

Deise Melo Pereira

**UTILIZAÇÃO DE ENXERTO ALÓGENO NA ELEVAÇÃO  
DO SEIO MAXILAR: REVISÃO NARRATIVA**

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2017



Deise Melo Pereira

**UTILIZAÇÃO DE ENXERTO ALÓGENO NA ELEVAÇÃO  
DO SEIO MAXILAR: REVISÃO NARRATIVA**

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2017

III

Deise Melo Pereira

**UTILIZAÇÃO DE ENXERTO ALÓGENO NA ELEVAÇÃO  
DO SEIO MAXILAR: REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho apresentado à Universidade Fernando  
Pessoa como parte dos requisitos para a obtenção  
do grau de Mestre em Medicina Dentária.

## RESUMO

**Objetivos:** Avaliar se o enxerto alógeno pode constituir uma alternativa viável ao enxerto autógeno na elevação de seio maxilar.

**Materiais e Métodos:** Realizou-se uma pesquisa eletrônica, sem restrição de idioma, nas bases de dados da PubMed, Bireme e Scielo. Os critérios de elegibilidade incluíram os estudos que relataram a utilização de enxertos alógenos na elevação de seio maxilar, em humanos, e publicados nos últimos 10 anos.

**Resultados:** O enxerto alógeno é uma alternativa viável, apresentando uma previsibilidade favorável e uma excelente resistência à re-pneumatização. Após o período de incorporação, apresenta áreas de neoformação óssea, uma boa densidade óssea, manutenção de volume e promove uma boa estabilidade primária no momento da instalação dos implantes endo-ósseos. Apresenta ainda a enorme vantagem de poder ser obtido em quantidades ilimitadas.

**Conclusões:** Mais estudos, preferencialmente clínicos e randomizados, são necessários para confirmar e clarificar os resultados encontrados.

**Palavras-chave:** “Alógeno”, “Elevação de seio maxilar”, “Aloenxerto” e “Osso congelado”.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate whether allogenic grafts constitute a viable alternative to autogenous grafts when used in a maxillary sinus lift.

**Method and Materials:** An electronic search was carried out without language restrictions in the Pubmed, bireme and scielo databases. Studies utilizing allogenic grafts in a maxillary sinus lift, in humans, published the last 10 years were considered eligible.

**Results:** Allogenic grafts are a viable alternative to autogenous grafts when used in a maxillary sinus lift as they offer a predictable and favorable outcome whit excellent resistance to re-pneumatization. After a period of incorporation, areas of neo-Osseous formation are found as well as good bone density, maintenance of volume and the establishment of good primary stability for the placement of endosseous implants. Allogenic grafts are further advantageous in unlimited quantities.

**Conclusion:** Further studies, preferably clinical and randomized, are needed to confirm and clarify the results obtained.

**Keywords:** *“Allogenic”, “Sinus Lift”, “Allograft” and “Frozen Bone”.*

*Dedico esse trabalho à minha família,  
que com amor e atenção sempre me apoiou  
em todos os momentos dessa caminhada.*

## ÍNDICE

<b>I INTRODUÇÃO .....</b>	<b>01</b>
<b>1. Materiais e Métodos.....</b>	<b>02</b>
<b>II DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>03</b>
<b>1. Anatomia do Seio Maxilar .....</b>	<b>03</b>
<b>2. Técnicas cirúrgicas de elevação do Seio Maxilar .....</b>	<b>04</b>
<b>3. Materiais de Enxerto Ósseo .....</b>	<b>08</b>
<b>3.1 Autoenxertos .....</b>	<b>08</b>
<b>3.2 Materiais Aloplásticos .....</b>	<b>09</b>
<b>3.3 Xenoenxertos .....</b>	<b>09</b>
<b>3.4 Aloenxertos .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Utilização de enxerto alógeno na elevação do seio seio maxilar .....</b>	<b>11</b>
<b>III DISCUSSÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>IV CONCLUSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>16</b>

## I. INTRODUÇÃO

A colocação de implantes endósseos é uma técnica amplamente utilizada para a reabilitação de desdentados totais e parciais, que deve ter sempre subjacente uma adequada planificação do caso, tendo em conta um correcto e minucioso exame clínico, radiográfico e prostodôntico (Santos *et al.*, 2008).

