FACULDADE SETE LAGOAS

OLIMPIO DONIZETI DA SILVA

REVISÃO DE LITERATURA SOBRE BIOMATERIAIS UTILIZADOS EM CIRURGIA DE LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR

ALFENAS, 2017

OLIMPIO DONIZETI DA SILVA

REVISÃO DE LITERATURA SOBRE BIOMATERIAIS UTILIZADOS EM CIRURGIA DE LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR

Monografia apresentada ao Curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas, núcleo Alfenas, como requisito parcial para conclusão do curso de Implantodontia.
Orientadora**:** Profª. Ms. Elisa das Graças Martins

ALFENAS, 2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dedico

À minha família pelo apoio incondicional em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que permitiu que tudo pudesse ser realizado.

A todo Instituto Marcelo Pedreira e aos meus pacientes, por me proporcionarem mais essa conquista.

RESUMO

Este estudo teve como principal objetivo fazer uma revisão de literatura classificando e apresentando as vantagens e desvantagens do uso de biomateriais em levantamento de seio maxilar viabilizando a reabilitação posterior com implantes osseointegrados. Os resultados mostraram que o enxerto autógeno é considerado o padrão ouro entre os materiais de enxerto, apresentando dentre suas principais vantagens osseocondução, osseoindução e osteogênese. O enxerto xenógeno predomina no mercado de enxertos ósseos para odontologia devido à biocompatibilidade e propriedades osteocondutores e por manterem maior volume e densidade em longo prazo que o osso autógeno. Não ocorre a formação do osso quando se adiciona fatores de crescimento (plasma rico em plaquetas) a material de enxerto e ao uso exclusivo de β- tri-fosfato de cálcio. A engenharia tecidual pode ser uma alternativa, já que o material produzido por essa tecnologia mimetiza um enxerto com propriedades de osteogênese (células), osteocondução (scaffolds) e osteoindução (moléculas sinalizadoras). As BMPs, com as suas propriedades de osteoindução e osteocondução são os materiais mais promissores na regeneração tecidual em levantamento de assoalho de seio maxilar. A L-PRF também tem se mostrado eficiente na proteção da membrana sinusal durante o descolamento, podendo ser também utilizada para fechar perfurações da membrana.

Palavras-chave: Implante dentário. Biomateriais. Seio maxilar.

ABSTRACT

This study aimed to do a literature review sorting and presenting the advantages and disadvantages of the use of biomaterials in maxillary sinus lifting enabling the subsequent rehabilitation with dental implants. The results showed that the autograft is considered the gold standard among graft materials, featuring among its key advantages osseoconducção, osteoinduction and osteogenesis. The xenogeneic graft dominates the market for dental bone grafts due to biocompatibility and osteoconductive properties and for maintaining larger volume and density in the long term that the autogenous bone. No bone formation occurs when adding growth factors (platelet rich plasma) graft material and the exclusive use of β- tri-calcium phosphate. Tissue engineering can be a good alternative, since the material produced by this technology mimics a graft with osteogenic properties (cells), osteoconductive (scaffold) and osteoinduction (signaling molecules). BMPs with their osteoinductive and osteoconductive properties are the most promising materials in tissue regeneration in maxillary sinus floor lifting. The L-PRF also has proven effective in protecting the sinus membrane during detachment and can also be used to close perforations of the membrane.

Keywords: Dental implantation. Biocompatible materials. Maxillary sinus.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - A) Radiografia panorâmica antes da cirurgia; b) prévia à colocação do implante; c) Radiografia periapical final; d) Conclusão do caso com prótese metalocerâmica sobre o implante na região do dente 16..... 18

FIGURA 2 - Caso clínico de levantamento de seio maxilar com osso autógeno 22

FIGURA 3 - a) Levantamento de seio maxilar com implante simultâneo; b) preenchimento do seio com L-PRF 24

FIGURA 4 - a)Rebordo maxilar atrófico; b) Incisão e deslocamento tecidual total 25

FIGURA 5 - Osteotomia de acesso 26

FIGURA 6 - Deslocamento da membrana sinusal 26

FIGURA 7 - Preparo da mistura de Alobone poros com PRP previamente processado 26

FIGURA 8 - Mistura sendo inserida no seio maxilar 26

FIGURA 9 - Aspecto final do enxerto 26

FIGURA 10 - Sutura 26

FIGURA 11 - Tomografia computadorizada 28

FIGURA 12 - Janela de acesso ao seio maxilar com a membrana descolada e evertida 28

FIGURA 13 - Implante instalado envolto por coágulo sanguíneo 28

FIGURA 14 - Tomografia computadorizada 7 dias pós-operatório 28

FIGURA 15 - Tomografia computadorizada 6 meses pós-operatório 28

FIGURA 16 - Osteotomia da janela 33

FIGURA 17 - Colocação de membrana de L-PRF protegendo a membrana sinusal 33

FIGURA 18 - Elevação com membrana de L-PRF e instalação dos implantes 34

FIGURA 19 - Condensação dos plugs dentro do seio maxilar 34

FIGURA 20 - Proteção da janela com membrana de L-PRF 35

FIGURA 21 - Remoção da janela óssea 38
FIGURA 22 - Visualização da membrana do seio maxilar 38
FIGURA 23 - Loja cirúrgica para receber o enxerto 38
FIGURA 24 - Preenchimento da loja cirúrgica com Cerasorb 38
FIGURA 25 - Cerasorb adaptado à loja cirúrgica 38
FIGURA 26 - Reabertura por meio de trefina após 8 meses 38
FIGURA 27 - Instalação dos implantes 39
FIGURA 28 - Controle radiográfico de seis meses 39

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	10
2	**PROPOSIÇÃO**	12
3	**REVISÃO DE LITERATURA**	13
3.1	LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR: INDICAÇÕES	13
3.2	BIOMATERIAIS UTILIZADOS EM LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR	14
4	**DISCUSSÃO**	40
5	**CONCLUSÃO**.....	42
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1 INTRODUÇÃO

A utilização de implantes osseointegráveis vem crescendo exponencialmente nos últimos anos, e tem sido preferência dos pacientes e profissionais para a reabilitação oral de áreas edêntulas. Porém, há limitações em algumas situações, como a disponibilidade óssea na região posterior de maxila, onde os seios maxilares estão pneumatizados e inviabilizam a instalação dos implantes (REIS et al., 2011; ZUBLER et al., 2012).

A instalação de implantes dentários na maxila posterior é muitas vezes confrontada com processos alveolares reabsorvidos, resultantes de uma combinação de pneumatização do seio maxilar, efeitos da doença periodontal e reabsorção fisiológica do osso (SVERZUT et al., 2015).

A cirurgia de elevação do seio tem sido praticada desde 1980 com o objetivo de aumentar a altura óssea nesta região para uma reabilitação protética suportada por implantes. A técnica é uma variação da abordagem de Caldwell Luc, originalmente elaborada para tratamento de patologias sinusais, e tem como principal característica a abordagem do antro maxilar através de sua parede lateral. Após o descolamento da membrana sinusal, é realizado o preenchimento do espaço entre o assoalho do seio e a membrana elevada com enxerto ósseo. Reservado o tempo para a cicatrização, o novo assoalho fica mais para apical, propiciando a instalação de implantes (WAKASA et al., 2017).

A técnica consiste na preparação de uma abertura na parede lateral do seio maxilar, permitindo acesso à membrana de Schneider que, após ser descolada, promove espaço em relação ao assoalho sinusal, permitindo este ser preenchido com biomaterial (MISCH, 2000).

As técnicas de levantamento do seio maxilar com enxerto ósseo foram desenvolvidas com intuito de superar as limitações da instalação dos implantes osseointegráveis na região de escolha (REIS; CALIXTO, 2013).

A neoformação óssea no seio maxilar recebe estímulos e o preenchimento através de biomateriais, que são materiais de origem natural ou sintética, que podem ser utilizados com o objetivo de tratar, aumentar ou restabelecer a função de qualquer tecido biológico que tenha sido lesionado ou perdido (LOPEZ et al., 2016).

Foram realizadas pesquisas para obtenção de substitutos ósseos para o preenchimento do seio maxilar, entre eles: ossos autógenos, retirados do próprio paciente; homógenos, retirados de doadores; ou xenógenos, vindos de doadores de espécie diferente. Substâncias sintéticas, como o fosfato β-tricálcio de fase pura, também foram idealizadas com base em suas características de substância biocompatível (REIS et al., 2011).

Os biomateriais oferecem a opção de acessar cirurgicamente apenas a área a ser reconstruída. Com isso, o trauma cirúrgico e a morbidade são, praticamente, reduzidos à metade, inclusive o transoperatório (TIBANA et al., 2012; LOPEZ et al., 2016).

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre as vantagens e desvantagens do uso de biomateriais em levantamento de seio maxilar viabilizando a reabilitação posterior com implantes osseointegrados.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR: INDICAÇÕES

O levantamento de seio maxilar é um procedimento que visa aumentar o volume ósseo e permitir a instalação de implantes na maxila posterior atrófica; assim como para edentulismo total com pneumatização uni ou bilateral do seio maxilar; edentulismo parcial de pré-molares e/ou molares, com pequena altura do processo alveolar remanescente e distância interoclusal preservada; e, também para inserção de implantes unitários com dentes adjacentes hígidos. Esta cirurgia é indicada quando a quantidade óssea entre a crista óssea alveolar e o soalho do seio maxilar impossibilita a instalação de implantes. A técnica a ser utilizada para cada cirurgia é de acordo com a quantidade óssea remanescente, escolha do implante, tipo de osso, tamanho do implante baseado na estética e biomecânica, região edêntula, e a técnica que o profissional tem mais habilidade (MISCH, 2000).

As indicações do levantamento dos seios maxilares são nos casos clínicos de pacientes que apresentam tais indicações: paciente desdentado parcial na região dos pré-molares e/ou molares; com remanescente ósseo insatisfatório para instalação de implantes; pacientes desdentado total com pneumatização uni ou bilateral do seio maxilar e pacientes com remanescente ósseos inferior a cinco mm de altura. É contraindicado o levantamento do seio maxilar quando o paciente possui distância inter-arco excessiva, raízes residuais no seio maxilar, pacientes tabagistas e pacientes com problemas psicológicos, em que a saúde mental está debilitada e com doenças sistêmicas (PFAU et al., 2009).

Reis; Calixto (2013) descreveram as indicações de levantamento de seio maxilar como os casos de desdentado total com pneumatização uni ou bilateral do seio maxilar; desdentado parcial de pré-molares e/ou molares, com remanescente ósseo inadequado para realização da cirurgia; pacientes com remanescentes ósseos inferiores a 5mm de altura; inserção de implantes unitários com dentes adjacentes hígidos. Já as contraindicações ficam por conta de pacientes com distância inter-arco excessiva, presença de raiz residual no seio maxilar, fumantes, pacientes com saúde mental

debilitada e doenças sistêmicas.

De acordo com Romano et al. (2014), a perfuração da membrana de Schneider durante a execução da técnica é uma complicação que pode ocorrer durante o procedimento.

A ocorrência desses eventos, segundo Senko et al. (2016), apresenta índices de prevalência de 20% a 60%. Ao ocorrer perfuração da membrana, pode haver intensa hemorragia, lesão do feixe neurovascular infraorbitário, migração do implante, edema, sensibilidade dos dentes adjacentes, infecção do enxerto, sinusite, cistos, deiscência da mucosa e perda do enxerto. A escolha do tratamento das complicações decorrentes da perfuração da membrana sinusal depende da extensão da ruptura da mesma, ocorrida durante a osteotomia da janela lateral ou descolamento da membrana da parede do seio maxilar. Vários tratamentos são propostos para sua reparação. O manejo das perfurações pode ser resumido em três formas: primeiro, com o uso de membranas de colágeno para a obliteração da perfuração; segundo, abortando o procedimento e aguardando a cicatrização da membrana; terceiro, através do uso de um bloco estabilizado sem reparo da membrana. Sugeriu-se que é possível suturar a membrana de Schneider com fio reabsorvível.

3.2 BIOMATERIAIS UTILIZADOS EM LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR

Segundo Galindo-Moreno et al. (2007), existem várias classificações referentes aos níveis de reabsorção óssea em maxilas posteriores atróficas, entre elas, uma das mais utilizadas é a de Jensen, que relaciona as alturas ósseas remanescentes disponíveis e os tratamentos mais indicados. Nesta classificação, as classes C e D (altura óssea residual ≤ 6 mm) sugerem abordagem lateral do seio maxilar para enxertia, com instalação simultânea ou não de implante. Nestas situações pode-se indicar a elevação da membrana sinusal e enxertia do seio maxilar, tornando assim a região mais favorável à instalação de implantes. Hoje é possível encontrar na literatura biomateriais para enxertia, considerada como condição básica para reabilitação da maxila posterior atrófica. Em um estudo com total de 263 implantes submetidos a um procedimento de elevação do seio, todos os sítios foram tratados com enxerto composto de autógeno cortical, bovino e plasma rico em plaquetas (PRP). Com implantação tardia e simultânea. Os

locais foram examinados clínica e radiograficamente 24 meses após o seu carregamento protético e observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa no que tange ao momento da implantação. Sendo assim, pode-se concluir que o enxerto composto de osso cortical autógeno, osso bovino e mistura de PRP podem ser utilizados com sucesso para cirurgia de aumento de seio maxilar.

