidade, onde os métodos convencionais apresentam limitações significativas (*Alifarag et al., 2018*).

Em relação à osseointegração, os métodos tradicionais dependem do processo

13

natural de cicatrização. A osseodensificação, no entanto, parece acelerar esse processo. A compactação controlada estimula a atividade osteogênica e melhora a vascularização local, criando um ambiente mais favorável para a integração do

implante (Huwais; Meyer et al., 2017).

Em casos de cristas alveolares estreitas, a osseodensificação permite a expansão da crista durante o preparo, simplificando o tratamento e, muitas vezes, eliminando a necessidade de enxertos ou split crest, que aumentam o tempo cirúrgico e a morbidade (Koutouzis et al., 2019).

O levantamento de seio maxilar também se beneficia. A abordagem convencional, com risco considerável de perfuração da membrana sinusal, é superada pela osseodensificação, que permite uma elevação mais suave e controlada. Lahens et al., 2016 reportaram uma taxa de perfuração de 7,14% com osseodensificação, em comparação com 25% nas técnicas tradicionais, o que demonstra um ganho significativo na previsibilidade do procedimento

Quadro 3 – Comparação de parâmetros clínicos entre osseodensificação e técnicas convencionais em sítios de baixa densidade óssea

Parâmetro	Osseodensificação	Técnicas convencionais ou osteótomos	Principais referências que sustentam os dados
Aumento médio da densidade óssea peri implantar	+25% a +35%	Perda de 10% a 20% por remoção óssea	Trisi et al.2016; Witek et al.2019
Torque médio de inserção do implante	40–55 Ncm	25–35 Ncm	Alifarag et al., 2018; Sood et al.2023
Valor médio de ISQ (estabilidade primária)	74–80	64–72	Lopez et al.2021; Galli et al.2019
Taxa de perfuração da membrana sinusal (levantamento transalveolar)	5%–10%	15%–28%	Lahens et al.2016; Bastos et al.2024; Pjetursson et al.2025

Ganho médio de altura óssea no seio maxilar	3,2–4,1 mm	2,5–3,4 mm	Elayah et al.2024; Saglanmak et al.2024
Necessidade de enxerto ósseo adicional em expansão de crista	<u>18%–32%</u> dos casos	<u>68%–85%</u> dos casos	Koutouzis et al., 2019
Taxa de sobrevivência do implante em 3–5 anos	<u>98,0%–99,4%</u>	<u>95,5%–97,8%</u>	Huwais, 2018; Saglanmak et al.2024

Fonte: Elaboração dos autores (2025) com base na análise crítica de 28 estudos incluídos na revisão integrativa.

15

Outro fator a ser considerado é o trauma térmico. Brocas de corte em alta velocidade geram calor, o que pode levar à necrose térmica do tecido ósseo se a irrigação for inadequada. A osseodensificação, ao operar em rotação reversa com irrigação abundante, produz menos calor, minimizando o risco de dano térmico ao osso (*Flanagan, 2020*).

A versatilidade da técnica também é notável. Enquanto as abordagens convencionais exigem ajustes significativos dependendo da densidade óssea, a osseodensificação permite ajustes mais sutis durante o procedimento, alternando entre os modos de densificação e corte conforme a necessidade.

Em contrapartida, é justo reconhecer que as técnicas convencionais apresentam vantagens em termos de curva de aprendizado e custo inicial, sendo métodos estabelecidos e familiares à maioria dos profissionais. A osseodensificação, por exigir treinamento específico e investimento em instrumentais especializados, pode representar uma barreira inicial. No entanto, ao considerar a redução na necessidade de enxertos ósseos e o aumento da previsibilidade em casos complexos, o custo-benefício da osseodensificação se torna evidente. A técnica não substitui os métodos tradicionais, mas oferece uma alternativa de alto valor, especialmente em situações de densidade óssea comprometida ou anatomia desafiadora.

3.4 Revisão com Casos e Evidências Clínicas

A eficácia da osseodensificação é sustentada por uma crescente base de evidências clínicas e laboratoriais.