A maxila posterior edêntula apresenta-se frequentemente como um desafio para o Médico Dentista, pela insuficiente disponibilidade óssea, tendo aliás já sido considerada como a área intra-oral mais difícil e problemática no que respeita à colocação de implantes (Zarb *et al.*, 1987; Nevins & Fiorellini, 1998). A insuficiente disponibilidade óssea deve-se a fenómenos de reabsorção horizontal e vertical da crista alveolar, subsequente à perda precoce dos dentes posteriores, e que muitas vezes está associada a um aumento da pneumatização do seio maxilar, a uma maior actividade osteoclástica no periósteo da membrana schneideriana (Mish, 1993), a doença periodontal e ainda ao uso de próteses removíveis desadaptadas que parecem potenciar os fenómenos de reabsorção (Chavanaz, 1990; Jensen *et al.*, 1998; Balshi & Wolfinger, 2003). Por estes motivos, a maxila posterior edêntula requer, em determinadas situações clínicas, a execução de procedimentos adicionais para aumentar a disponibilidade óssea de forma a permitir a posterior colocação de implantes, com comprimento *standard* e taxas de sucesso superiores (Santos *et al.*, 2008).

A elevação de seio maxilar, vulgarmente denominada por *sinus lift*, é uma técnica cirúrgica aceite, relativamente simples, comum e previsível, desenhada com a finalidade de reabilitar áreas edêntulas do maxilar posterior atrofico (Canullo & Dellavia, 2009). No planeamento cirúrgico da elevação do seio maxilar, a selecção da técnica deve assentar na quantidade e qualidade do osso alveolar remanescente. Apesar das várias técnicas disponíveis, as mais amplamente utilizadas são a técnica traumática ou de abertura de janela lateral, e a técnica de osteótomos ou também designada por elevação atraumática do seio maxilar (Cardoso, 2002). Por outro lado, a escolha do material de enxerto deve ser baseada, entre outros fatores, na quantidade óssea necessária, no desejo e nas condições do paciente (Minichetti *et al.*, 2008). Os materiais de enxerto disponíveis para a cirurgia de elevação do seio maxilar podem ser, genericamente, divididos em quatro categorias: autoenxertos (do mesmo indivíduo, mas de uma outra localização, intra-oral ou extra-oral), aloenxertos (transferidos de outro indivíduo, mas da mesma espécie), xenoenxertos (de um dador de outra espécie diferente) e materiais aloplásticos, sintéticos ou inorgânicos (Browaeys *et al.*, 2007; Araújo *et al.*, 2008). Devido ao grande

desenvolvimento tecnológico na área dos biomateriais e ao avanço dos conhecimentos, existem, no mercado atual, vários biomateriais, sintéticos ou biológicos, com tamanhos variáveis de partículas, sendo principalmente classificados, quanto ao seu modo de ação, em osteocondutores, osteoindutores ou osteogênicos (Carvalho, 2010). Em qualquer um dos casos, o material ideal deve demonstrar biocompatibilidade, osteocondutividade, área superficial suficiente para permitir uma adequada revascularização, alta porosidade para poder ser incorporado ao osso hospedeiro e moderada reabsorção óssea. O material deve, portanto, cumprir a sua função, sem provocar efeitos tóxicos, injúrias ou reações adversas, nem impedir a diferenciação tecidual característica do local da implantação (Carvalho *et al.*, 2004). Os enxertos autógenos, por serem os únicos com potencial osteogênico, apresentando alta compatibilidade e bons resultados clínicos, continuam a ser considerados por muitos autores como o *gold standard* (Esposito *et al.*, 2010; Somanathan & Simunek, 2006; Silva *et al.*, 2009). No entanto, a sua colheita requer obrigatoriamente um segundo local cirúrgico, aumentando não só o tempo cirúrgico, mas também a morbidade e o desconforto pós-operatório (Esposito *et al.*, 2009).

O **objetivo** deste trabalho de revisão é avaliar, com base na literatura científica publicada, se os enxertos alógenos podem constituir uma alternativa viável aos enxertos autógenos na cirurgia de elevação de seio maxilar. Pretende-se igualmente sistematizar alguns conceitos subjacentes à temática em estudo, nomeadamente no que respeita às técnicas mais preconizadas e aos materiais de enxerto disponíveis.