Aguirre-Zorzano et al. (2007) descreveram que os fosfatos de cálcio e seus derivados, com destaque para o β-tricálcio fosfato, agem diretamente sobre os osteoblastos promovendo neoformação óssea por osteocondução e apresentando boa biocompatibilidade. Os seus efeitos no arcabouço inorgânico para regeneração do tecido ósseo foi bem documentado pelos autores, inclusive nas lesões odontológicas. Os autores avaliaram o potencial de osteocondução do β-tricálcio fosfato associado ao osso autógeno no tratamento de maxila atrófica. Para tanto, 22 pacientes foram tratados por meio da técnica de elevação do seio maxilar e tinham osso residual igual ou superior a 5 mm. Na mesma cirurgia, ossos foram enxertados (osso autólogo e β-tricálcio fosfato) e implantes instalados. Durante a exposição do implante após o período de osseointegração, amostras de osso regenerado foram retiradas com trefina de 5 pacientes. As secções embebidas em parafina foram analisadas quanto às percentagens de estrutura e tecidos. Os resultados clínicos mostraram a integração dos 42 implantes instalados. A análise histológica mostrou boa integração do β-tricálcio fosfato no osso recém-formado, assim como ausência de inflamação. A análise histomorfométrica mostrou uma proporção óssea média de 30,7% (faixa 22,8% -50,6%). Os resultados sugerem que o material osteocondutor β-tricálcio fosfato associado com osso autólogo obtido por filtração é um enxerto apropriado para o tratamento de implantes de maxilas atróficas, em combinação com o procedimento de elevação do seio maxilar.

Artzi et al. (2008), com o objetivo de examinar a eficácia de uma nova hidroxiapatita bifásica (hidroxiapatita e tricálcio fosfato) utilizada como substituto ósseo em combinação com osso autógeno particulado em procedimentos de levantamento de seio em humanos, verificaram após 6 e 9 meses a presença de osso neoformado altamente celular predominando ao redor das partículas. No entanto, este crescimento ósseo ocorreu sem a significante remoção das partículas. O fato da fração da área óssea e da fração da área da partícula não exibirem correlações significantes sugeriram que os dois elementos alteraram independentemente.

Lopes et al. (2008) descreveram a colocação de enxerto de osso autógeno misturado ao osso humano desmineralizado congelado, e pequena quantidade de

hidroxiapatita reabsorvível para elevar o seio maxilar pela técnica da elevação atraumática. Ressaltaram, que o osso autógeno necessita de um menor tempo (quatro a seis meses) para a neoformação óssea que o homógeno ou heterógeno (sete a doze meses). Este período é suficiente para a incorporação do enxerto autógeno ao leito receptor, sendo este o único com propriedades osteogênicas trazendo consigo células viáveis para a Fase I da Osteogênese, pois apresenta rápida remodelação, não apresenta risco de rejeição pelo paciente e possibilita a mobilização de enxertos vascularizados.

Cordaro et al. (2008), em um estudo multicêntrico controlado, analisaram entre 6 e 8 meses os resultados histomorfométricos de 48 cirurgias de levantamento de seio em 37 pacientes onde foi utilizado um fosfato de cálcio bifásico (Straumann® Bone-Ceramic) em 25 seios. O Bio-Oss® foi utilizado na pesquisa como grupo controle em 23 seios. Histologicamente ambos os grupos demonstraram íntimo contato entre o osso neoformado e as partículas do enxerto, sem diferenças estatisticamente significantes na quantidade de osso mineralizado. O percentual de contato entre o Bio-Oss® e o osso neoformado foi de 48,2% e de 34% no Straumann® Bone-Ceramic. Quantidade menor de partículas de enxerto foi observada no grupo teste aos 6 meses e uma maior quantidade de tecido conjuntivo e medular, porém a quantidade de tecido conjuntivo e medular em ambos os grupos não foi maior do que a encontrada no rebordo alveolar residual.

Heinemann et al. (2009) avaliaram, clínica e radiograficamente, a taxa de sucesso de implantes após 3 anos de cirurgia de elevação de assoalho de seio maxilar com hidroxiapatita nanocristalina, em 13 pacientes parcialmente desdentados, com altura óssea subantral entre 3 e 7mm e realizaram 19 elevações de seio, pela técnica de elevação lateral. Depois de 6 a 10 meses os 37 implantes foram submetidos à carga, para confecção das próteses. As taxas médias de perda óssea marginal foram maiores no primeiro ano do que nos anos seguintes e as taxas médias de perda de altura óssea não foram significativas. Os autores concluíram que o aumento do seio maxilar com 100% de hidroxiapatita nanocristalina, incorporado a uma matriz de sílica para se apoiar implantes, é um procedimento seguro.

Ferreira et al. (2009) avaliaram, por meio de parâmetros clínicos, histológicos e radiográficos, o uso do osso bovino anorgânico (ABB) associado a uma membrana de colágeno (CM) para enxerto de seio maxilar, em casos com disponibilidade óssea < 7 mm. A avaliação preliminar consistiu em exame clínico, tomografia computadorizada e

radiografia panorâmica. 92 pacientes necessitaram de enxertos sinusais bilaterais e 222 necessitaram de procedimentos unilaterais (total: 406 seios). Um total de 1.025 implantes foram colocados nos seios enxertados. Um total de 118 implantes foram colocados simultaneamente com o enxerto sinusal (um estágio), e 907 implantes foram colocados em uma cirurgia subsequente (dois estágios), 6 a 12 meses após o enxerto. Em sete casos, uma biópsia foi colhida para análise histomorfométrica. Os atendimentos de acompanhamento foram agendados a cada 6 meses, e radiografias panorâmicas e periapicais foram requeridas a cada ano durante 3 anos. De acordo com os resultados, entre 1.025 implantes, 19 foram perdidos (taxa de sobrevivência: 98,1%). A diferença nas taxas de sobrevivência para implantes colocados em osso nativo <3 mm (98,1%), >3 ou a <5 mm (98,6%) e >5 ou a < 7 mm (97,0%) não foi estatisticamente significativa. As taxas de sobrevivência para implantes com superfícies rugosas e usinadas (98,6% e 97,0%, respectivamente) não foram estatisticamente significativas. A análise histomorfométrica mostrou nova formação óssea (39,0% +/- 12%), espaço medular (52,9% +/- 9,3%) e osso bovino anorgânico residual (8% +/- 2,7%). Os resultados indicaram que 1.025 implantes colocados em seios enxertados exclusivamente com osso bovino anorgânico combinado com CM conduziram a uma taxa de sobrevivência excelente e previsível de 98,1%.

Gonçalves et al. (2009) avaliaram, clínica e histologicamente o comportamento de um substituto ósseo composto xenogênico, quando utilizado em alvéolos frescos e em procedimento de levantamento de seio maxilar, viabilizando a posterior colocação de implantes. O paciente apresentou necessidade de exodontia do elemento 16 e enxertia imediata. A exodontia foi realizada de forma atraumática, sem nenhum tipo de incisão e retalho, buscando o máximo da preservação dos tecidos moles da região (FIGURA 1A). O alvéolo foi debridado, removendo-se todo o tecido inflamatório, e preenchido com Gen Mix associado ao plasma rico em plaquetas utilizado como aglutinante. Foi realizada uma sutura com fio de seda 3-0. Após quatro meses da cirurgia de enxerto (FIGURA 1B) foi realizada uma nova abordagem visando a colocação de um implante. O aspecto clínico do osso neoformado mostrava-se adequado para a colocação de um implante, sendo possível a observação de um pequeno número de partículas de biomaterial remanescente. A boa densidade óssea encontrada proporcionou a estabilidade inicial do implante (Conect Cônico 4,3 mm x 11,5 mm). Após seis meses foi realizada a reabertura e acesso ao implante, com a confecção de uma prótese metalocerâmica (FIGURA 1C). Observou-se que o osso regenerado, agora sustentando uma prótese implantossuportada, foi remodelado com sucesso, a partir do procedimento

de enxertia (FIGURA 1D). Concluiu-se que o substituto ósseo composto xenogênicos Gen Mix é biocompatível e permite a aposição de novo tecido ósseo, podendo ser utilizado na regeneração de alvéolos frescos.

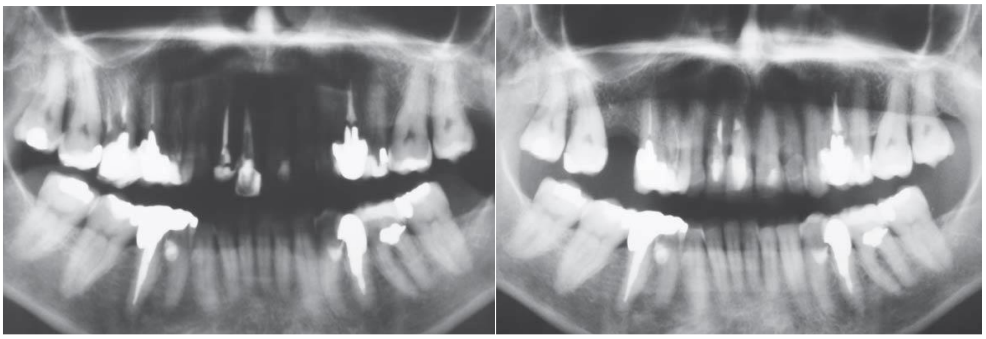


FIGURA 1A – Radiografia panorâmica, antes da cirurgia; B –prévia à colocação do implante.
Fonte: Gonçalves et al. (2009)

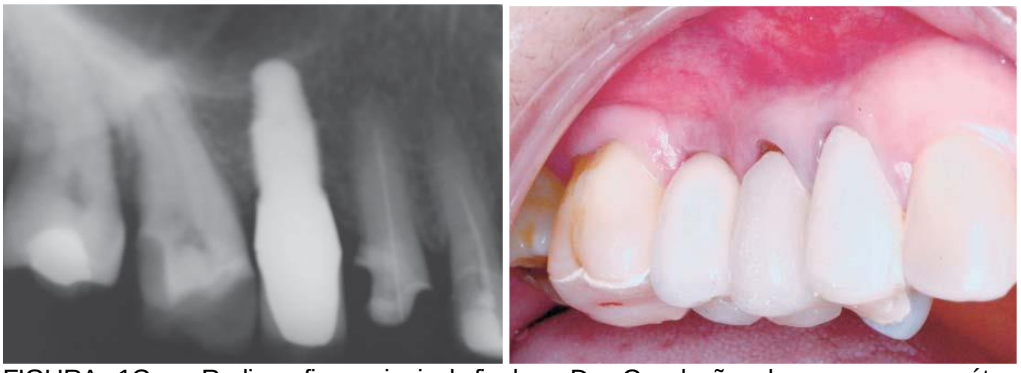


FIGURA 1C – Radiografia periapical final – D– Conclusão do caso com prótese metalocerâmica sobre o implante na região do dente 16.
Fonte: Gonçalves et al. (2009)

Shibli et al. (2010) apresentaram estudos onde animais submetidos ao levantamento de seio maxilar com a utilização de BMP2, alcançou sucesso na formação óssea nos locais que receberam o material. Afirmaram ser a proteína uma opção segura em relação ao enxerto ósseo, em concentrações seguras de 0,75 e 1,50 mg/ml, a qual a maior concentração induz uma formação óssea mais rápida e um menor tempo para a colocação de implantes osseointegrados. A membrana colágena absorvível, em conjunto à proteína BMP traz a manutenção da mesma em 95%, mesmo após manipulação excessiva. Esta função carreadora da membrana colágena absorvível permite a armazenagem das moléculas de BMP na estrutura fibrilar colágena. Esta BMP2 é liberada gradativamente, ativando a mensagem química, atraindo células mesenquimais indiferenciadas da periferia tecidual e vasos sanguíneos, para se diferenciarem em osteoblastos produtores de matriz osteoide.

Piffer et al. (2010) relataram um caso clínico de paciente do sexo feminino

reabilitação implantossuportada de uma área posterior de maxila, com extensa reabsorção óssea e pneumatização do seio maxilar, submetida à instalação de dois implantes Replace Select Tapered (NobelBiocare AB, Gotemburgo, Suécia) na região dos dentes 15 e 16 e concomitante levantamento de seio maxilar. O seio maxilar foi preenchido com osso xenógeno liofilizado (*Bio-Oss*®). Não foi necessária a reabertura, pois as tampas de proteção dos implantes já estavam expostas. Após o período de seis meses de cicatrização foi realizada a confecção da prótese metalo-cerâmica fixa parafusada. Com a utilização deste substituto ósseo e implantes foi possível diminuir o tempo de tratamento e realizar uma cirurgia com menor morbidade e desconforto para a paciente. Obteve-se resultado excelente em relação à formação óssea. Uma extensa região de osso denso foi formada ao redor dos implantes.