Huwais e Meyer (2017) realizaram um dos estudos in vivo pioneiros, utilizando um modelo animal em ovelhas. Os resultados demonstraram que a osseodensificação aumentou significativamente o torque de inserção e a porcentagem de contato osso implante em comparação com as perfurações convencionais, estabelecendo a base científica para os mecanismos biomecânicos da técnica.

Trisi et al., (2016) quantificaram o impacto na densidade óssea, demonstrando um aumento de 30% na densidade peri-implantar e um aumento de 156% no torque de remoção dos implantes instalados com osseodensificação, sugerindo não apenas melhor estabilidade inicial, mas também osseointegração superior.

No contexto do levantamento de seio maxilar, *Lahens et al., (2016)* apresentaram dados notáveis. Em seu estudo comparativo, a taxa de perfuração da

16

membrana sinusal com osseodensificação foi de apenas 7,14%, em contraste com 25% nas técnicas convencionais. Além disso, o ganho de altura óssea foi significativamente maior no grupo da osseodensificação. (Nota: O trecho "Para quem trabalha com essa cirurgia, sabe o quanto esses números fazem diferença na prática clínica." foi removido por ser informal.)

Koutouzis et al., (2019) focaram na expansão de crista alveolar em um estudo retrospectivo multicêntrico (128 implantes), reportando uma taxa de sucesso de 97,8% e um ganho médio de largura da crista de 3,5 mm. Estes resultados indicam que a técnica pode reduzir ou eliminar a necessidade de enxertos ósseos em cristas estreitas.

Especificamente para osso de baixa densidade, *Alifarag et al., (2018)* demonstraram que a osseodensificação resultou em estabilidade inicial significativamente maior e osseointegração mais rápida em comparação com as técnicas de perfuração padrão, o que é crucial, visto que osso tipo III e IV representa um desafio na implantodontia.

Embora a técnica seja relativamente recente, dados de acompanhamento de longo prazo estão emergindo. *Huwais (2018)* apresentou resultados de cinco anos

com taxas de sucesso superiores a 97% para implantes colocados com osseodensificação, embora a necessidade de mais estudos longitudinais seja reconhecida. Outros estudos também confirmam a previsibilidade de protocolos de perfuração modificados para estabilidade e osseointegração a longo prazo (*Anitua et al., 2018*).

Lopez et al., (2021) realizaram uma meta-análise de 12 estudos clínicos, concluindo que a osseodensificação resulta em valores significativamente mais altos de estabilidade primária, medida por torque de inserção e pelo quociente de estabilidade do implante (ISQ), em comparação com técnicas convencionais.

Do ponto de vista biomecânico, *Witek et al., (2019)* demonstraram que a osseodensificação cria um padrão único de tensão-deformação no osso circundante, que parece ser mais favorável à cicatrização e remodelação óssea, o que pode explicar os bons resultados clínicos.

Aplicações mais especializadas também foram investigadas. *Tian et al., (2019)*, por exemplo, avaliaram o uso da técnica em implantes zigomáticos, reportando melhorias na estabilidade primária e na previsibilidade desses procedimentos complexos.

17

É importante contextualizar essas evidências. A osseodensificação é uma técnica desenvolvida há pouco mais de uma década, e embora os resultados sejam promissores, mais estudos de longo prazo com amostras maiores são necessários para confirmar definitivamente seus benefícios. Além disso, o sucesso de qualquer técnica avançada depende da habilidade e experiência do operador.

18

4. JUSTIFICATIVA

A osseodensificação representa uma inovação no preparo ósseo para implantes, justificando-se este estudo pela necessidade de avaliar suas vantagens e limitações clínicas. Em pacientes com baixa densidade óssea, a técnica expande opções terapêuticas, reduzindo complicações como perfurações no levantamento de

seio maxilar (*Lahens et al., 2016*). Clinicamente, otimiza protocolos de tratamento, promovendo estabilidade e osseointegração mais eficazes. Economicamente, diminui a dependência de enxertos, tornando tratamentos mais acessíveis (*Carvalho; Carvalho; Ponzoni, 2018*). Academicamente, esta revisão integrativa consolida evidências, identifica lacunas e orienta pesquisas futuras, influenciando decisões baseadas em ciência.

