

BARBELL TECHNIQUE: UMA NOVA ABORDAGEM PARA REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA BIDIRECIONAL

AUTORES

Marina Garcia de LIMA

Discente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

Suzanna dos Santos SILVA

Tales Candido Garcia da SILVA

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

RESUMO

O edentulismo, caracterizado pela perda total dos dentes, afeta a mastigação, fala e estética, impactando a qualidade de vida do paciente. Após extrações, ocorre reabsorção óssea horizontal significativa, exigindo técnicas de reconstrução. A nova Técnica Barbell surge como alternativa inovadora para regeneração óssea bidirecional, permitindo aumento ósseo vestibular e palatino simultaneamente. Este estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, que analisa os principais achados sobre a Técnica Barbell aplicada ao aumento ósseo horizontal bidirecional em reabilitações com implantes dentários. As pesquisas foram realizadas nas bases PubMed, SciELO e Google Acadêmico, incluindo artigos publicados entre 2018 e 2025, com foco em estudos revisados que abordam a aplicação clínica da técnica. Concluindo assim que técnicas como o uso de membranas de PTFE, a técnica Sausage e a membrana Bone-Heal, visam preservar e recuperar o osso alveolar. Já a Técnica Barbell, uma inovação recente que permite o aumento ósseo horizontal bidirecional, com resultados superiores e maior previsibilidade em reabilitações com implantes. A regeneração óssea guiada é um desafio na implantodontia, especialmente em casos de reabsorção severa. Embora técnicas como PTFE, Bone-Heal e Sausage apresentem bons resultados, elas são limitadas no controle bidimensional. A Técnica Barbell surge como uma inovação, possibilitando aumento ósseo horizontal bidirecional com estabilidade, segurança e previsibilidade. Seu design com parafuso de titânio e cápsulas de PEEK favorece a neoformação óssea, tornando-a uma solução promissora para reabilitações funcionais e estéticas.

PALAVRAS - CHAVE

Regeneração tecidual guiada, regeneração óssea e enxertos ósseos

1. INTRODUÇÃO

O edentulismo, mais conhecido como a perda total dos dentes, hoje é um dos piores agravos à saúde bucal. As perdas dentárias geram uma marca da desigualdade social, diminuindo a capacidade mastigatória, dificultando e limitando o consumo de vários alimentos, atinge a fonação e propicia danos estéticos que podem originar mudanças psicológicas (BARBATO et al., 2017).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) supõe o edentulismo como consequência de uma política de saúde deficiente que atinge a saúde geral, assim como a qualidade de vida. A população mais acometida é a idosa, mas jovens e adultos também sofrem com esta condição (BRASIL, 2014). Graças aos avanços científicos e tecnológicos da odontologia, com destaque especial para a área de reabilitação oral, tornou-se possível realizar a restauração da estabilidade oclusal, da estética com maior segurança e conforto para os pacientes (LUCCI & POZZATO, 2020).

A prevalência de defeito ósseo horizontal é alta devido à tendência de reabsorção óssea horizontal após a extração dentária (SCHROPP et al., 2003; TAN et al., 2012). A maioria das técnicas cirúrgicas usadas para aumento ósseo horizontal são focadas no ganho ósseo vestibular. Sabe-se que a perda de espessura óssea ocorre em ambos os lados (nos lados vestibular e lingual/palatino) devido à reabsorção centrípeta da crista alveolar (CAWOOD & HOWELL, 1991). A este respeito, mostraram que na maxila anterior 34,82% da espessura original do aspecto coronal do alvéolo foi perdida 6 meses após a extração dentária, já perda palatina é 35% da perda vestibular. O fato de a maior perda horizontal ter ocorrido no lado vestibular não significa que a perda palatina possa ser negligenciada. Além disso, com o tempo, a quantidade de perda óssea tende a ser maior quando há falta de estímulos adequados ao osso corticoesponjoso (PELEGRINE et al., 2010).