Caregnato et al. (2010) avaliaram clínica e histologicamente os enxertos de osso autógeno e alógeno utilizados em preenchimento de seio maxilar no mesmo paciente, mas em sítios diferentes. Depois de 7 meses, no momento da instalação dos implantes o osso foi trefinado para análise histológica. Em enxerto autógeno observou-se tecido ósseo maduro viável, com aspecto lamelar, organizado, com lacunas preenchidas por osteócitos. Nas regiões centrais foram encontradas trabéculas em remodelação, marcadas pelas linhas de reversão e a medula óssea apresentou-se amarela, constituída por células adiposas. O enxerto alógeno apresentou tecido ósseo maduro, confirmado pela organização em lamelas, bem como áreas de organização em osteons caracterizado por osso cortical. A medula óssea apresentou-se constituída por tecido adiposo, não sendo possível diferenciar visualmente o osso enxertado do osso original.

Lopes (2011) relatou que, em março de 2007, o FDA aprovou o Infuse® Bone Graft como uma alternativa de enxerto ósseo autógeno para levantamento de assoalho de seio maxilar e aumento de rebordo alveolar para defeitos associados a alvéolos pós-extração. O Indutor Ósseo INFUSE® é um dispositivo que consiste de dois componentes: um recombinante humano Proteína Morfogenética Óssea-2 e um veículo/armação para a proteína morfogenética óssea, a esponja de colágeno absorvível (ACS). A proteína é uma versão de engenharia genética da proteína natural humana, normalmente encontrada em pequenas quantidades no corpo. O propósito da proteína é estimular a formação óssea. O ACS é uma matriz implantável absorvente, leve, branca, maleável de rhBMP-2, sendo feito de colágeno bovino tipo I, obtido do tendão flexor profundo (Aquiles) e que age como um veículo (carreador) para o rhBMP-2 e funciona como uma armação para a formação do novo osso. O rhBMP-2 se fixa naturalmente na esponja de colágeno. No entanto, é

necessário um mínimo de 15 minutos após a aplicação da proteína na esponja para assegurar a suficiente incorporação da mesma no carreador. Após 15 minutos da aplicação da proteína, 95% da proteína está seguramente fixada na esponja de colágeno. A incorporação oferece a vantagem da colocação da esponja de colágeno com rhBMP-2 cirurgicamente, minimizando a perda de rhBMP-2 se ela for comprimida durante o manuseio. O rhBMP-2 deve ser usado dentro de duas horas após a aplicação da proteína na esponja. Esta limitação é estabelecida apenas por precaução para evitar o ressecamento da esponja. Uma vez implantada, a esponja de colágeno será reabsorvida dentro de quatro a seis semanas via degradação celular pelos macrófagos. O colágeno promove uma superfície favorável para a fixação celular durante a formação osteóide precoce e então segue a reabsorção.

Reis et al. (2011) avaliaram, comparativamente, a eficiência de dois xenoenxertos de origem bovina utilizados no levantamento do assoalho do seio maxilar em humanos em 20 pacientes divididos em dois grupos: Grupo 1 - Bio-Oss® e grupo 2 – Osseus ®. A osteotomia para delimitação de uma janela óssea de acesso ao seio foi confeccionada com broca esférica diamantada nº 6 montada em baixa rotação, sob irrigação com solução salina fisiológica à 0,9% gelada, de 2 a 3mm acima do assoalho. Cuidadosamente a membrana das paredes do seio maxilar foi deslocada superiormente com auxílio de curetas para levantamento de seio sem rompimento da mesma, criando um espaço vazio suficiente para a acomodação dos biomateriais. Após o preenchimento de todo o espaço, uma membrana de colágeno foi instalada, o retalho muco-periostal reposicionado e o fechamento primário com pontos simples interrompidos sem tensão com fio de seda 4-0. Os pacientes foram acompanhados uma vez por mês durante 6 meses, quando foi realizada uma tomografia computadorizada para avaliar a altura e espessura disponíveis para a instalação dos implantes na área enxertada. No momento da trefinagem da amostra e instalação dos implantes, seis meses após a realização dos enxertos, foi realizado um retalho mucoperiosteal e observado clinicamente um aspecto de integração do enxerto ao osso pré-existente, em seguida uma amostra trefinada foi removida da crista óssea alveolar enxertada para avaliação histológica e imediatamente após foi realizada a instalação dos implantes, totalizando 3 implantes. A sutura do retalho mucoperiosteal foi realizada com fio de seda 4-0 e os pacientes foram examinados uma vez por mês durante 3 meses para avaliação clínica e radiográfica dos implantes instalados. Três meses após a instalação dos implantes, constatou-se a osseointegração e os pacientes foram encaminhadas para a realização dos procedimentos protéticos e

confecção de reabilitação estética e funcional. Na terceira etapa cirúrgica para a exposição do implante após o período de três meses de osseointegração, todos os 20 implantes permaneceram sem mobilidade. Todos os pacientes foram reabilitados proteticamente e sem sinais clínicos de inflamação gengival e sem sinais radiográficos de perda óssea. Ambos os materiais Bio-Oss® e Osseus® integraram-se à área sinusal designada, sem qualquer resposta patológica inflamatória significativa ou reação de corpo estranho. As características do tecido conjuntivo ao redor dos biomateriais demonstraram a atividade de remodelação óssea mesenquimal auxiliando na degradação do mesmo. Os resultados histológicos revelaram osso neoformado limitando as partículas do enxerto e intimamente integrado ao osso pré-existente. A análise clínica após um ano de reabilitação protética mostrou aspecto de gengiva saudável, ausência de inflamações, reabilitação estética e funcional. Concluiu-se que ambos os xenoenxertos são biocompatíveis e osteocondutores, alternativas favoráveis ao osso autógeno para preenchimento de seio maxilar previamente a instalação de implantes.

Butz et al. (2011) apresentaram um estudo *in vivo*, em que avaliaram a eficácia do peptídeo sintético de adesão celular (PEP-GEN P-15®) associado a osso bovino mineralizado e hialuronato de sódio (um componente da matriz extracelular e que desempenha importante papel na cicatrização. Além de sua função durante o processo cicatricial ele também atua na homeostasia dos tecidos e no reparo ósseo) em cirurgia de levantamento de seio maxilar. 24 pacientes desdentados receberam PepGen P-15 Putty, e foram divididos aleatoriamente em quatro grupos de seis pacientes cada, correspondentes a 2, 4, 6 e 9 meses pós-cirurgia. Após estes intervalos de tempo, amostras de biópsia óssea foram recuperados por meio da crista óssea alveolar para aumento de seio, e, posteriormente, implantes orais foram colocados. A análise tomográfica descreveu uma estrutura distinta de osso trabecular que envolve os restos de PepGen. A avaliação histológica revelou osteoblastos e osteóide com osteócitos ao redor das partículas de PepGen em todas as fases de cicatrização. Resultados histomorfométricos indicaram um aumento na fracção de osso recentemente formado nas amostras como se segue: 21,3% (± 2,33), em dois meses, de 21,9% (± 8,9) aos 4 meses, de 28,5% (± 6,9) aos 6 meses, e de 29,8% (± 11,8) aos 9 meses. As diferenças foram estatisticamente insignificantes. Todos os implantes colocados nos seios encontravam-se integrados e puderam então, ser restaurados proteticamente. Concluiu-se que o PepGen pode ser usado com sucesso para o aumento do seio maxilar.

Prestes Júnior et al. (2011) avaliaram clínica e radiograficamente um caso

clínico o qual foi realizado o levantamento de seio maxilar com a utilização de tecido ósseo autógeno proveniente da região de ramo mandibular e simultânea instalação de implantes osseointegrados, em paciente de 42 anos de idade, com ausência dos elementos 24 e 26 e elementos 25 e 27 comprometidos, que foram extraídos a fim de se evitar complicações e possíveis infecções durante o procedimento de enxertia. Com a utilização de brocas (701 e Linderman) foi removido um bloco único da região de ramo mandibular do lado esquerdo e foi devidamente particulado a fim de ser utilizado para preenchimento do seio maxilar. Como havia um remanescente ósseo maior do que 5mm optou-se por instalar os implantes simultaneamente ao procedimento de enxertia, sendo que estes deveriam ter uma estabilidade inicial maior do que 30N a fim de garantir uma maior previsibilidade dos implantes. O implante correspondente ao dente 24 foi instalado primeiramente e ficou todo inserido em tecido ósseo remanescente. Já os implantes correspondentes aos elementos 25 e 26 foram instalados apenas parcialmente (ficaram expostas cerca de quatro à cinco roscas). Com uma das curetas utilizadas para o levantamento da membrana foi inserido parte do tecido ósseo particulado nas regiões de mais difícil acesso. Os implantes correspondentes aos dentes 25 e 26 tiveram suas últimas roscas inseridas tomando-se cuidado para proteger a membrana e evitar a perfuração da mesma (FIGURA 2A). Com o termino da instalação dos implantes a cavidade foi preenchida com o restante do osso particulado (FIGURA 2 B e C). A sutura foi realizada com fio de seda 4 zeros (FIGURA 2D). Após um período de cicatrização de 4 meses, os implantes receberam carga protética por meio de prótese fixa metaloplástica (FIGURA 2 E e 2F). E foram acompanhados radiograficamente pelo período de 1 ano (FIGURA 2G). Não apresentaram nenhum sinal clínico ou radiográfico de complicações ou perda de tecido ósseo.

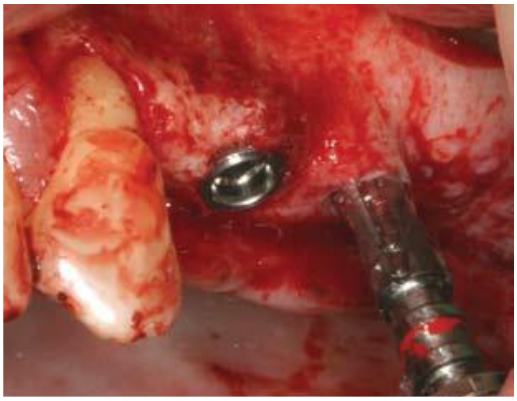


FIGURA 2A - Perfuração sendo confeccionada para posterior instalação dos implantes.
Fonte: Prestes Júnior et al. (2011).

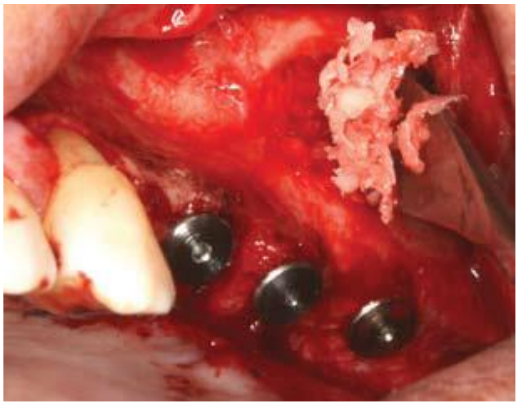


FIGURA 2B – Instalação dos implantes.
Fonte: Prestes Júnior et al. (2011).

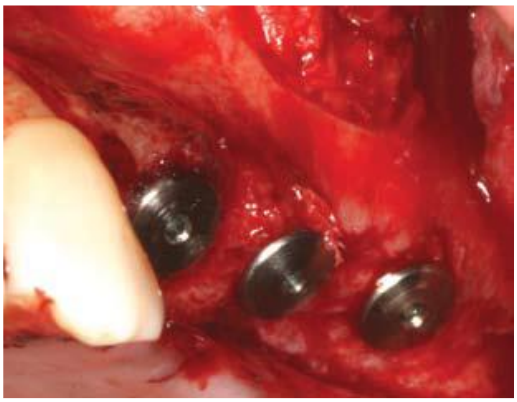


FIGURA 2C – Implantes instalados e tecido ósseo sendo introduzido na cavidade
Fonte: Prestes Júnior et al. (2011).



FIGURA 2D – Suturas na região.
Fonte: Prestes Júnior et al. (2011).



FIGURA 2E – Pilares protéticos instalados após 4 meses de cicatrização.
Fonte: Prestes Júnior et al. (2011).



FIGURA 2F – Próteses instaladas.
Fonte: Prestes Júnior et al. (2011).

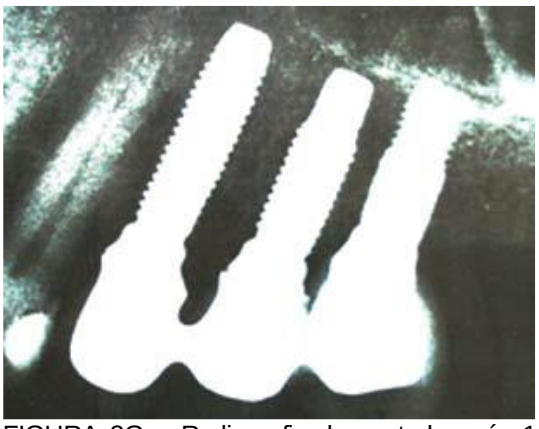


FIGURA 2G – Radiografia de controle após 1 ano
Fonte: Prestes Júnior et al. (2011).