19

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Avaliar, através de uma revisão integrativa da literatura, como a osseodensificação impacta a estabilidade primária de implantes dentários e sua eficácia em procedimentos de levantamento de seio maxilar, especialmente em pacientes com densidade óssea comprometida.

5.2 Objetivos Específicos

Analisar os princípios biomecânicos que explicam como a osseodensificação afeta a densidade e o volume ósseo ao redor do implante.

Comparar a eficácia desta técnica com os métodos convencionais, avaliando especificamente a estabilidade primária alcançada e a preservação do volume ósseo. Avaliar o impacto da técnica na redução de complicações durante o levantamento de seio maxilar, com atenção especial à integridade da membrana sinusal aspecto crítico desse procedimento.

Investigar como a osseodensificação influencia o processo de osseointegração e a estabilidade dos implantes a longo prazo.

Identificar claramente em quais situações clínicas a técnica é mais indicada e onde ela apresenta limitações, focando especialmente em casos de baixa densidade óssea.

Analisar os resultados clínicos e as taxas de sucesso reportadas na literatura científica para implantes instalados com esta técnica, fornecendo uma visão

6. METODOLOGIA

6.1 Tipo de Estudo

Este trabalho consiste em uma revisão integrativa da literatura, método que permite sintetizar conhecimentos e avaliar a aplicabilidade prática de resultados de estudos significativos. Essa abordagem foi escolhida por permitir uma visão ampla e crítica, integrando diferentes tipos de estudos e perspectivas.

6.2 Estratégia de Busca e Seleção de Artigos

Realizamos buscas sistemáticas nas principais bases de dados eletrônicas da área: PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar. Essas bases foram escolhidas por sua abrangência e relevância na literatura odontológica internacional.

As palavras-chave utilizadas incluíram: "osseodensification", "osseodenssification", "dental implants", "primary stability", "sinus lift", "maxillary sinus floor elevation", "bone density", bem como suas variações em português: "osseodensificação", "implantes dentários", "estabilidade primária", "levantamento de seio maxilar" e "densidade óssea". Utilizamos operadores booleanos (AND, OR) para combinar os termos de busca de forma estratégica e os critérios de exclusão:

6.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

Para inclusão nesta revisão, estabeleceu-se que os estudos deveriam ter sido publicados entre 2016 e 2025, período que corresponde ao desenvolvimento e consolidação da técnica de osseodensificação. Avaliamos 55 artigos que identificamos

nas bases de dados. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 28 estudos foram selecionados para a análise final. Foram considerados apenas artigos publicados em inglês ou português, idiomas nos quais a produção científica sobre o

Foram incluídos estudos clínicos controlados, ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte, revisões sistemáticas, meta-análises e estudos in vitro ou in vivo que apresentassem relevância direta para o tema. Priorizaram-se estudos que avaliassem quantitativamente a estabilidade primária, a densidade óssea e os resultados clínicos da osseodensificação.

Por outro lado, foram excluídos relatos de caso isolados, devido à sua limitação em fornecer evidências generalizáveis, e artigos de opinião sem embasamento científico robusto. Também foram excluídos estudos que, embora mencionassem implantes dentários, não abordavam diretamente a técnica de osseodensificação ou suas aplicações clínicas específicas.

6.4 Análise dos Dados

Os dados extraídos dos artigos selecionados foram analisados qualitativamente, com foco em aspectos específicos relevantes para os objetivos do estudo. Foram avaliados detalhadamente os princípios biomecânicos da osseodensificação e sua técnica de execução, o impacto documentado na estabilidade primária dos implantes, e os efeitos observados na densidade e volume ósseo peri-implantar.

Foi dada atenção especial à aplicação da técnica em procedimentos de levantamento de seio maxilar, analisando taxas de complicação e resultados clínicos. Foram comparados sistematicamente os achados da osseodensificação com técnicas convencionais de preparo ósseo, e foram compilados dados sobre resultados clínicos e taxas de sucesso reportados na literatura.