Em 2018 desenvolveram uma nova classificação para defeitos ósseos horizontais e sugeriram que, em situações de perda óssea grave com falta de osso esponjoso (ou seja, fio de faca: HAC 4), uma reconstrução óssea bidirecional com enxertos autógenos deve ser considerada (PELEGRINE et al. 2018). Os autores também sugeriram que, quando há perda horizontal significativa, mas com a presença de osso esponjoso exigindo reconstrução bidirecional, o uso de um substituto ósseo pode ser indicado. As técnicas atuais de aumento ósseo horizontal envolvem principalmente reconstrução óssea unidirecional (ou seja, apenas no lado vestibular) devido à dificuldade envolvida na instalação de parafusos e pinos no lado lingual/palatino).

Com a necessidade de promover ganhos ósseos em dimensões horizontais e bidimensionais, novas abordagens tem sido desenvolvidas no campo da implantodontia. Recentemente, um novo dispositivo chamado Barbell Technique® (PELEGRINE et al., 2020; MACEDO, PELEGRINE, MOY, 2023) foi introduzido para superar a dificuldade relacionada a esta questão. Essa nova técnica é baseada em um efeito de sustentação inerente ao Barbell e foi apresentado como uma solução confiável para regeneração óssea em situações clínicas que requerem reconstrução tanto vestibular quanto palatino/lados linguais de uma crista alveolar deficiente.

A Técnica Barbell, permite a reconstrução óssea bidirecional ao permitir a elevação e a manutenção dos tecidos moles distantes do leito receptor, o que torna possível a propriedade de manutenção do espaço em ambos os lados (como nos lados vestibular e palatino/lingual). Como o parafuso de titânio passa sobre ambos os lados, e as cápsulas PEEK permanecem estáticas após a colocação, os tecidos moles são mantidos distantes do osso nativo. Em relação aos ganhos direcionais específicos, no presente estudo, foram considerados os ganhos bucais e aumento do osso palatino. Portanto, o ganho ósseo bucal resultante é comparável ao obtido pela técnica de bloco ósseo padrão, conforme demonstrado por (ELNAYEF et al., 2018). No entanto, o uso da Técnica de Barbell

resultou não apenas em ganho vestibular, mas também de ganho palatino, o que não é observado com outras técnicas de bloqueio ósseo.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura do uso da nova técnica de Barbell que permite a obtenção de aumento ósseo horizontal bidirecional, permitindo a reabilitação completa de uma crista alveolar severamente comprometida com uma prótese estética suportada por implante.

2. METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura narrativa, cujo objetivo foi reunir e analisar criticamente os principais achados científicos disponíveis sobre a Técnica Barbell aplicada ao aumento ósseo horizontal bidirecional na reabilitação com implantes dentários. As fontes de pesquisa foram obtidas das bases de dados Pubmed, Scielo e Google Acadêmico. Foram incluídos artigos publicados entre os anos de 2018 e 2025, com ênfase em artigos revisados que abordem aplicação clínica da Técnica de Barbell.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Perda Óssea

Com o aumento da expectativa da vida de população mundial, a busca por qualidade de vida aumentou, logo a busca por reabilitações orais com uso de implantes dentários também disparou. Sabemos que num passado não tão distante, as extrações dentárias traumáticas eram realizadas como forma de tratamento para solucionar doenças bucais que hoje são tratadas de forma minimamente invasiva, visando a permanência do elemento dentário o maior tempo possível na cavidade bucal (MENDES, 2000).

Sabe-se que a base para a realização de implantes dentários para reabilitações orais unitárias, parciais ou totais necessita de remanescente ósseo adequado e uma boa saúde periodontal. O que acontece frequentemente nos consultórios dentários são regenerações ósseas necessárias para que possa ser realizado as reabilitações. Para que essas regenerações ósseas guiadas, sejam realizadas de formas adequada e com alto índice de sucesso, ao longo dos anos pós descoberta da osseointegração houve um aumento significativo dos estudos de regeneração óssea (FIDELIS, 2012).