No trabalho realizado por Simonpieri et al. (2011), 23 levantamentos de seio maxilar foram realizados com instalação imediata dos implantes. Um total de 20 pacientes recebeu 52 implantes (19 AstraTech, Molndal, Suécia, e 33 Intra-Lock Ossean, Boca Raton, EUA). Membranas e tampões de L-PRF foram utilizados para cobrir a membrana sinusal e preencher os espaços entre os implantes que serviram de “tenda” para manter o afastamento da membrana sinusal. As figuras 3A e b mostram o aspecto das membranas e tampões de L-PRF após a preparação para esta indicação. Radiografias foram

realizadas antes da instalação, após seis meses, um ano e a cada ano seguinte. O acompanhamento mínimo foi de dois anos e o máximo de seis anos. Nenhum implante foi perdido. Todos os casos tinham um osso residual de 1 mm a 3 mm e o ganho vertical de osso foi, em média, 10,4 mm (variando entre 8,5 mm a 12 mm).

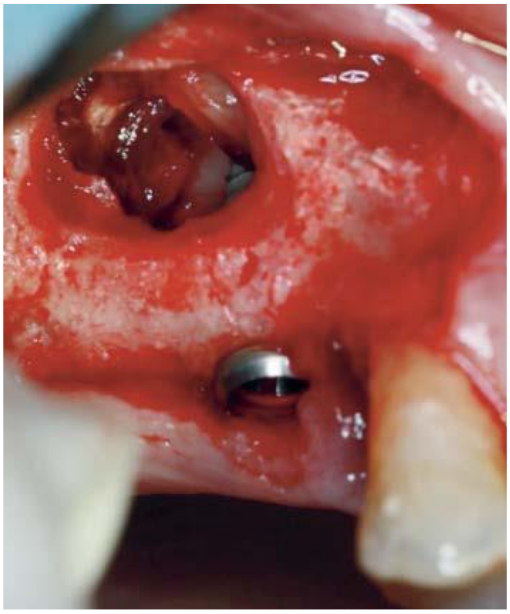


FIGURA 3A – Levantamento de seio maxilar com implante simultâneo
Fonte: Simonpieri et al. (2011)

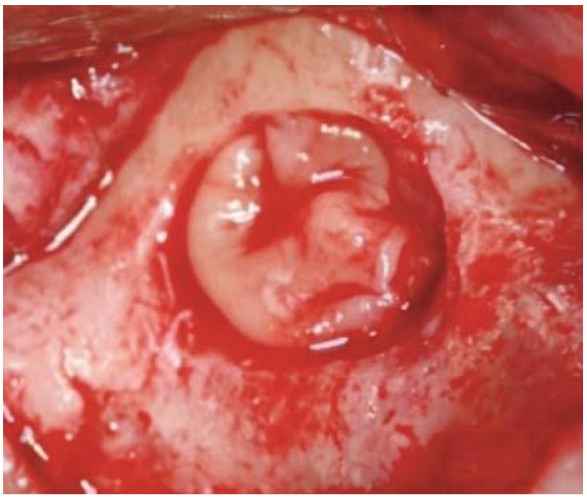


FIGURA 3B – Preenchimento do seio com L-PRF.
Fonte: Simonpieri et al. (2011)

No estudo de Rickert et al. (2012), ensaios em que elevações do seio maxilar com osso autógeno (controle) foram comparados com o osso autógeno combinado com fatores de crescimento ou substitutos ósseos, ou unicamente, com substitutos ósseos (grupos de teste) foram identificadas, 12 de 1124 preencheram os critérios de inclusão. As meta-análises comparando a fração óssea após a aplicação: osso autógeno; óssea autólogo com fatores de crescimento (plasma rico em plaquetas); ou osso autógeno e osso substitutos (hidroxiapatita bovina, vidro bioativo, osso de porco corticoesponjoso) não revelou diferenças significativas na formação óssea após 5 meses. Uma fracção de osso significativamente mais elevada foi observada no grupo de osso autógeno comparação com a utilização exclusiva de β tri-fosfato de cálcio. Substitutos ósseos, combinados com osso autógeno oferecer uma alternativa confiável para osso autógeno como material de enxertia exclusiva para reconstruir as deficiências dos seios maxilares ósseas, para suportar implantes dentários após 5 meses. Adicionando os fatores de crescimento (plasma rico em plaquetas) a material de enxerto e ao uso exclusivo de β-tricálcio de fosfato, não promovem a formação de osso. Avaliando a fração óssea após técnica de levantamento de seio maxilar histomorfologicamente, observaram que a

formação óssea adequada no espaço criado pode ser alcançada com uma variedade de materiais, desde que um período de cicatrização razoável seja permitido- 5 a 6 meses, não havendo evidência clínica da superioridade do osso autógeno sobre os substitutos ósseos, quando se permite um adequado período de cicatrização. Já quando autoenxerto é usado separadamente como material de enxerto, uma comparável fração óssea é encontrada em um menor período de cicatrização- 3 a 4 meses, justificada pelo seu alto potencial osteogênico.

Tibana et al. (2012) apresentaram um relato de caso clínico onde foi associado ao biomaterial (alobone poros), o plasma rico em plaquetas (PRP) na cirurgia de levantamento bilateral dos seios maxilares, com uma avaliação clínica e histomorfométrica das áreas enxertadas após oito meses. Salientou-se que o Alobone poros é uma hidroxiapatita sintética com suas propriedades físico-químicas controladas, o que permite a promoção de um arcabouço parra a angiogênese e consequente neoformação óssea. Na primeira fase da cirurgia de levantamento de seios maxilares direito e esquerdo efetuou-se uma incisão e deslocamento tecidual total (FIGURA 4A e 4B), acesso o seio maxilar por osteotomia com broca diamantada em baixa rotação e irrigação com soro fisiológico (FIGURA 5). Deslocamento da membrana sinusal (FIGURA 6). Preparou-se a mistura de Alobone poros com PRP previamente processado (FIGURA 7) que foi introduzida entre a membrana do SM e do soalho. (FIGURA 8) e realizando-se a sutura (FIGURA 9 e 10). Na segunda fase cirúrgica foram instalados sete implantes Replace Select (Nobel), distribuídos três do lado direito e três do esquerdo.



FIGURA 4A – Rebordo maxilar atrófico
Fonte: Tibana et al. (2012).

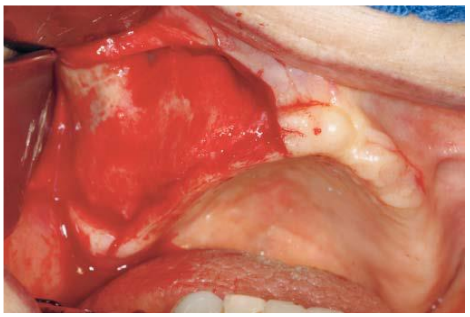


FIGURA 4b – Incisão e deslocamento tecidual total.
Fonte: Tibana et al. (2012).

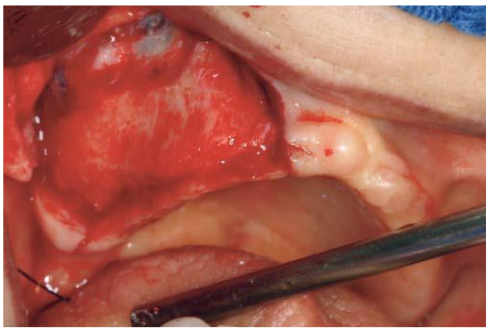


FIGURA 5 – Osteotomia de acesso.
Fonte: Tibana et al. (2012).

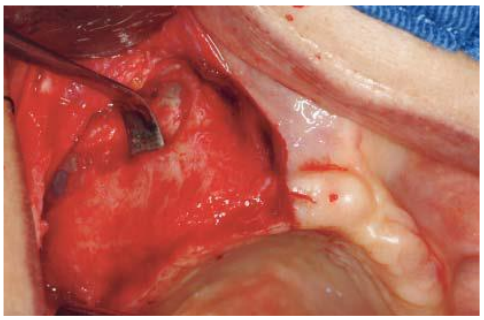


FIGURA 6 – Deslocamento de membrana sinusal.
Fonte: Tibana et al. (2012).



FIGURA 7 – Preparo da mistura de Alobone poros com PRP previamente processado
Fonte: Tibana et al. (2012).

.

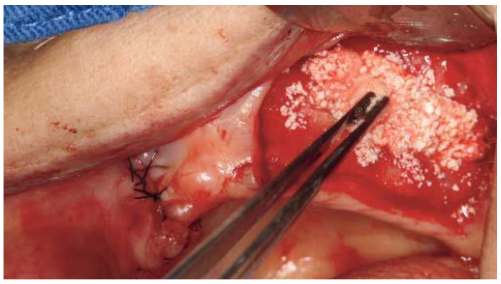


FIGURA 8 – Mistura sendo inserida no seio maxilar.
Fonte: Tibana et al. (2012).

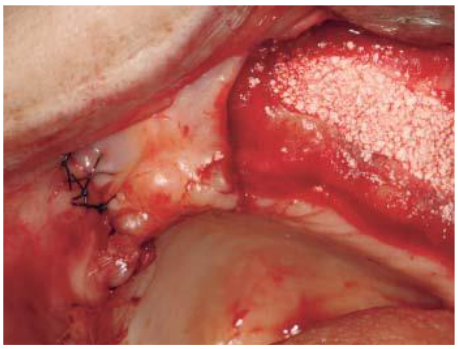


FIGURA 9– Aspecto final do enxerto.

Fonte: Tibana et al. (2012).

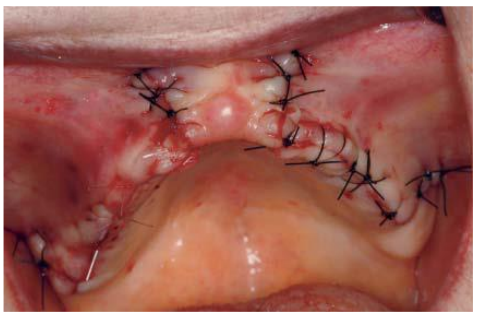


FIGURA 10 – Sutura.
Fonte: Tibana et al. (2012).

Betoni Jr.; Esteves; Queiroz (2012) apresentaram caso clínico de paciente apresentava ausência dos elementos 11, 21, 22, 15, 16 e 25. O espaço protético entre os dentes 14 e 27 encontrava-se reduzido e era ausente entre os dentes 24 e 26. As áreas desdentadas inferiores estavam reabilitadas por prótese parcial removível e o rebordo residual anterior não apresentava espessura suficiente para a instalação de implantes (FIGURA 11). Propôs-se um plano de tratamento envolvendo cirurgia reconstrutiva com enxerto ósseo em bloco na região anterior previamente à instalação de implantes e

levantamento de seio maxilar direito com implante imediato. A paciente optou pela realização do procedimento apenas com o coágulo sanguíneo. Uma incisão linear na região da crista do rebordo alveolar foi realizada na áreas edêntulas, com duas incisões relaxantes partindo das áreas proximais do espaço protético. O retalho foi cuidadosamente descolado para a exposição da parede anterior do seio maxilar. Uma janela óssea de acesso ao seio, 2-3 mm acima do assoalho, preservando a integridade da membrana sinusal. O descolamento da membrana das paredes do seio foi realizado cuidadosamente, permitindo posicioná-la mais superiormente, criando espaço sufi ciente para a acomodação do implante (FIGURA 12). Uma vez elevada a membrana, uma fresa lança foi utilizada para perfuração da cortical alveolar, em seguida, com uma fresa helicoidal de 2 mm de espessura, foi realizada uma fresagem inicial através da crista do rebordo, protegendo-se a membrana com um instrumento metálico para evitar perfurações acidentais. Em seguida, com uma fresa de 3 mm de espessura, foi preparado o alvéolo subfresado para um implante de superfície tratada por ataque ácido de 4 mm x 15 mm, que foi instalado em seguida. Sobre o ápice do implante foi reposicionada e mantida a membrana do seio e um coágulo sanguíneo foi formado no interior do espaço criado, preenchendo-o completamente (FIGURA 13 e 14). O retalho foi reposicionado e suturado com pontos simples interrompidos de fio nylon 5-0. Seis meses após a cirurgia, no momento da reabertura para instalação do cicatrizador, o implante apresentava-se osseointegrados sem sinais de mobilidade e com integridade dos tecidos peri-implantares, características que se seguiram após a instalação da coroa definitiva e ao longo do um ano do acompanhamento pós-operatório (FIGURA 15). Segundo os autores, o procedimento realizado produziu ganho ósseo em altura na área de levantamento da membrana e estabilidade clínica que garantiu o sucesso do tratamento.