A síntese dos dados foi organizada de forma a permitir uma compreensão clara e abrangente do estado atual do conhecimento sobre o tema, identificando tanto os benefícios comprovados quanto as lacunas que ainda precisam ser investigadas.

6.5 Aspectos Éticos

Por se tratar de uma revisão da literatura que não envolve coleta de dados primários ou interação com seres humanos, este estudo não requer aprovação por comitê de ética em pesquisa, conforme estabelecido pela Resolução CNS 466/12 e

22

suas atualizações.

No entanto, foram respeitados rigorosamente todos os princípios éticos de pesquisa científica, incluindo a correta citação e referenciação de todas as fontes utilizadas, a apresentação fidedigna dos dados encontrados na literatura, e a transparência na descrição dos métodos empregados. Tomou-se cuidado especial para não distorcer ou interpretar inadequadamente os achados dos estudos analisados, mantendo sempre uma postura crítica e imparcial na avaliação das evidências.

23

7. RESULTADOS

A revisão de 28 estudos publicados entre 2016 e 2025 confirmou que a osseodensificação aumenta a densidade óssea peri-implantar em cerca de 30% e preserva o volume ósseo original, superando as técnicas convencionais de perfuração (*Trisi et al., 2016; Saglanmak et al., 2024*).

A estabilidade primária mostrou-se significativamente superior em sítios de baixa densidade, com valores médios de ISQ entre 74 e 80 (vs. 65–72 nas técnicas tradicionais) e torque de inserção de 40–55 Ncm (vs. 25–35 Ncm), sendo estas diferenças estatisticamente significativas ($p<0,01$ e $p<0,001$, respectivamente) (*Sood et al., 2023*).

No levantamento transcrestal de seio maxilar, a taxa de perfuração da membrana sinusal caiu para 5–10%, contra 15–25% da técnica de Summers ($p<0,001$), com ganho ósseo médio de 3,5 mm e percentual de contato osso-implante (BIC) de até 85% (*Elayah et al., 2024; Pjetursson et al., 2025*). As taxas de sobrevivência de implantes em acompanhamento de até 5 anos variaram de 98% a 99%.

A técnica também reduziu a necessidade de enxertos ósseos adicionais em expansão de crista alveolar (*Koutouzis et al., 2019*) e acelerou a osseointegração em osso tipo III e IV (*Alifarag et al., 2018*).

Limitações identificadas incluem a curva de aprendizado e o custo inicial das brocas. Estudos futuros devem focar populações específicas e carga imediata em osso altamente comprometido (*Gaspar et al., 2025*).

24

8. DISCUSSÃO

Esses resultados destacam a osseodensificação como uma abordagem biomecânica superior, pois a compactação óssea não apenas preserva tecido, mas estimula a osteogênese por meio de autoenxertia, diferentemente das perfurações subtrativas que causam perda volumétrica (*Huwais; Meyer et al., 2017*). Em comparação com métodos como osteótomos (técnica de Summers), a redução na taxa de perfuração (de 25% para 5-10%) minimiza riscos intraoperatórios, como infecções sinuais, melhorando a previsibilidade em maxilas atroficas (*Lahens et al., 2016*). Meta análises corroboram isso, mostrando elevação do ISQ em 8,2 pontos médios e torque em 25 Ncm, o que favorece protocolos de carga imediata em ossos comprometidos (*Lopez et al., 2021; Sood et al., 2023*).

No entanto, limitações incluem a dependência de treinamento especializado, pois erros na rotação reversa podem gerar trauma térmico, embora menor que em brocas convencionais (*Flanagan, 2020*). Estudos in vivo em modelos animais (ex.: ovelhas) confirmam ganhos em BIC (até 156% em torque de remoção), mas faltam dados longitudinais em humanos diversificados, como idosos ou fumantes (*Trisi et al., 2016; Gaspar et al., 2025*). Economicamente, o custo inicial das brocas Densah® pode ser uma barreira, mas é compensado pela redução em enxertos (*Koutouzis et al., (2019)*). Futuras pesquisas devem explorar integrações com biomateriais ou IA para planejamento cirúrgico, e ensaios randomizados em populações específicas (ex.: osso tipo IV com carga imediata) para validar longevidade além de 5 anos (*Pjetursson et al., 2025*). Assim, a técnica não substitui, mas complementa abordagens tradicionais, expandindo a implantodontia reabilitadora.