Ao longos dos anos e muitos estudos o osso foi classificado como um tecido conjuntivo especializado, vascularizado e dinâmico que se modifica ao longo da vida do organismo (DAVIES, 2003; JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1995). E que quando lesado, possui uma capacidade única de regeneração e reparação sem a presença de cicatrizes, mas em algumas situações devido ao tamanho do defeito, o tecido ósseo não se regenera por completo (LUDWIG, KOWALSKI, BODEN, 2000).

A falta de osso nos rebordos alveolares tem sido um grande problema na recuperação estético-funcional em pacientes que tenham sofrido traumatismos dentoalveolares, extrações dentárias traumáticas, ausência dentária congênita, patologias que envolvam maxila e mandíbula, além de infecções (TOLEDO FILHO, MARZOLA, RODRIGUEZ SANCHES, 2001). A perda óssea pode ocorrer também por doença periodontal, cirurgias traumáticas, ou até mesmo por razões fisiológicas devido à falta de função do rebordo ou carga protética inadequada (MENDES, 2000).

Estudos encontrados na literatura mostram que a maioria dos pacientes apresenta perda óssea nos primeiros seis meses após a cirurgia de exodontia, em cerca de 60% em largura e 40% em altura, causando assim uma dificuldade ou inviabilidade na adequada reabilitação protética (CUNHA et al., 2012). Muitos defeitos ósseos

quando não corrigidos, dificultam ou inviabilizam a reabilitação oral do paciente e o uso de implantes dentários para a reabilitação estético-funcional dos pacientes depende da quantidade e qualidade óssea (SALOMÃO & SIQUEIRA, 2010).

Diante disto, surgiram ao longos dos anos, técnicas cirúrgicas que visam minimizar a perda óssea ou reconstruir os tecidos quando as alterações teciduais já ocorreram. Assim, o principal objetivo de uma reabilitação oral onde serão utilizados implantes dentários, mas não há remanesce ósseo adequado para receber os implantes torna-se necessário regenerar o tecido ósseo perdido de forma previsível, e com altas taxas de sucesso para que a região se torne um leito receptor adequado para instalação de implantes dentários (SHANBHAG & SHANBANG, 2013).

3.2. Técnica com membrana de PTFE

Algumas técnicas cirúrgicas foram sendo desenvolvidas ao longo dos anos, uma muito utilizada e difundida entre periodontistas e implantodontista é a técnica com membrana de PTFE que conquiste no uso do politetrafluoretileno (PTFE) que é constituído por uma cadeia de carbono com dois átomos de flúor por cada átomo de carbono. A completa fluoração da cadeia de carbono, juntamente com a força das ligações carbono/ flúor, torna o PTFE altamente estável. A membrana d-PTFE foi projetada para suportar a exposição no ambiente oral, o que representa uma melhoria para versões anteriores do PTFE expandido (e-PTFE) em muitas aplicações, especialmente na preservação alveolar, onde a exposição deliberada de membrana oferece várias vantagens (CARBONELL et al., 2014, FOTEK, NEIVA, WANG, 2009).

Após a implantação, o d-PTFE é imediatamente revestido com proteínas do plasma, o que facilita a adesão celular à superfície lisa e biocompatível. Esta adesão celular confere um vedamento hermético do sítio, impedindo a proliferação epitelial e o influxo bacteriano, ao mesmo tempo em que é permeável a moléculas nutrientes essenciais para o processo cicatricial (BARBOZA et al., 2010; VROOM & GRÜNDEMANN , 2014).

A membrana de d-PTFE também está disponível com reforço de titânio, o que aumenta a rigidez do material para utilização em defeitos em que é necessária a manutenção do espaço. A estrutura de titânio incorporada permite que a membrana seja conformada para se ajustar a uma variedade de defeitos sem recuperação e proporciona estabilidade adicional em grandes defeitos ósseos, em altura e espessura (CARBONELL et al., 2014).