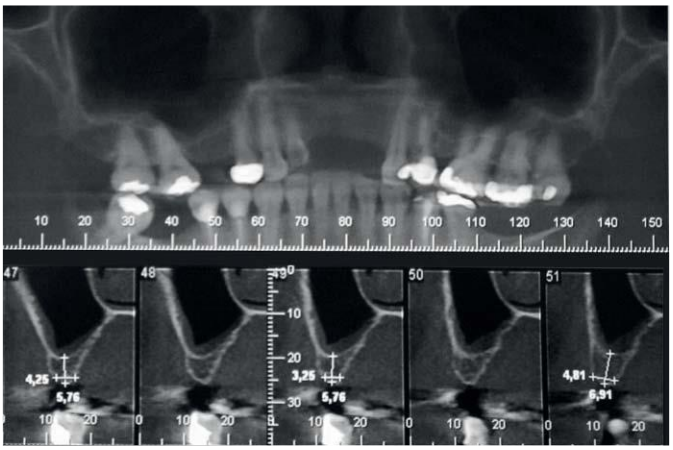


FIGURA 11 – Tomografia computadorizada com vista panorâmica da arcada superior. Os cortes parassagitais, abaixo, evidenciam a altura óssea reduzida da crista do rebordo alveolar correspondente ao dente15.
Fonte: Betoni Jr.; Esteves; Queiroz (2012)

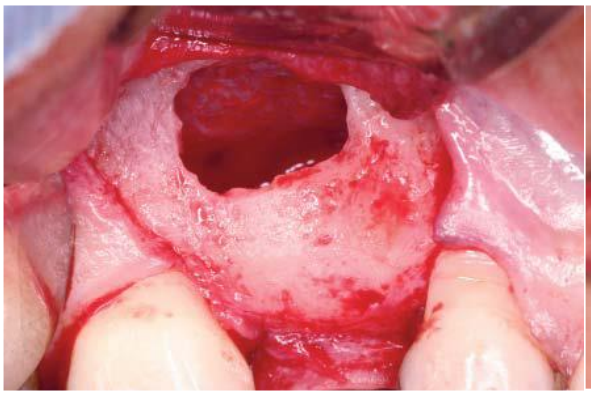


FIGURA 12 – Janela de acesso ao seio maxilar com a membrana descolada e evertida.
Fonte: Betoni Jr.; Esteves; Queiroz (2012)

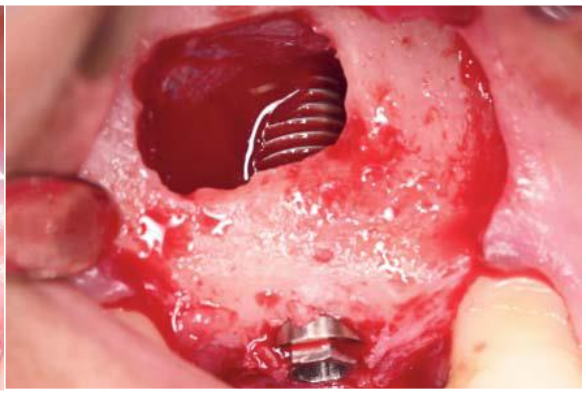


FIGURA 13 – Implante instalado envolto por coágulo sanguíneo.
Fonte: Betoni Jr.; Esteves; Queiroz (2012)

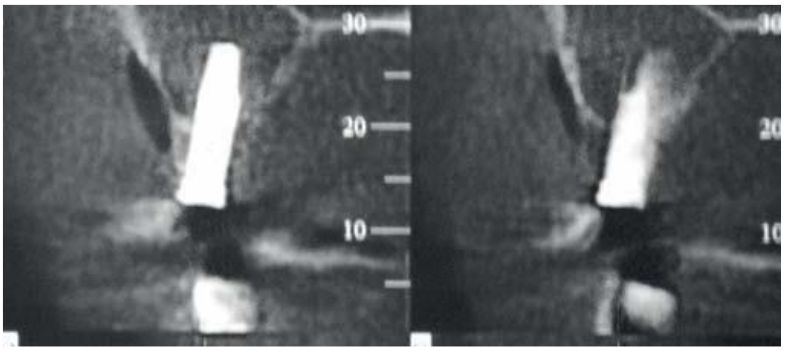


FIGURA 14 – TC de 7 dias pós-opertórios. Implante instalado envolto pelo coágulo sanguíneo.
Fonte: Betoni Jr.; Esteves; Queiroz (2012)

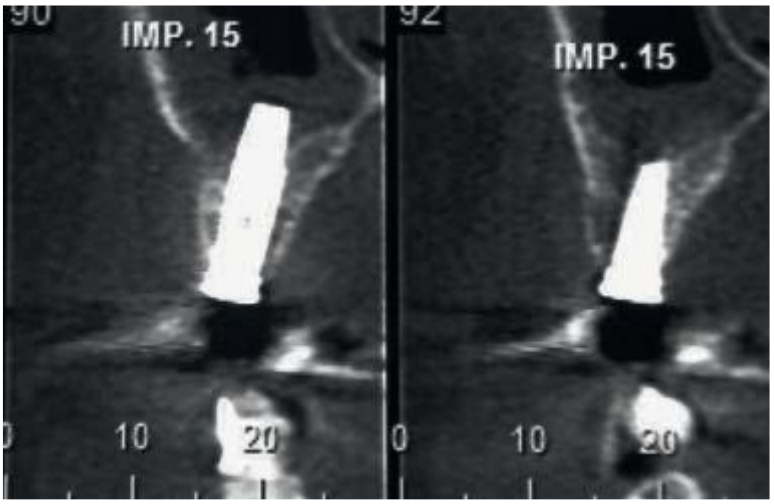


FIGURA 15 – TC de 6 meses pós-operatórios. Cortes parassagitais do implante já osseointegrados. Áreas hiperdensas ao redor do implante sugerindo neoformação óssea. Logo acima, imagem hipodensa do seio maxilar com aspecto sadio.
Fonte: Betoni Jr.; Esteves; Queiroz (2012)

Vidote et al. (2013) descreveram um caso clínico de paciente cujos exames clínico e radiográfico revelaram reabsorção óssea alveolar associada à pneumatização dos seios maxilares. Para que fosse possível a instalação dos implantes na região posterior da maxila a paciente foi inicialmente submetida a procedimento cirúrgico para ganho ósseo vertical nessa região. O procedimento de elevação do assoalho do seio maxilar foi conduzido de forma usual – osteotomia em parede lateral do seio maxilar com broca esférica e utilização de curetas. Uma vez concluída a elevação da membrana sinusal, a cavidade foi preenchida com esponjas de colágeno absorvível embebidas em proteína óssea morfogenética recombinante humana-2, na concentração de 1,50mg/mL. Após quatro meses observaram aumento da radiopacidade na região preenchida com a rhBMP-2, compatível com neoformação óssea, quando, então, foi realizada a instalação de oito implantes na maxila. A instalação dos cicatrizadores (segunda fase cirúrgica) foi realizada seis meses após a implantação. Constatou-se que todos os implantes encontravam-se osseointegrados e recobertos por tecido ósseo. O controle radiográfico após três anos da cirurgia inicial evidenciou a manutenção do tecido ósseo neoformado no assoalho do seio maxilar, assim como na região peri-implantar.

Freitas et al. (2013) avaliaram 7 artigos sobre o uso da rhBMP-2/ACS no aumento ósseo alveolar, conclui que o aumento ósseo é dose-dependente nas concentrações de 0,43,0,75 e 1,5mg/ml. Nessas doses o complexo rhBMP-2/ACS induz

formação óssea sendo o osso neoformado histologicamente compatível e com mesmo padrão de formação do osso autógeno.

Klüppel et al. (2013) afirmaram que está estabelecido que o padrão de formação óssea dos enxertos está relacionado à sua vascularização, bem como à sua maturação. A proximidade com as paredes ósseas do seio maxilar e da membrana de Schneider, fontes vasculares para o enxerto, influencia na quantidade de tecido ósseo formado. Assim, especula-se que partículas grandes de Bio-Oss (1-2 mm) facilitariam o processo de angiogênese e poderiam promover uma maior formação óssea, quando comparadas às partículas pequenas (0,25-1 mm). Dados obtidos demonstraram que, após um período de 60 dias, defeitos ósseos produzidos na calvária de coelhos e preenchidos por partículas menores de osso bovino desproteinizado apresentaram uma maior quantidade de tecido ósseo imaturo e pequena quantidade de tecido conjuntivo fibroso, e quando partículas maiores do biomaterial foram utilizadas uma relação inversa foi verificada. Estes autores afirmaram que tal fato pode ser devido a um contato aumentado entre a superfície do material e os tecidos subjacentes, levando a uma maior reabsorção das partículas menores e uma maior deposição óssea.

Araújo et al. (2013) avaliaram a influência do laser baixa potência – LBP no volume ósseo (VO) e superfície de contato osso-implante (COI) ao redor de implantes dentários inseridos em blocos de enxerto bovino ou autólogos incorporados, irradiados ou não, em fêmures de 24 coelhos adultos que foram divididos em 8 grupos: EA: enxerto autólogo; EX: enxerto xenógeno; EA/L: enxerto autólogo + laser; EX/L: enxerto xenógeno + laser; EA/I: enxerto autólogo + implante; EX/I: enxerto xenógeno + implante; EA/I/L: enxerto autólogo + implante de titânio + laser; EX/I/L: enxerto xenógeno + implante de titânio + laser. Os animais receberam um implante de titânio após a incorporação dos enxertos. Os parâmetros de laser nos grupos EA/L e EX/L foram λ =780 nm, 70 mW, CW, 21,5 J/cm 2), enquanto que nos grupos EA/I/L e EX/I/L os seguintes parâmetros de laser foram utilizados: λ =780 nm, 70 mW, 0,5 cm 2 (spot), 4 J/cm 2 por ponto (4), 16 J/cm 2 por sessão, intervalo de 48 h × 12 sessões, CW, modo contato. O LBP foi repetido a cada 48 h (2 semanas). Para evitar efeito sistêmico apenas um membro de cada coelho foi duplamente enxertado. A comparação dos enxertos não-irradiados e irradiados (EA/L versus EA e EX/L versus EX) mostrou que a irradiação aumentou significantemente (p=0,02) o VO para ambos os tipos de enxertos (p=0,05, p=0,001). A comparação dos enxertos não-irradiados e irradiados (EA/I/L versus EA/I e EX/I/L versus EX/I) mostrou um aumento significante (p=0,02) do COI nos enxertos autólogos e xenógenos sem diferença

estatística. Os resultados desta investigação sugerem que o uso de LBP é efetivo para aumentar a neoformação óssea com consequente aumento do COI em enxertos autólogos e xenógenos.

Cannizzaro et al. (2013) apresentaram um estudo em que 40 pacientes parcialmente ou totalmente desdentados com 3 a 6 mm de altura residual da crista e pelo menos 4 mm de espessura abaixo dos seios maxilares foram randomizados de acordo com um projeto de grupo paralelo para receber um a três implantes revestidos com hidroxiapatita de 10 a 16 mm de comprimento (20 pacientes) após elevação do seio lateral com 50% de osso bovino orgânico (Bio-Oss) e 50% de osso autógeno, ou implantes de 8 mm (20 pacientes) após elevação do seio crestal com osso autógeno. Dentro de uma semana após a ligação do pilar, os implantes foram carregados com próteses provisórias de acrílico completo retido por parafuso. As próteses definitivas foram cimentadas provisoriamente 45 dias após a conexão do pilar. A estabilidade dos implantes individuais foi avaliada com Osstell e Periotest na ligação do pilar (linha de base) e aos 1 e 5 anos após o carregamento por avaliadores de resultados cegos. Todos os pacientes foram acompanhados até 5 anos após o carregamento. Os resultados mostraram que um paciente abandonou (morte) do grupo de implantes longos. Um implante falhou no grupo de implante curto versus 5 implantes em 3 pacientes do grupo de implantes longos. Quatro complicações ocorreram em 4 pacientes do grupo de implantes curtos versus 8 complicações em 7 pacientes do grupo de implantes longos, sendo a diferença não estatisticamente significativa. No entanto, as 2 complicações pós-operatórias maiores ocorreram no grupo de implantes longos: 1 abscesso e 1 sinusite que levou à falha completa do tratamento em 2 pacientes (4 implantes perdidos). Um total de 0,72 mm de osso marginal peri-implantar foi perdido após 5 anos em implantes longos e 0,41 mm em implantes curtos, a diferença entre os dois grupos foi estatisticamente significativa (P = 0,028). Concluiu-se que nos seios maxilares atróficos com uma altura óssea residual de 3 a 6 mm, os implantes curtos de 8 mm colocados num seio simultaneamente levantado pela crista podem ser uma escolha preferível do que aqueles mais longos colocados em 1 estágio, uma vez que parecem estar associados com menos morbidade. Se estes implantes forem colocados com um torque de inserção> 35 Ncm e forem unidos sob a mesma prótese, podem ser carregados precocemente (6 semanas).