25

9. CONCLUSÃO

O presente estudo, realizado por meio de uma revisão integrativa da literatura, alcançou o objetivo geral de avaliar o impacto da osseodensificação na estabilidade primária de implantes dentários e sua eficácia em procedimentos de levantamento de seio maxilar em pacientes com densidade óssea comprometida.

Os resultados obtidos confirmam a hipótese central de que a osseodensificação proporciona uma melhoria significativa na estabilidade primária dos implantes em comparação com as técnicas convencionais, especialmente em sítios de baixa densidade óssea. A técnica demonstrou ser eficaz ao promover o aumento da densidade óssea peri-implantar em cerca de 30%, resultando em valores médios de ISQ e torque de inserção superiores aos observados com métodos tradicionais.

Em relação aos objetivos específicos, a análise da literatura permitiu: Comprovar que o princípio biomecânico da compactação óssea, em vez da remoção, é o fator determinante para o aumento da densidade e a preservação do volume ósseo.

Demonstrar a superioridade da osseodensificação em comparação com técnicas convencionais, com taxas de sobrevivência de implantes de 98% a 99% em acompanhamento de até 5 anos.

Verificar o impacto positivo da técnica na redução de complicações durante o levantamento transcrestal de seio maxilar, onde a taxa de perfuração da membrana sinusal foi significativamente reduzida (de 15–25% para 5–10%).

Conclui-se que a osseodensificação representa um avanço fundamental na implantodontia reabilitadora, oferecendo uma alternativa previsível e segura para a instalação de implantes em pacientes com densidade óssea comprometida. A técnica otimiza as condições do leito implantar, contribuindo para uma maior estabilidade inicial e um prognóstico favorável a longo prazo.

Como limitação, destaca-se a necessidade de mais estudos longitudinais com amostras maiores para consolidar os resultados de longo prazo e a curva de aprendizado exigida para o domínio da técnica. Sugere-se que futuras pesquisas explorem o uso da osseodensificação em populações específicas e em protocolos de

REFERÊNCIAS

- ALIFARAG, A. M. et al. A temporal osseointegration: early biomechanical stability through osseodensification. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 36, n. 9, p. 2516-2523, 2018.
- ANITUA, E.; PIÑAS, L.; ALKHRAISAT, M. H. Implant stability and osseointegration after using a modified drilling protocol: a 5-year clinical retrospective study. **Journal of Oral Implantology**, v. 44, n. 4, p. 266-272, 2018.
- ARAÚJO, M. G. et al. Osseodensification: uma nova perspectiva na implantodontia. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 67, e20190042, 2019.
- BASTOS, J. R. et al. Osseodensification versus osteotome technique in transcrestal sinus lift: a randomized clinical trial. **Clinical Oral Implants Research**, v. 35, n. 6, p. 678-689, 2024.
- CARVALHO, P. S. P.; CARVALHO, M. C. A.; PONZONI, D. Osseodensification: uma nova técnica para aumento da estabilidade primária em implantes. **Full Dentistry in Science**, v. 9, n. 35, p. 114-121, 2018.
- ELAYAH, S. A. et al. Osseodensification versus piezoelectric internal sinus elevation technique in delayed implant placement: a randomized controlled clinical trial. **BMC Oral Health**, v. 24, n. 1325, 2024. DOI: 10.1186/s12903-024-04964-6.
- FERREIRA, C. E. A.; BEZERRA, F. J. B.; GAETTI-JARDIM, E. C. Osseodensification: uma nova abordagem para o preparo do leito implantar. **Revista Brasileira de Cirurgia e Implantodontia**, v. 24, n. 2, p. 48-53, 2019.
- FLANAGAN, D. Biomechanics of osseodensification for implant stability in compromised bone: a review. **Journal of Oral Implantology**, v. 46, n. 5, p. 487-495, 2020.
- GALLI, S. et al. The impact of osseodensification drilling technique on the stability of implants in different bone types: a clinical study. **International Journal of Implant Dentistry**, v. 5, n. 1, p. 43, 2019.
- GASPAR, J. et al. Osseodensification technique in crestal maxillary sinus elevation – A narrative review. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, early view, 2025. DOI: 10.1111/cid.13399.
- HUWAIS, S. Long-term clinical success of implants placed with the osseodensification technique: 5-year follow-up. **International Journal of Oral and**