3.3. Técnica Sausage

A técnica Sausage, inicialmente descrita por Hammerle et al. (2019), consiste na utilização de um enxerto ósseo moldado em formato cilíndrico, assemelhando-se a uma “linguiça”, que é inserido no espaço do rebordo alveolar com o propósito de promover a regeneração óssea horizontal. Tal procedimento visa restabelecer a espessura óssea adequada para a instalação de implantes dentários, mesmo em áreas acometidas por perda óssea significativa. Essa técnica destaca-se pela sua simplicidade e eficácia, constituindo uma alternativa viável e eficiente em comparação às metodologias tradicionais de aumento horizontal do rebordo alveolar.

Buser et al. (2021) realizaram um estudo clínico envolvendo 60 pacientes e relataram um aumento médio de 4,7 mm na largura do rebordo alveolar, com uma taxa de sucesso de 92% na integração óssea. Simion et al. (2022) confirmaram esses resultados em um estudo de longo prazo, observando uma manutenção do volume ósseo e uma taxa de sucesso de 87% após 24 meses.

Os resultados apresentados por SIMION et al. (2022) demonstram que a técnica oferece uma excelente taxa de sucesso em termos de integração óssea e estabilidade dos implantes. Além disso, a abordagem tem se

mostrado vantajosa na redução do tempo total de tratamento e na melhoria dos resultados estéticos (MATARASSO et al., 2023).

3.4. Técnica membrana Bone-Heal

A membrana de polipropileno, conforme descrito pelo fabricante (BONE Heal®, 2020), é uma barreira aloplástica, biocompatível, não-reabsorvível e impermeável, composta inteiramente por um filme de polipropileno (BOPP). Esse material 100% sintético passa por uma série de processos físicos e químicos que o tornam adequado para uso como barreira em procedimentos odontológicos. Projetada para permanecer exposta ao meio bucal, a membrana possui uma superfície sem porosidade, o que assegura sua impermeabilidade e dificulta o acúmulo de detritos, restos alimentares e microrganismos, reduzindo significativamente o risco de contaminações.

A membrana de polipropileno não sofre hidratação, encharcamento ou alterações em suas dimensões, garantindo sua estabilidade e impermeabilidade. Além disso, por ser maleável, fácil adaptação e instalação, não exigindo incisões de relaxamento ou parafusos de fixação. Seu custo acessível representa uma vantagem significativa, facilitando sua ampla utilização em diversas situações. Esse material simplifica a regeneração óssea guiada sem interferir na fisiologia e princípios biológicos, resultando na saúde, função e estética, a membrana cria um espaço solitário que permite ao osso usar sua grande capacidade natural de modo seguro ou protegido (ARRUDA et al., 2023).

3.5. Técnica Barbell

A regeneração óssea guiada representa um dos maiores desafios na implantodontia, especialmente em casos de reabsorções ósseas severas que comprometem a estética e a função. Nos últimos anos, diversas técnicas cirúrgicas têm sido desenvolvidas com o objetivo de restaurar o volume ósseo perdido e possibilitar a instalação de implantes dentários com previsibilidade. Nesse contexto, a Técnica Barbell surge como uma abordagem inovadora para o tratamento de defeitos tridimensionais da crista alveolar, combinando princípios de estabilidade do enxerto e regeneração tecidual. Estudos recentes, como o de Soldatos et al. (2021), demonstraram o sucesso dessa técnica na regeneração óssea, permitindo a reconstrução de áreas severamente comprometidas e a reabilitação com próteses estéticas suportadas por implantes.

A Técnica Barbell é uma nova abordagem para reconstrução óssea aposicional, baseada em dados biológicos e conceitos mecânicos. Não há estudos comparativos que analisem os resultados obtidos com a Técnica Barbell em comparação com outras abordagens cirúrgicas (PELEGRINE et al., 2020).