Corá et al. (2014) avaliaram, histologicamente, o comportamento do Bio-Oss e do Bone Ceramic, utilizados separadamente, para elevação bilateral dos seios maxilares de um paciente com 49 anos, do sexo feminino, que procurou a Escola de Odontologia

de Cuiabá/MT para reabilitação implantossuportada. Para acesso ao rebordo maxilar atrófico, foi feito o descolamento do retalho total utilizando o descolador de Molt. Posteriormente, no rebordo maxilar atrófico, foi confeccionada uma janela lateral utilizando-se broca esférica diamantada. A parede anterior do seio foi osteotomizada, a membrana sinusal foi deslocada e elevada, sem qualquer perfuração. Subsequentemente, foram realizadas as inserções dos biomateriais: Bio-Oss (lado direito) e Bone Ceramic (lado esquerdo), por um único cirurgião-dentista. Os achados histológicos confirmaram as propriedades osteocondutivas dos biomateriais investigados, visto que foram observados íntimos contatos entre o Bio-Oss ou o Bone Ceramic e o tecido ósseo neoformado. Porém, parece haver uma maior presença de tecido ósseo neoformado ao redor do Bio-Oss. Além disso, ao redor do Bone Ceramic, maior quantidade de células inflamatórias foi observada.

Shirmohammadi et al. (2014) avaliaram a eficácia do osso bovino anorgânico (Bio-Oss) em comparação com a hidroxiapatita nanocristalina (Ostim) no aumento de seio maxilar. Foram selecionados dez pacientes com idade entre 40-80 que necessitaram de aumento do assoalho de seio maxilar devido a insuficiência de osso para colocação simultânea do implante. Os pacientes foram submetidos a radiografia panorâmica e tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) antes do procedimento cirúrgico. Após levantamento da membrana, Bio-Oss e Ostim foram enxertados aleatoriamente em um dos dois lados. As biópsias foram obtidas de áreas identificadas 5 meses após a cirurgia e antes da colocação do implante e, em seguida, foram preparadas para análise histológica. Os achados histológicos revelaram um aumento significativo nas percentagens de osso novo no grupo de Ostim. Além disso, a nova densidade óssea foi maior com Ostim comparado com Bio-Oss (P = 0,038). Entretanto, a diferença no aumento da altura após a cirurgia não alcançou significância estatística. Sendo assim, os autores concluíram que ambos os biomateriais utilizados são úteis no aumento dos seios mas que o Ostim parece ser ainda mais eficaz na formação de osso novo.

Costa et al. (2014) realizaram uma análise clínica e tomográfica retrospectiva do levantamento de seio maxilar, em áreas com remanescente alveolar menor que 7 mm de altura, realizado com instalação de implantes simultâneos a enxerto de L-PRF puro. Foram realizados 24 levantamentos de seio maxilar em 20 pacientes. O retalho vestibular foi descolado para exposição da parede do seio maxilar. A osteotomia foi realizada com broca esférica diamantada. Uma janela de formato retangular foi aberta com o corte inferior, realizado aproximadamente 2 mm acima do assoalho do antro nasal (FIGURA

16). O descolamento e o afastamento da membrana sinusal foram realizados com curetas específicas para este fim. Uma membrana de L-PRF foi colocada sobre a membrana sinusal para prevenir perfurações durante o descolamento (FIGURA 17). Os implantes funcionaram como uma tenda, mantendo o afastamento da membrana sinusal, que foi protegida com a membrana de L-PRF (FIGURA 18). Após a instalação dos implantes, os espaços entre o osso residual e a membrana sinusal afastada foram preenchidos com tampões de L-PRF (FIGURA 19). Uma membrana da fibrina também foi colocada cobrindo a área da janela enxertada. (Figura 20). Para cada região, foi realizada tomografia volumétrica computadorizada pré-operatória, e com seis meses após a cirurgia, visando avaliar a altura do osso alveolar residual e o ganho ósseo final ao redor dos implantes. Um total de 32 implantes (22 Intra-Lock Ossean e dez Neodent Neoporos) foi avaliado. Todos os implantes foram colocados em um osso residual entre 1,22 mm e 6,62 mm (média: 3,96 e desvio-padrão: 1,66). O ganho ósseo final variou de 3,59 a 9,7mm (média de 6,67 mm ± 1,88 mm). Após avaliação radiográfica e clínica, nenhum implante foi considerado perdido e todos receberam função. A técnica promoveu um ganho ósseo significativo e excelente índice de sucesso dos implantes, após o acompanhamento radiográfico e clínico mínimo de seis meses. Como vantagens de utilizar esta técnica, podemos citar a utilização de um biomaterial autólogo, protocolo simples de ser utilizado, maior proteção à membrana sinusal e redução dos custos com biomateriais.



FIGURA 16 – Osteotomia da janela.
Fonte: Costa et al. (2014).



FIGURA 17 – Colocação de membrana de L-PRF protegendo a membrana sinusal.
Fonte: Costa et al. (2014)

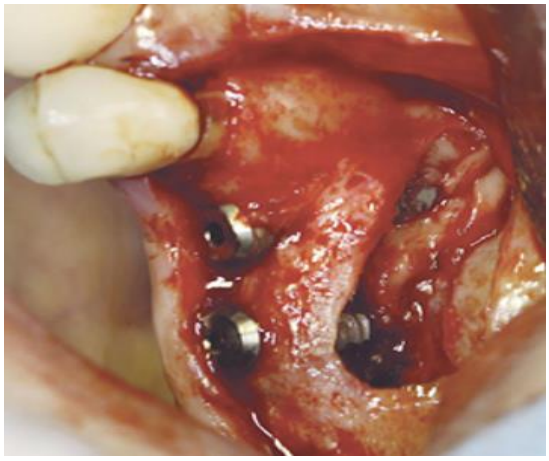


FIGURA 18 – Elevação com membrana de L-PRF e instalação dos implantes.
Fonte: Costa et al. (2014)

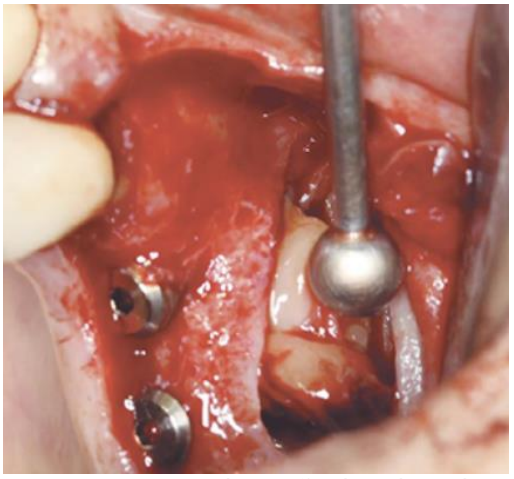


FIGURA 19 – Condensação dos plugs dentro do seio maxilar.
Fonte: Costa et al. (2014)



FIGURA 20. Proteção da janela com membrana de L-PRF.
Fonte: Costa et al. (2014)

Amoian et al. (2014) compararam os aspectos histológicos e histomorfométricos dos aloenxertos de partículas ósseas Cenobone e ITB-MBA, na reconstrução do rebordo alveolar vertical após cirurgia de aumento do seio maxilar. Para tanto, 20 pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos iguais. O primeiro recebeu o Cenobone e o segundo recebeu ITB-MBA. Amostras de tecido foram preparadas 6 meses mais tarde no momento da instalação do implante e após o sucesso do aumento do nível do seio maxilar. Os resultados mostraram que a espessura trabecular média das amostras no grupo Cenobone foi de 13,61 ± 7,47 µm em comparação com 13,73 ± 7,37 µm no grupo ITB-MBA. Foi detectado um processo de inflamação suave (Grau 1) em ambos os grupos. A quantidade de biomaterial

remanescente no grupo Cenobone foi estimada em 8 ± 19% vs. 7 ± 12% no grupo ITB-MBA. A formação óssea foi de 49,71% no grupo Cenobone versus 40,76% no grupo ITB-MBA. A média de vasos novos formados no grupo Cenobone foi 0,64 ± 0,7 vs 1,5 ± 2,3 no grupo ITB-MBA. Não houve diferença significativa entre os dois grupos de pacientes quanto à espessura trabecular e à densidade dos vasos sanguíneos após elevação de seio maxilar. Portanto, não houve diferença entre os dois grupos em relação ao resultado do implante.

Sverzut et al. (2015) avaliaram clínica, radiográfica e histologicamente uma preparação de cimento de fosfato de cálcio (Bone Source®), como material de enchimento na cirurgia de elevação do seio maxilar, em 10 pacientes, nos quais seriam inseridos implantes osseointegrados, futuramente. Após um período que variou de 9 a 16 meses, realizou-se uma avaliação clínica e biópsia da área enxertada na região adjacente ao eixo do implante a ser inserido. De acordo com os resultados, clínica e radiograficamente, nenhuma evidência de reabsorção/substituição de Bone Source® foi observada. Embora nenhum paciente tenha tido complicações pós-operatórias e o material tenha apresentado características totalmente biocompatíveis com osso tecido em contato íntimo com o Bone Source®, não foi possível colocar nenhum implante devido à mínima formação óssea e friabilidade do material. Concluiu-se que, apesar da capacidade osteocondutora do Bone Source®, esta preparação convencional de fosfato de cálcio não suporta quantidade suficiente de nova formação óssea que possa permitir sua utilização como material de enchimento para elevação do solo do seio maxilar e subsequente colocação de implante dentário.

Segundo Gorla et al. (2015), a reabsorção óssea e a pneumatização do seio maxilar após a perda de elementos dentários na região posterior da maxila, associado à baixa densidade óssea nessa região, oferece local inadequado para a instalação de implantes dentários. A correção de defeitos ósseos consiste na restauração das estruturas perdidas, podendo ser substituídos por implantes aloplásticos ou enxertia de ossos. O osso autógeno é considerado o “padrão ouro” nos enxertos ósseos devido as suas propriedades osteogênicas, osteocondutivas e osteoindutivas. Porém, apresenta como desvantagens a morbidade no sítio doador, possibilidade de lesões vásculo-nervosas, imprevisibilidade na reabsorção e aumento do tempo cirúrgico. Em vista disso, grande parte das pesquisas busca desenvolver materiais, aloplásticos ou não, capazes de substituir osso em reconstruções, suplantando as limitações dos enxertos autógenos. O β-tricálcio fosfato (ChronOs® - Synthes – Rio Claro/SP) é um substituto ósseo sintético,

biocompatível, osteocondutor, disponível em forma de grânulos que pode ser utilizado em levantamentos do assoalho do seio maxilar. Sendo assim, os autores compararam a manutenção do volume da reconstrução alcançada com a elevação do assoalho do seio maxilar utilizando-se osso autógeno ou β-tricálcio fosfato (ChronOs® - Synthes) por meio de análise por tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e observaram que uma reabsorção média de 45,7 ± 18,6% para o grupo ósseo autógeno, 43,8 ± 18,4% para o grupo ósseo autógeno + β-TCP e 38,3 ± 16. 6% para o grupo β-TCP. Todos os materiais utilizados apresentaram resultados satisfatórios para os procedimentos de elevação do seio maxilar em relação à manutenção do volume do enxerto durante a fase de cicatrização antes da inserção dos implantes, avaliada por meio da TCFC.

Taschieri et al. (2015) avaliaram e compararam a quantidade de osso vital após cirurgia de elevação do seio maxilar utilizando uma mistura de concentrado plaquetário puro e de osso bovino desproteinizado (grupo teste) ou osso bovino desproteinizado como material de enxerto (grupo controle). Foram recrutados 6 pacientes com maxila posterior edêntula e uma altura residual inferior a 4 mm. Seis meses após o procedimento de enxerto, 2 biópsias ósseas por paciente foram tomadas bilateralmente a partir da parede do seio anterolateral. Realizou-se análise histológica e histomorfométrica. Foram analisadas 10 cirurgias sinusais em 5 pacientes. A percentagem média de osso vital foi de 22,72% ± 9,21% (variação, 11,45% -33,30%) no grupo controle e 30,70% ± 7,89% (intervalo, 18,30% -39,99%) no grupo de teste. O adjuvante de plasma puro rico em plaquetas ao mineral de osso bovino desproteinizado pode melhorar a formação de osso vital nos primeiros 6 meses após o aumento do assoalho sinusal. No entanto, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Segundo Freitas et al. (2015), uma alternativa ao uso do enxerto autógeno em Regeneração óssea guiada (ROG) é a utilização de biomateriais substitutos ósseos, associando as características de osteocondutividade de enxertos heterógenos de origem bovina e de osteoindutividade de enxertos sintéticos, como a rhBMP-2, com a manutenção do espaço garantida pelas malhas de titânio. Os autores apresentaram casos de regeneração óssea utilizando rhBMP-2 associada a enxerto heterógeno bovino inorgânico e telas de titânio, com bons resultados. A regeneração em um espaço não confinado é altamente dependente da contenção do material de enxertia. As membranas usualmente utilizadas em ROG não têm a rigidez necessária para manutenção do espaço fundamental para a neoformação óssea. Já as telas de titânio têm a vantagem da rigidez e do baixo perfil (0,2 mm) para esta manutenção.