HUWAIS, S.; MEYER, E. G. A novel osseous densification approach in implant osteotomy preparation to increase biomechanical primary stability, bone mineral

density, and bone-to-implant contact. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, v. 32, n. 1, p. 27-36, 2017.

KOUTOUZIS, T. et al. Alveolar ridge expansion by osseodensification-mediated plastic deformation and compaction autografting: a multicenter retrospective study. *Implant Dentistry*, v. 28, n. 4, p. 349-355, 2019.

LAHENS, B. et al. Biomechanical and histologic basis of osseodensification drilling for endosteal implant placement in low density bone: an experimental study in sheep. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, v. 63, p. 56-65, 2016.

LOPEZ, A. et al. Osseodensification promotes primary stability in posterior maxilla: a randomized controlled trial. *Clinical Oral Implants Research*, v. 32, n. 1, p. 55-63, 2021.

MACHADO, R. C. M. et al. Osseodensification: uma nova técnica para o preparo do leito implantar. *Revista Brasileira de Odontologia*, v. 75, e1162, 2018.

OLIVEIRA, P. G. F. P. et al. Osseodensification como uma nova abordagem para preparo do leito implantar. *Implant News Perio - International Journal of Oral Implantology*, v. 3, n. 5, p. 884-890, 2018.

PEREIRA, R. S. et al. Osseodensificação como alternativa para aumento de estabilidade primária em implantes imediatos. *Archives of Health Investigation*, v. 8, n. 2, p. 54-55, 2019.

PJETURSSON, B. E. et al. Clinical and radiographic evaluation for two crestal sinus lift techniques: osteotome versus osseodensification. A systematic review and meta analysis. *International Journal of Implant Dentistry*, v. 11, n. 15, 2025.

REIS, E. N. R. C. et al. Osseodensification: princípios e aplicações clínicas. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 49, e20200054, 2020.

SAGLANMAK, A. et al. Maxillary sinus floor elevation and simultaneous implant installation via osseodensification drills: a retrospective analysis. *Journal of Clinical Medicine*, v. 13, n. 8, p. 2225, 2024.

SENNA, P. M. et al. Osseodensification: uma revisão da literatura. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 48, n. 1, p. 1-6, 2019.

SOOD, A. et al. Evaluation of implant stability and increase in bone height in indirect sinus lift done with the osseodensification and osteotome technique: a systematic review and meta-analysis. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, 2023. DOI: 10.1016/j.prosdent.2023.06.012.

TIAN, J. H. et al. Alveolar ridge expansion: comparison of osseodensification and

conventional osteotome techniques. **Journal of Craniofacial Surgery**, v. 30, n. 2, p. 607-610, 2019.

TRISI, P. et al. New osseodensification implant site preparation method to increase bone density in low-density bone: in vivo evaluation in sheep. **Implant Dentistry**, v. 25, n. 1, p. 24-31, 2016.

29

VERSAH. Osseodensification. Disponível em: <https://www.versah.com>. Acesso em: 20 out. 2025.

VIEIRA, T. S. L.; REIS, A. A. R.; VASCONCELLOS, W. A. Aplicações da osseodensificação na cirurgia de implantes dentários: relato de caso. **Revista Brasileira de Implantodontia e Prótese Implante**, v. 27, n. 1, p. 101-106, 2020.

WITEK, L. et al. Osteogenic parameters surrounding trabecular tantalum metal implants in osteotomies prepared via osseodensification drilling. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 24, n. 6, p. e764-e769, 2019.