Em osso horizontal, a reconstrução tem um ganho médio de volume ósseo de $6,81 \pm 1,33$ mm, que é maior que o volume médio obtido com outras técnicas cirúrgicas publicadas na literatura científica para tratamento de defeitos da crista alveolar ($3,71 \pm 0,24$ mm), de acordo com uma revisão sistemática e meta-análise realizado por Elnayef et al. (2018). Como a reconstrução óssea necessária é significativa, a abordagem cirúrgica em duas etapas é imperativo, em primeiro lugar, apenas o procedimento de enxerto ósseo e poucos meses depois, o implante (NUNES et al., 2023).

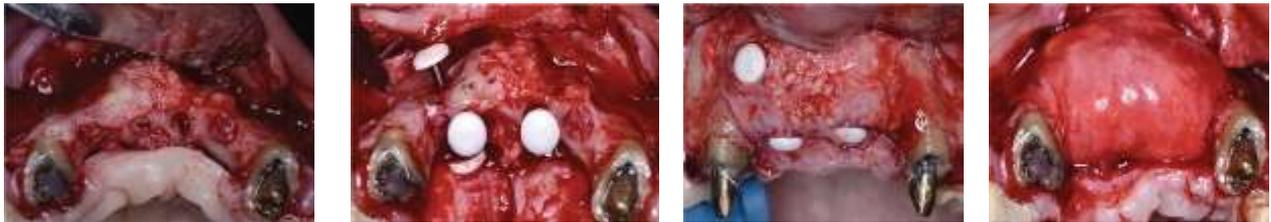
A Técnica Barbell (Figura 1), é a primeira técnica cirúrgica que permite o aumento ósseo horizontal bidirecional de forma previsível, o dispositivo e a instrumentação foram projetados exclusivamente para a técnica proposta (PELEGRINE et al., 2020).

Cada dispositivo consiste em 1 parafuso de titânio e 2 cápsulas de poliéter, éter e cetona (PEEK). O comprimento do parafuso pode ser selecionado de acordo com o ganho ósseo desejado (6, 8 ou 10 mm de comprimento), e o diâmetro da cápsula é fixo em 4,5 mm. Tanto o parafuso quanto as cápsulas são instalados

usando um suporte especialmente projetado para se encaixar perfeitamente ao redor das cápsulas. O parafuso possui uma ponta em ambas as extremidades com um hexágono externo e as cápsulas possuem uma circunferência interna que permite o uso de pressão para se encaixar sobre o hexágono externo do parafuso. Devido às características do design final do dispositivo (após a adaptação da cápsula), este dispositivo/técnica também foi registrado com o nome "Barbell" (ESPOSITO et al., 2009).

Conforme relatado, essa nova técnica apresenta diversas vantagens em relação às abordagens tradicionais, como uma melhor previsibilidade dos resultados. Essas características tornam-a uma alternativa promissora para a reabilitação de pacientes com perdas ósseas significativas na crista alveolar (YUAN et al., 2020).

Figura 1. Procedimento Técnica Barbell.



Fonte: Nunes et al.(2023)

4. CONCLUSÃO

A regeneração óssea guiada é um dos maiores desafios da implantodontia , em casos de reabsorção óssea severa que comprometem a função e a estética. A literatura demonstra que a perda óssea horizontal é comum após extrações dentárias, afetando tanto o aspecto vestibular quanto o palatino/lingual da crista alveolar. Diversas técnicas cirúrgicas têm sido propostas ao longo dos anos para contornar essas deficiências, como o uso de membranas de PTFE, membranas Bone-Heal e a técnica Sausage, todas com resultados positivos, porém limitadas quanto ao controle bidimensional da regeneração.

Nesse contexto, a Técnica Barbell surgiu como uma inovação significativa no campo da regeneração óssea guiada, permitindo o aumento ósseo horizontal bidirecional de forma previsível e segura. Sua principal vantagem reside na capacidade de promover regeneração tanto no aspecto vestibular quanto no palatino/lingual, algo não alcançado com técnicas convencionais. O sistema composto por parafuso de titânio e cápsulas de PEEK garante estabilidade mecânica, manutenção do espaço e afastamento dos tecidos moles, criando condições ideais para a neoformação óssea.