## **1. Materiais e Métodos**

De forma a atingirmos o objetivo proposto, foi realizada uma pesquisa eletrónica, sem restrição de idioma, usando as bases de dados MEDLINE / PubMed, Bireme e Scielo. A pesquisa foi efetuada até maio de 2017. Utilizaram-se as seguintes palavras-chaves: “*Allogenic*”, “*Sinus Lift*”, “*Allograft*” e “*Frozen Bone*”. Os critérios de elegibilidade incluíram os estudos que haviam relatado a utilização de enxertos alógenos na elevação de seio maxilar. Apenas estudos em humanos, publicados nos últimos 10 anos, foram incluídos. A estratégia de busca, resultante da conjugação das diferentes palavras-chave, identificou 300 artigos potencialmente elegíveis, dos quais foram selecionados 15 após revisão dos respetivos títulos e resumos. Posteriormente, foram analisados os textos na íntegra, tendo sido selecionados 5 artigos que cumpriam os critérios de elegibilidade. Algumas obras literárias e outros artigos científicos foram igualmente consultados, após uma pesquisa manual, pela sua alta relevância científica e histórica.

## II DESENVOLVIMENTO

### 1. Anatomia do Seio Maxilar

O seio maxilar é o maior e mais constante de todos os seios paranasais. Após o nascimento atravessa dois períodos de rápido crescimento, até aos 3 anos, e entre os 7 e os 18 anos de idade (Lee *et al.*, 2014). Existem várias funções atribuídas aos seios paranasais. Entre elas, estão as funções estruturais que reduzem o peso do crânio, protegem as estruturas intraorbitais e intracranianas na eventualidade de traumas, absorvendo parte do impacto, e participam igualmente do crescimento facial. Quanto ao aspeto funcional, os seios formam caixas de ressonância da voz e de condicionamento do ar inspirado, aquecendo-o e humedecendo-o. Além disso, contribuem para a secreção de muco, promovem o isolamento térmico do encéfalo e equilibram a pressão na cavidade nasal durante as variações barométricas (espirros e mudanças bruscas de temperatura) (Lundberg *et al.*, 1995).

O seio maxilar apresenta uma forma piramidal, com base adjacente à parede nasal e vértice ao nível do processo zigomático. A parede anterior corresponde ao processo frontal da maxila, a parede posterior separa o seio da fossa pterigomaxilar, medialmente, e da fossa infra temporal, lateralmente. A parede mesial corresponde à parede lateral da cavidade nasal (base da pirâmide), separando as duas estruturas. O pavimento do seio forma, também, o processo alveolar da maxila. Anteriormente, estende-se até à região canina e pré-molar, e apresenta o seu ponto mais inferior ao nível do 1º molar (Lee *et al.*, 2014; Woo & Lee, 2004). Podem, no entanto, existir algumas variações de forma e tamanho, de acordo com o tipo facial do indivíduo, raça e número de dentes presentes (Silva *et al.*, 2009).

O seio é revestido internamente por uma membrana conhecida como membrana de Schneider. Formada por células colunares ciliadas, semelhantes às do trato respiratório, é contínua e comunica com a cavidade nasal, através do óstio semilunar, ao nível do meato médio (Woo & Lee, 2004; Lee *et al.*, 2014).

O seio maxilar tem dimensões entre 30 a 40mm, largura de 15 a 20mm e profundidade de 10 a 15mm. Essas medidas são muito variáveis, dependendo da idade, raça, sexo e condições individuais. A capacidade média do seio maxilar já foi mensurada em termos de volume, por Ariji e colaboradores, sendo relatada em aproximadamente 14cm<sup>3</sup>. Assim, tendo em conta os valores médios de referência, os seios maxilares podem ser classificados em médios, pequenos e grandes (Ariji *et al.*, 1994).

Após a perda dos dentes superiores posteriores, o processo alveolar sofre uma reabsorção gradativa, situação que é agravada pela pneumatização característica do seio maxilar que, em casos extremos, pode provocar a fusão do soalho do seio maxilar com o processo alveolar (Rizzolo, 2006). Como consequência, o volume ósseo remanescente torna-se, por vezes, insuficiente para a colocação de implantes endo-ósseos. A elevação do seio maxilar surge neste contexto, como uma alternativa viável, pois trata-se de um procedimento que visa aumentar o volume ósseo de suporte, de forma a possibilitar a posterior reabilitação com implantes (Ribben e Thor, 2012; Esposito *et al.*, 2010; Cabezas-Mojón *et al.*, 2012; Cabbar *et al.*, 2011).