Angelo et al. (2015) investigaram, em nível clinico, a estabilidade biomecânica dos sítios aumentados no osso maxilar, quando se utilizou uma nova classe de biomateriais de cálcio-fosfato moldáveis e auto-endurecidos (SHB) com e sema adição de fibrina rica em plaquetas (PRF) na técnica de túnel subperiosteal βtome (PeSPTT). Para tanto, escolheram 82 pacientes com atrofia horizontal da crista maxilar anterior tratados com PeSPTT e aleatoriamente atribuídos SHB bifásico (60% hidroxiapatita/ 40% β-TCP) ou monofásico (100% β-TCP) sem ou com a adição de PRF. 109 implantes foram inseridos nos locais aumentados após 8,3 meses. Obtiveram-se melhores resultados significativos de estabilidade (bio) mecânica quase duas vezes, expressos por valor de inserção de torque superiores em relação ao osso nativo, com os biomateriais usados e resultados mais constantes com a adição de PRF. Concluiu-se que o uso de SHB sozinho ou combinado com a PRF parece ser favorável para se obter um osso alveolar restaurado (bio) mecânico superior.

Ribeiro et al. (2016) descreveram caso clínico em que se utilizou o β-tricálcio fosfato para levantamento do seio maxilar e instalação do implante dentário, em paciente com ausência dos elementos 26 e 27. O mecanismo de ação do β-tricálcio fosfato depende da alta concentração de cálcio e fósforo à superfície, que melhora a sua osteointegração, iniciando a biomineralização, estimulando os osteoclastos e influenciando a diferenciação fenotípica das células osteogênicas. Inicialmente, foi feita incisão na crista do rebordo alveolar com extensão intrasulcular nos dentes adjacentes e incisão relaxante na região anterior em nível de segundo pré-molar. Foi aplicado o descolamento mucoperiosteal de espessura total para acesso à área lateral da parede do seio maxilar. Com broca esférica e irrigação abundante, foi realizada a confecção de uma "janela" no osso para obtenção de acesso à cavidade do seio maxilar (FIGURA 21). Foi executado o descolamento da membrana sinusal, o suficiente para ser colocado um implante de diâmetro e tamanho maiores (FIGURA 22). Antes da cavidade ser preenchida, foi inserida uma membrana de colágeno (Cola Tape) como fator de proteção adicional ao procedimento, para evitar a perfuração da membrana sinusal. A cavidade foi seca de forma a não causar o rompimento da membrana (FIGURA 23) e, em seguida, preenchida com fosfato β-tricálcio de fase pura (Cerasorb, Curasan), de granulação 1.000 a 2.000 µm, recomendado pelo fabricante (FIGURA 24). Foram utilizados dois ccs no ato operacional. Preenchida a cavidade (FIGURA 25), adaptou-se o fragmento ósseo removido de início, que serviu como um "tampão" adicional e que também foi recoberto com a membrana de colágeno. Suturas com fio de *nylon* 5.0 em pontos separados foram

realizadas, com a finalidade de fechar a mucosa descolada. Após oito meses, foi realizada variação da instalação dos implantes, substituindo as brocas convencionais por trefina de 3 mm para as perfurações (FIGURA 26), e os implantes Tryon (SIN) de 3,75 mm x 13 mm foram instalados (FIGURA 27). A seguir, foram instaladas as coroas. Clinicamente e radiograficamente, após oito meses os implantes apresentaram travamento satisfatório (FIGURA 28).

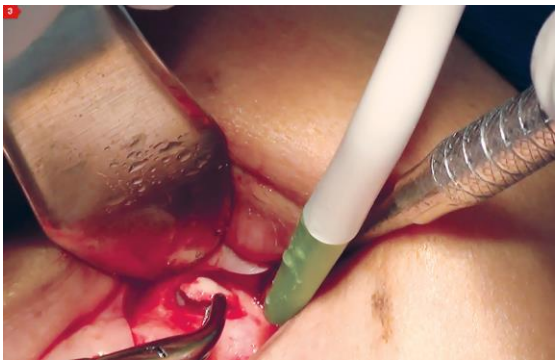


FIGURA 21 – Remoção da janela óssea
Fonte: Ribeiro et al. (2016)



FIGURA 22. Visualização da membrana do seio maxilar.
Fonte: Ribeiro et al. (2016)



FIGURA 23. Loja cirúrgica para receber o enxerto.
Fonte: Ribeiro et al. (2016)

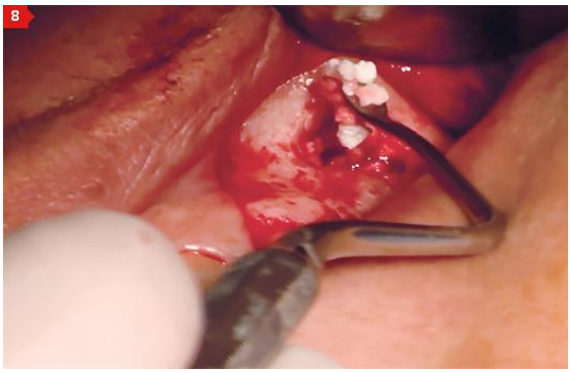


FIGURA 24. Preenchimento da loja cirúrgica com Cerasorb.
Fonte: Ribeiro et al. (2016)



FIGURA 25. Cerasorb adaptado à loja cirúrgica.
Fonte: Ribeiro et al. (2016)

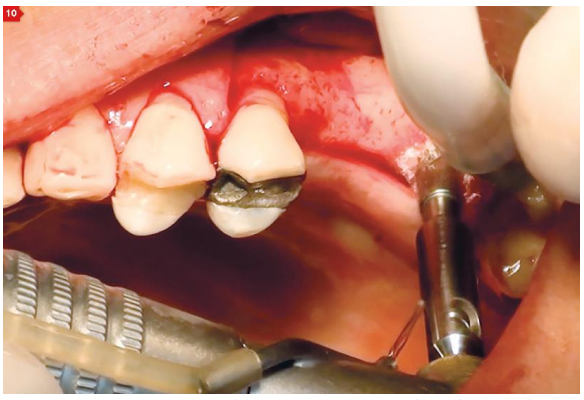


FIGURA 26 – Reabertura por meio de trefina após 8 meses.
Fonte: Ribeiro et al. (2016)



Figura 27 – Instalação dos implantes.
Fonte: Ribeiro et al. (2016)

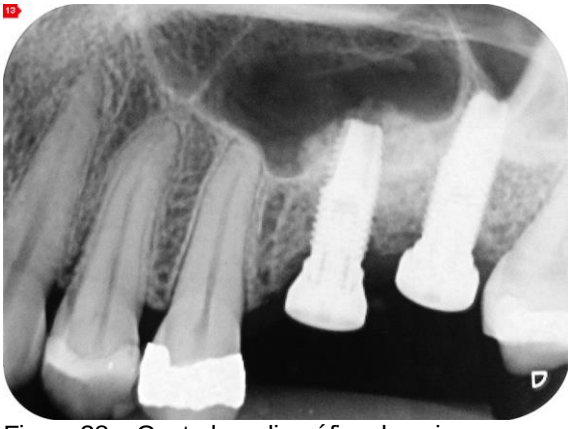


Figura 28 – Controle radiográfico de seis meses.
Fonte: Ribeiro et al. (2016)

Lopez et al. (2016) utilizaram dois tipos de biomateriais para preenchimento do seio maxilar: uma hidroxiapatita nano-cristalizada em solução aquosa e um osso heterólogo micronizado em matriz de colágeno. Os procedimentos cirúrgicos foram projetados e realizados por meio de cirurgia guiada por computador. O volume de enchimento obtido foi medido com um programa de software comparativo. Foi obtido um aumento ≥ 6 milímetros do volume ósseo. Este resultado é comparável ao obtido em elevadores onde foram aplicadas técnicas convencionais. A técnica utilizada foi muito precisa e a diferença entre o desfecho projetado e o desfecho clínico da posição do implante teve uma média de menos de 0,3 milímetros. Esta técnica permite que a cirurgia seja realizada de forma minimamente traumática e invasiva e representa uma alternativa viável às técnicas cirúrgicas para elevação do seio maxilar atualmente em uso.

Segundo Kelly et al. (2016), a rhBMP-2 é o único biomaterial além do osso autógeno com características de osteoindução. O uso da técnica de reconstrução óssea de maxilas completamente atróficas, utilizando rhBMP-2 associado a materiais osteocondutores, como enxertos heterógenos inorgânicos e telas de titânio, parece ser bem promissor e com poucas complicações

4 DISCUSSÃO

A técnica de levantamento do seio maxilar constitui-se em uma modalidade cirúrgica previsível, que permite o aumento das dimensões do tecido ósseo em região posterior da maxila, possibilitando assim as reabilitações implantossuportadas nesta área (PFAU et al., 2009; ARAÚJO et al., 2013; CORÁ et al., 2014; MONTEIRO; CECATO, 2015). A utilização de diferentes biomateriais têm se mostrado eficiente dentro deste contexto. Isto se deve ao potencial osteogênico da membrana sinusal, à formação do coágulo, ao periósteo e ao arcabouço do osso alveolar remanescente (MISCH, 2000; AMOIAN et al., 2016). Sendo o osso autógeno intraoral o de melhor aceitação por apresentar alto poder osteogênico, pouca reabsorção, causa menos morbidade do que os extraorais e são facilmente realizáveis no consultório sob anestesia local, entretanto fornece volume de osso limitado (MISCH, 2000; REIS; CALIXTO, 2013), além de apresentar características como osseocondução, osseoindução e osteogênese (ZUBLER et al., 2012; RIBEIRO et al., 2016). Monteiro; Cecato (2015) consideraram que o tecido ósseo do torus mandibular é uma alternativa para enxerto ósseo autógeno ao realizar levantamento de seio maxilar.

Estudo demonstrou que a técnica utilizada – tecido ósseo autógeno proveniente da região de ramo mandibular e simultânea instalação de implantes osseointegrados - é de fácil realização e possibilita uma drástica diminuição no tempo de tratamento (PRESTES JR et al., 2011). Outro estudo afirmou que os enxertos ósseos alógenos são utilizados como alternativa ao autógeno, na reparação de defeitos ósseos, devido à sua disponibilidade menos limitada, que dispensa uma área doadora intra, ou até mesmo extrabucal, anestesia e tempo cirúrgico reduzidos, menor sangramento e poucas complicações (DANIELETTO et al., 2014).

Estudos comprovaram que o fosfato β- tricálcio é um material de enxerto satisfatório, mesmo sem o osso autógeno (GORLA et al., 2015; RIBEIRO et al., 2016). Ele é um material prontamente reabsorvido dentro dos limites das condições fisiológicas individuais, possibilitando assim a instalação de implantes após 4 a 6 meses (AGUIRRE-ZORZANO et al., 2007).

Os xenoenxertos de origem bovina predominam no mercado de enxertos ósseos para odontologia devido à biocompatibilidade e propriedades osteocondutores (PIFFER et al., 2010; REIS et al., 2011; AMOIAN et al., 2016). Eles mantém maior volume e

densidade em longo prazo que o osso autógeno (REIS et al., 2011).

A eficácia da proteína óssea morfogenética (BMP) foi verificada por Vidote et al. (2013); Shibli et al. (2010); Zétola (2013).

Já o estudo de Costa et al. (2014), utilizou L-PRF que promoveu um ganho ósseo significativo e excelente índice de sucesso dos implantes, após o acompanhamento radiográfico e clínico mínimo de seis meses.

No caso clínico apresentado por Danieletto et al. (2014), o osso autógeno associado ao PRP demonstrou maior neoformação óssea em relação aos demais grupos; o osso de banco associado ao PRP apresentou reparo ósseo mais organizado em relação ao osso autógeno sem PRP, o qual é considerado padrão-ouro; o osso de banco sem PRP apresentou tecido ósseo imaturo com áreas hemorrágicas e infiltrado inflamatório. No estudo de Taschieri et al. (2015), PRP associado ao osso bovino mineral desproteinizado mostrou-se eficaz na formação de osso vital nos primeiros 6 meses após cirurgia de aumento do assoalho de seio maxilar.

Atualmente, alguns trabalhos têm mostrado bons resultados na reabilitação de maxilas com atrofias severas do rebordo alveolar, tanto em altura como em espessura, utilizando a técnica de regeneração óssea guiada (ROG) com telas de titânio para manutenção do espaço na neoformação óssea associadas a biomateriais, para posterior reabilitação com implantes osseointegráveis (FREITAS et al., 2015). Alguns trabalhos têm mostrado bons resultados na ROG de maxilares, tanto em defeitos ósseos em altura como em espessura, utilizando rhBMP-2 (FREITAS et al., 2013).

Em casos de levantamento de seio maxilar utilizando-se biomateriais, a instalação imediata do implante é geralmente reservada para casos onde o rebordo residual apresenta uma altura mínima de 5 mm. Quando existe menos de 5 mm entre a crista do rebordo e o assoalho do seio, a instalação do implante é feita, em média, seis meses após o levantamento de seio, tempo necessário para maturação do enxerto e neoformação óssea (BETONI JR. et al., 2012).