Conclui-se, que a Técnica Barbell representa um avanço importante e promissor na área da implantodontia, oferecendo uma abordagem inovadora, eficiente e biologicamente fundamentada para a reconstrução de cristas alveolares severamente reabsorvidas, possibilitando reabilitações funcionais e estéticas mais previsíveis e duradouras.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, U. C. A.; SALOMÃO M.; AMBRIZZI, S. M. G.; SIQUEIRA, T. T. J.; PEDRON. G. I.; Extração dentária mais implante imediato mais regeneração óssea guiada com polipropileno Membrana: Relato de Caso com Acompanhamento de 12 Anos. **Medicina Ciências Médicas**. v. 5, p. 9, 2023.

BARBATO, P. R. et al. Perdas dentárias e fatores sociais, demográficos e de serviços associados em adultos brasileiros: uma análise dos dados do Estudo Epidemiológico Nacional (Projeto SB Brasil 2002-2003). **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n. 8, 2017.

BARBOZA, E.P.; STUTZ, B.; FERREIRA, V.F.; CARVALHO, W. Guided bone regeneration using nonexpanded polytetrafluoroethylene membranes in preparation for dental implant placements – a report of 420 cases. **Implant Dent**. v.19, n.1, p.2-7, 2010.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Projeto SB Brasil 2003: Condições de saúde bucal da população brasileira 2012 - 2013**. Brasília, 2014.

BONE HEAL®, **Instruções de uso Membrana Regenerativa Bone Heal**. Sacoma-São Paulo. p. 1, 2020

BUSER, D. et al. Horizontal bone augmentation in the maxilla: clinical outcomes and implications. **Journal of Periodontology**, v. 92, n. 7, p. 887-897, 2021.

CUNHA, J.; SALOMÃO, M.; MORALES, R. J.; SIQUEIRA J. T. T. Regeneração óssea guiada com barreira de polipropileno intencionalmente exposta ao meio bucal. **Revista Catarinense de Implantodontia**. 2012.

CARBONELL J.M. et al. High-density polytetrafluoroethylene membranes in guided bone and tissue regeneration procedures: a literature review. **Int J Oral Maxillofac Surg**. v.43, n.1, p.75-84, 2014.

CAWOOD, J.I., HOWELL, R.A. Cirurgia pré-protética reconstrutiva. I. Considerações anatômicas. **Int J Oral Maxillofac Surg**. v. 20, p.75–82. 1991.

DAVIES, J.E. Understanding peri-implant endosseous healing. **J Dent Educ**.v.67, n.8, p.932-49, 2003.

ELNAYEF, B. et al. O destino do aumento da crista lateral: uma revisão sistemática e meta-análise. **Int J Implantes Maxilofaciais Orais**, v.33, p.622–635, 2018.

ESPOSITO, M. A eficácia dos procedimentos de aumento ósseo horizontal e vertical para implantes dentários - uma revisão sistemática Cochrane. **Eur J Oral Implantol**. v.9, n.2, p.167–184, 2004.

FIDELIS R. R. **Reabsorção do Enxerto Ósseo Autógeno Associado a Biomaterial e ROG: revisão de literatura**. Trabalho de conclusão de curso de Pós-graduação em Odontologia. Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Bahia, 2012.

FOTEK, P.D.; NEIVA, R.F.; WANG, H.L. Comparison of dermal matrix and polytetrafluoroethylene membrane for socket bone augmentation: a clinical and histologic study. **J Periodontol**. v.80, n.5, p.776-85, 2009.

HAMMERLE, C. H. et al. The sausage technique for horizontal alveolar ridge augmentation: a clinical review. **Implant Dentistry**, v. 28, n. 1, p. 75-82, 2019.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995.