## **2. Técnicas cirúrgicas de elevação do seio maxilar**

Actualmente, utilizam-se duas técnicas cirúrgicas distintas para a elevação do seio maxilar: a técnica traumática ou aberta e a técnica atraumática ou fechada. A decisão sobre qual das técnicas utilizar está dependente da quantidade de osso remanescente (Santos *et al.*, 2008).

A primeira, foi inicialmente concebida por Tatum, em 1976, durante um encontro na cidade de Birmingham, no estado do Alabama. Durante esse encontro, Tatum introduziu o conceito de elevação traumática do seio maxilar, tal como ainda hoje é utilizado (Mazzonetto, 2009). De referir apenas que, apesar de a técnica ter sido descrita pela primeira vez em 1976, pelo Dr. Hill Tatum, só em 1980, foi publicado o primeiro artigo por Boyne e James.

Desde então, a técnica cirúrgica de elevação do seio maxilar foi-se generalizando, até que, em 1996, no *Consensus Conference* organizado pela Academia de Osteointegração, foi reconhecido que o aumento do seio maxilar, mediante a utilização de enxertos autólogos, xenoenxertos, aloenxertos ou uma combinação dos três, era um procedimento eficaz e altamente previsível como coadjuvante ao tratamento com implantes na maxila posterior (Fugazzotto, 2003). Dessa forma, a elevação do seio maxilar aliado a enxertia óssea, revelou-se um procedimento importante atendendo aos bons resultados obtidos. O sucesso da técnica baseia-se principalmente na sua fundamentação em princípios biológicos e na experiência clínica do operador, sendo considerada a técnica de eleição em reabilitações orais de pequeno porte (Kahn *et al.*, 2003). Infelizmente, os resultados diferem de paciente para paciente, mesmo quando expostos às mesmas forças oclusais, às condições anatómicas locais e a problemas de ordem local ou sistémica (Cardoso, 2002).

Nos últimos anos, foram propostas algumas modificações ou alternativas à técnica de Tatum (Yildirim, 2000), no entanto, a técnica original, correspondente à antrostomia ou janela lateral, continua a ser a mais comumente aplicada. De facto, a técnica traumática é considerada o procedimento padrão de elevação de seio em casos com menos de 5mm e mais de 2mm de osso remanescente subsinusal. O procedimento cirúrgico consiste em uma incisão localizada na crista do rebordo alveolar, que vai de distal do canino até a tuberosidade maxilar (a denominada incisão de Caldwell-Luc) (Jensen, 1998). Duas incisões de descarga, que se estendem para além da linha mucogengival, são realizadas a fim de aumentar a visibilidade e permitir uma melhor exposição da estrutura óssea (Misch, 2000). O retalho é elevado em espessura total e, em seguida, realiza-se uma osteotomia, retangular ou oval, na parede lateral do rebordo alveolar com o auxílio de brocas e sob irrigação abundante (Fugazzotto & Vlassis, 1998). A osteotomia está completa quando é possível visualizar, à transparência, a membrana sinusal, que assume uma coloração roxo-azulada (Kaufmann, 2003). Neste momento, a janela óssea lateral pode, então, ser destacada, e elevada apical e medialmente, ao mesmo tempo em que a membrana sinusal é cuidadosamente descolada. Após o adequado descolamento da membrana de Schneider, o espaço criado entre o rebordo ósseo e a membrana elevada é finalmente preenchido por um enxerto ósseo (Woo & Lee, 2004).

É importante referir que, aquando da elevação da membrana, deve realizar-se a manobra de Valsalva, uma técnica utilizada para verificar se houve comunicação bucosinusal. Para isso, é pedido ao paciente que feche o nariz e faça força para assoar. Esta manobra permite verificar se houve alguma perfuração da membrana. Caso haja alguma perfuração, esta deve ser imediatamente reparada com a colocação de uma membrana reabsorvível previamente à colocação do material de enxerto. Nos casos em que a perfuração é demasiado extensa todo o procedimento deverá ser abortado. Contrariamente, se nenhuma perfuração for encontrada, o material de enxerto pode ser directamente colocado na cavidade cirurgicamente criada (Fugazzotto & Vlassis, 1998).