Assim como qualquer procedimento cirúrgico, o levantamento de seio maxilar também está sujeito a complicações, sendo a perfuração da membrana sinusal uma das mais citadas (ROMANO et al., 2014; SENKO et al., 2016; AMOIAN et al., 2016).

5 CONCLUSÃO

Após a revisão de literatura sobre o uso de biomateriais na cirurgia de levantamento de seio maxilar, concluiu-se que:

a) o enxerto autógeno é considerado o padrão ouro entre os materiais de enxerto, apresentando dentre suas principais vantagens osseocondução, osseoindução e osteogênese. Porém, alguns fatores tem sido contrários à sua aplicação como altas taxas de reabsorção, morbidade do sítio doador e a disponibilidade óssea;

b) o enxerto xenógeno apresenta como vantagens a biocompatibilidade e propriedades osteocondutores e por manter maior volume e densidade em longo prazo que o osso autógeno;

c) a engenharia tecidual pode ser uma alternativa, e suas vantagens ficam por conta de que o material produzido por essa tecnologia mimetiza um enxerto com propriedades de osteogênese (células), osteocondução (*scaffolds*) e osteoindução (moléculas sinalizadoras);

d) as BMPs, com as suas propriedades de osteoindução e osteocondução são os materiais mais promissores na regeneração tecidual em levantamento de assoalho de seio maxilar. Para que elas cumpram seu papel osteoindutor, necessitam associar-se a carreadores, destacando-se o colágeno. Saliente-se que a indicação para rh-BMP2 é quando o uso de um enxerto autógeno não é viável e nem prático;

e) quanto às vantagens da L-PRF, esta também tem se mostrado eficiente na proteção da membrana sinusal durante o descolamento, podendo ser também utilizada para fechar perfurações da membrana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE ZORZANO, L. A.; RODRIGUEZ TOJO, M. J.; AGUIRRE URIZAR, J. M. Maxillary sinus lift with intraoral autologous bone and B-tricalcium phosphate: histological and histomorphometric clinical study. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal,** v. 12, n. 7, p. E532-6, Nov. 2007.

AMOIAN, B. et al. Histologic and histomorphometric evaluation of two grafting materials cenobone and ITB-MBA in open sinus lift surgery. **J Int Soc Prev Community Dent,** v. 6, n. 5, p. 480-486, Sep. 2016.

ANGELO, T. et al. Biomechanical stability of dental implants in augmented maxillary sites: results of a randomized clinical study with four different biomaterial and PRF and a biological view on guide bone regeneration. **Biomed Res Int,** v. 2015, 2015. Doi: 10.1155/2015/850340.

ARAÚJO, D. B. et al. Surgical elevation of bilateral maxillary sinus floor with a combination of autogenous bone and lyophilized bovine bone. **J Contemp Dent Pract.,** v. 14, n. 3, p. 445-450, May 2013.

ARTZI. Z. et al. Histomorphometric assessment of bone formation in sinus augmentation utilizing a combination of autogenous and hydroxyapatite/biphasic tricalcium phosphate graft materials: at 6 and 9 months in humans. **Clin Oral Implant Res.,** v. 19, n. 1, p. 686-692, Jul. 2008.

BETONI JR, W.; ESTEVES, J. C.; QUEIROZ, T. P*.* Levantamento de seio maxilar com enxerto de coágulo sanguíneo. **ImplantNews,** v. 9, n. 2, p. 249-254, mar./abr. 2012.

BUTZ, F. et al. Sinus augmentation with bovine hydroxyapatite/synthetic peptide in a sodium hyaluronate carrier (PepGen P-15 Putty): a clinical investigation of different healing times. **Int J Oral Maxillofac Implants,** v. 26, n. 1, p. 1317-1323, Nov./Dec. 2011.

CANNIZZARO, G. et al. Early implant loading in the atrophic posterior maxilla: 1-stage lateral versus crestal sinus lift and 8 mm hydroxyapatite-coated implants. A 5-year randomized controlled trial. **Eur J Oral Implantol,** v. 6, n. 1, p. 13-25, Sep. 2013.

CAREGNATO, L. et al. Levantamento do seio maxilar usando substitutos ósseos autógeno e alógeno. Relato de caso e análise histológica após sete meses. **ImplantNews,** v. 7, n. 4, p. 473-480, jul./ago. 2010.

CORÁ, G. G. et al. Bio-Oss versus Bone Ceramic para elevação bilateral de seio maxilar no mesmo paciente: avaliação histológica qualitativa após seis meses. **ImplantNews** v. 11, n. 3, p. 323-328, maio/jun. 2014.

CORDARO, L. et al. Maxillary sinus grafting with Bio-oss® or Straumann® Bone Ceramic:

histomorphometric results from a randomized controlled multicenter clinical trial. **Clin Oral Implant Res**, v. 19, n. 8, p. 796-803, Aug. 2008.

COSTA, A. L. C. C. et al. Levantamento de seio maxilar com instalação simultânea de implante utilizando fibrina rica em plaquetas e leucócitos como único biomaterial: avaliação tomográfica do ganho ósseo após seis meses. **ImplantNews,** v. 11, n. 2, p. 213-222, mar./abr. 2014.

DANIELETTO, C. F. et al. Uso do PRP com enxertos autógeno e de banco de tecido ósseo para levantamento do seio maxilar em um modelo de cães: desenho tipo Split-mouth com resultados microscópicos. **ImplantNews,** v. 11, n. 3, p. 331-336, maio/jun. 2014.

FERREIRA, C. E. et al. A clinical study of 406 sinus augmentations with 100% anorganic bovine bone. **J Periodontol,** v. 80, n. 12, p. 1920-1927, Dec. 2009.

FREITAS. R. M. Alveolar ridge and maxillary sinus augmentation using rhBMP-2: a systematic review. **Clin Implant Dent Relat Res,** v. 17, suppl. 1, p.192-201, Jan. 2015.

FREITAS, R. M. et al. Horizontal ridge augmentation of the atrophic anterior maxilla using rhBMP-2/ACS or autogenous bone grafts: a proof-of-concept randomized clinical trial. **J Clin Periodontol,** v. 40, n. 10, p. 968-975, Oct. 2013.

GALINDO-MORENO, P. et al. Evaluation of sinus floor elevation using a composite bone graft mixture. **Clin Oral Impl Res.,** v. 18, n. 3, p. 376-382, Jun. 2007.

GONÇALVES, F. et al. Regeneração óssea em odontologia com a utilização do substituto ósseo composto xenogênicos Gen Mix. **ImplantNews,** v. 6, n. 4, p. 373-379, jul./ago. 2009.

GORLA, L. F. et al. Use of autogenous bone and beta-tricalcium phosphate in maxillary sinus lifting: a prospective, randomized, volumetric computed tomography study. **Int J Oral Maxillofac Surg,** v. 44, n. 12, p. 1486-1491, Dec. 2015.

HEINEMANN, F. et al. A 3-year clinical and radiographic study of implants placed simultaneously with maxillary sinus floor augmentations using a new nanocrystalline hydroxyapatite. **J Physiol Pharmacol,** v. 60, Suppl. 8, p. 91-97, Dec. 2009.

KELLY, M. P.; VAUGHN, O. L.; ANDERSON, P. A. Systematic review and meta-analysis of recombinant human bone morphogenetic protein-2 in localized alveolar ridge and maxillary sinus augmentation. **J Oral Maxillofac Surg,** v. 74, n. 5, p. 928-939, May 2016.

KLÜPPEL, L. E. et al. Bone repair is influenced by different particle sizes of anorganic bovine bone matrix: a histologic and radiographic study in vivo. **J Craniofac Surg.,** v. 24, n. 4, p. 1074-1077, Jul. 2013.

LOPES, R. O. et al. Considerações clínicas em cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar. **ImplantNews,** v. 5, n. 5, p. 489-495, set./out. 2008.

LOPES, A. D. **Aplicabilidades da rhBMP-2 na regeneração óssea em Implantodontia. Revisão de literatura.** [Monografia]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

MISCH, C. E. Cirurgia para levantamento do seio maxilar e enxerto sinusal. In: MISCH CE. **Implantes dentários contemporâneos**. São Paulo: Santos, 2000. p. 469-95.

MONTEIRO, H. C. C.; CECATO, R. C. Levantamento de seio maxilar com osso particulado de torus mandibular - relato de caso com análise histológica. **ImplantNews,** v. 12, n. 2, p. 227-233, mar./abr. 2015.

PFAU, E. A. et al. Levantamento de seio maxilar com utilização de enxerto homógeno. **Arq. Ciencias Saude Unipar,** v. 13, n. 3, p. 231-235, set./dez. 2009.

PIFFER, C. S. et al. Levantamento de seio maxilar utilizando Bio-Oss concomitante com a instalação de implantes. **ImplantNews,** v. 7, n. 4, p. 489-495, jul./ago. 2010.

PRESTES JR, A. et al. Técnica de levantamento de assoalho de seio maxilar associado a instalação imediata de implantes osseointegrados: relato de caso clínico. **Full Dentistry in Science,** v. 2, n. 6, p. 143-149, mar./abr. 2011.

REIS, D. B. et al. Maxillary sinus lifting with bovine xenografts: preliminar clinical and histological results. **Innov Implant J Biomater Esthet**, v. 6, n. 2, p. 13-17, Jun. 2011.

REIS, J. C.; CALIXTO, R. F. E. Cirurgia de Levantamento de seio maxilar viabilizando o uso de implantes. **Investigação**, v. 13, n. 2, p. 29-33, maio 2013.

RIBEIRO, C. L. C. et al. Instalação do implante dentário após levantamento de seio maxilar com β-tricálcio fosfato: relato de caso com resultados histológicos. **ImplantNewsPero,** v. 1, n. 3, p. 595-601, abr./maio 2016.

RICKERT, D. et al. Maxillary sinus floor elevation with bovine bone mineral combined with either autogenous bone or autogenous stem cells: a prospective randomized clinical trial. **Clin. Oral Impl. Res.,** v. 22, n. 3, p. 251-258, Mar. 2012.

ROMANO, M. M. et al. Histological and radiological analyses of a maxillary sinus lift with extensive drilling of the schneider membrane using xenogeneic bone. **Case Rep Dent.,** v. 2014. 2014: 898031. Doi:10.1155/2014/898031.

SENKO, R. A. G. et al. Tratamento alternativo de extensa perfuração da membrana sinusal: 36 meses de acompanhamento clínico. **ImplantNewsPerio,** v. 1, n. 4, p. 680-687, maio/jun. 2016.

SHIBLI, J. A.; PÁDUA, J. M.; BORGES, F. L. Levantamento de assoalho de seio maxilar: do osso autógeno a engenharia tecidual. **ImplantNews,** v. 7, n. 3a, p. 93-102, maio/jun. 2010.

SHIRMOHAMMADI, A. et al. Comparative Study on the efficacy of anorganic bovine bone (Bio-Oss) and nanocrystalline hydroxyapatite (Ostim) in maxillary sinus floor augmentation. **Int Sch Res Notices,** v. 2014, 2014: 967091. Doi: 10.1155 / 2014/96709.

SIMONPIERI, A. et al. Simultaneous sinus-lift and implantation using microthreaded implants and leukocyte- and platelet-rich fibrin as sole grafting material: a six-year experience. **Implant Dent.,** v. 20, n. 1, p. 2-12, Feb. 2011.

SVERZUT, A. T. et al. Clinical, radiographic, and histological analyses of calcium phosphate cement as filling material in maxillary sinus lift surgery. **Clin Oral Implants Res,** v. 26, n. 6, p. 633-638, Jun. 2015.

TASCHIERI, S. et al. Platelet-rich plasma and deproteinized bovine bone matrix in maxillary sinus lift surgery: a split-mouth histomorphometric evaluation. **Implant Dent,** v. 24, n. 5, p. 592-597, Oct. 2015.

TIBANA, C. et al. Levantamento bilateral de seio maxilar utilizando biomaterial sintético associado a plasma rico em plaquetas: relato de caso clínico com análise histomorfométrica. **ImplantNews,** v. 9, n. 6ª-PBA, p. 95-104, nov./dez. 2012.

VIDOTE, R. M. et al. Uso da proteína morfogenética óssea recombinante humana-2 em levantamento de assoalho de seio maxilar. **ImplantNews,** v. 10, n. 5, p. 613-617, set./out. 2013.

WAKASA, M. E. et al. Elevação de seio maxilar via crista utilizando a técnica hidrodinâmica. **ImplantNewsPerio,** v. 2, n. 1, p. 81-89, jan./fev. 2017.

ZÉTOLA, A. Proteínas morfogenéticas ósseas: quais os resultados clínicos no Brasil. **ImplantNews,** v. 10, n. 5, p. 676-679, set./out. 2013.

ZUBLER, K. R. et al. Biomaterials in sinus lifting procedures – a critical review. **ImplantNews,** v. 9, n. 4, p. 494-501, Jul./Aug. 2012.