LUCCI, A. C. G.; POZZATO, A. **Implantes osseointegrados: evolução e sucesso**. Monografia. Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, Brasil. 2020.

LUDWIG, S.C.; KOWALSKI, J.M.; BODEN, S.D. Osteoinductive bone graft substitutes. **EUR SPINE J.** v.9, Suppl 1, p.119-25, 2000.

MACEDO, L.G.S.; PELEGRINE, A.A.; MOY, P.K. Técnica de barra: uma nova Abordagem para aumento ósseo bidirecional: estudo clínico e tomográfico. **J Oral Implantol.**, v.49, p.458-464, 2023.

MATARASSO, L. et al. Comparative effectiveness of the sausage technique versus other horizontal augmentation techniques: a systematic review. **Journal of Oral Implantology**, v. 49, n. 3, p. 345-355, 2023.

MENDES, V.C. **Influência da matriz de esmalte dentário (Emdogain®) sobre o processo de reparo alveolar: análise histológica e histométrica em ratos** [Dissertation]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista; 2000.

NUNES, M.P. et al. Técnica de barra para aumento ósseo tridimensional. **Case Rep Dent.**; v.9, n.41, 2023.

PELEGRINE, A.A.; COSTA, C.E.; CORREA, M.E.; MARQUES, J.F. Jr. avaliação histomorfométrica de alvéolos de extração tratados com enxerto autólogo de medula óssea. **Clin Oral Implants**, v.21, p.535–542, 2010.

PELEGRINE, A.A. et al. Osso horizontal reconstrução em locais com diferentes quantidades de osso nativo: um estudo retrospectivo. **Braz Oral Res.**, v.32, 2018.

PELEGRINE, A.A.; MACEDO, L.G.S.; ALOISE, A.C.; MOY, P.K. Técnica com barra: uma nova abordagem para aumento ósseo bidirecional: nota técnica. **J Oral Implantol.** v.46, p.446-452, 2020.

SOLDATOS, N. et al. Aumento da crista vertical (ARV) com o uso de uma membrana reabsorvível reticulada, parafusos de fixação e uma técnica de enxerto combinada: relato de três casos, **Quintessence International**, v. 52, n 4, p. 328–339, 2021.

SALOMÃO, M.; SIQUEIRA, J. T. T. Regeneração óssea guiada através de barreira exposta ao meio bucal após exodontias. Relato de caso. **Rev. Bras. Im-plant.** 2010.

SCHROPP, L.; WENZEL, A.; KOSTOPOULOS, L.; KARRING, T. Cicatrização óssea e Alterações no contorno do tecido mole após extração de um único dente: um estudo prospectivo clínico e radiográfico de 12 meses. **Int J Periodontia Dentária Restauradora**, v.23, p.313–323, 2003.

SIMION, M. et al. Long-term outcomes of horizontal ridge augmentation with the sausage technique. **Clinical Oral Investigations**, v. 26, n. 5, p. 1591-1602, 2022.

SHANBHAG, S.; SHANBHAG, V. Clinical applications of cell-based approaches in alveolar bone augmentation: a systematic review. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, 2013.

YUAN, S. et al., Comparação da técnica de anel ósseo in situ e da técnica de sustentação para crista alveolar horizontalmente deficiente na maxila anterior, **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 22, n. 2, p. 167–176, 2020.

TAN, W.L. Uma revisão sistemática de pós alterações dimensionais extracriais dos tecidos duros e moles alveolares em humanos. **Clin Oral Implants Res.** v.23, p.1–21, 2012.

TOLEDO FILHO, J.L.; MARZOLA, C.; RODRIGUEZ SANCHES, M.P. Os enxertos ósseos e de biomateriais e os implantes osseointegrados. **BCI.**, v.8, n.30, p.127-43, 2001.

VROOM, M.; GRÜNDEMANN, L. New generation ptf e-membranes non-resorbable membranes. **Tandartspraktijk**, n.35, n.1, p.80-6, 2014.