De acordo com a literatura científica consultada, aconselha-se ainda a colocação de uma membrana sobre a janela óssea, estendendo-se alguns milímetros para além dos limites da osteotomia. Este procedimento parece melhorar os resultados em termos de volume ósseo final, pois oferece maior protecção e mantém o material de enxerto no local durante a cicatrização. De entre as membranas disponíveis, as reabsorvíveis de colagénio são as mais amplamente utilizadas, contudo a evidência científica a longo prazo é escassa. Algumas alternativas às

membranas de colagénio são, por exemplo, as membranas de politetrafluoretileno (PTFE), de poliglatina, de ácido polilático e de sulfato de cálcio. A superioridade de uma em relação a outra não é ainda conclusiva. De destacar, no entanto, a principal desvantagem das membranas de PTFE, referente à necessidade de uma segunda intervenção cirúrgica para a sua remoção (Sukumar & Drízhal, 2008; Wallace, *et al.*, 2012; Wallace & Froum, 2003; Parrish, *et al.*, 2009; Jung, *et al.*, 2013).

A técnica de antróstomia lateral requer geralmente dois momentos cirúrgicos, um para a realização da elevação de seio e concomitante colocação do enxerto ósseo, e outro para a subsequente colocação dos implantes. Desta forma, dois tempos de espera são necessários, designadamente um para a maturação do enxerto, entre 6 a 9 meses, e outro para osteointegração dos implantes (Small *et al.*, 1993). Se, no entanto, a colocação simultânea de implantes é requerida é importante referir que a previsibilidade terapêutica aumenta de forma significativa quando pelo menos 3 a 5mm de altura óssea residual estão presentes, para promover a estabilidade e a fixação primária dos implantes (Fugazzotto, 2003; Mazor *et al.*, 1999; Cordioli *et al.*, 2001; Daelemans *et al.*, 1997; Fugazzotto & Vlassis, 1998; Kaufman, 2003). De referir ainda que o uso desta técnica permite um ganho ósseo em altura vertical de 5 a 12 milímetros (Andrade, 2006).

A segunda técnica consiste na elevação do seio maxilar, mediante a utilização de osteótomos. Inicialmente descrita por Summers, em 1994, esta abordagem apresenta como vantagens o facto de requerer menos intervenções cirúrgicas, permitindo uma menor duração do tratamento e menos custos para o doente (Nevins & Fiorellini, 1998). Por outro lado, consiste numa elevação mais localizada do seio, mais conservadora, com menor morbidade pós-operatória e com a possibilidade de colocação de implantes num menor espaço de tempo comparativamente à técnica convencional de osteotomia tipo LeForte (Fugazzotto, 2003).

Este método, designado por técnica de osteótomos, preserva a maior quantidade de osso existente na maxila “empurrando” a massa óssea próxima à cortical da cavidade sinusal que, conseqüentemente, irá elevar o soalho, o perióstio e a membrana do seio maxilar. O procedimento pressupõe o mínimo de trauma possível, não havendo, em momento algum, um contato direto entre a membrana do seio e os instrumentos. Esta técnica apenas está indicada em remanescentes ósseos com 5 a 6mm de altura e só é possível devido à baixa densidade óssea característica desta região. Os osteótomos de Summers têm um formato cilíndrico, com a extremidade côncava, o que ajuda a manter o osso sobre a ponta ativa do instrumento durante

o seu deslocamento para apical. Além disso, a pressão gerada pelo osteótomo permite uma compactação das camadas ósseas ao redor do mesmo, o que irá formar uma interface mais densa entre o osso e o implante (Hupp *et al.*, 2009).

A técnica de elevação com osteótomos dispensa a necessidade de preparação de uma janela óssea na parede lateral e a sua subsequente rotação para aceder ao interior do seio maxilar. Desta forma, uma “elevação interna do seio” é realizada através da utilização sequencial de osteótomos, de tamanho crescente, de forma a elevar a crista óssea residual para o pavimento do seio maxilar, com ou sem a colocação simultânea de enxertos ósseos. Esta técnica pode ser utilizada em conjunção com a colocação simultânea de implantes ou para preparar uma loca para a sua futura colocação (Fugazzotto, 2003). De acordo com Summers (1994), devido à presença de células vivas e proteínas ósseas no bloco de osso deslocado apicalmente, a maturação do enxerto ocorrerá mais rapidamente fazendo com que o tempo de cicatrização, até que os implantes possam ser colocados, seja menor do que na técnica traumática preconizada por Tatum. Ainda de acordo com o autor, a colocação imediata de implantes em regiões com menos de 6mm de osso subsinusal é arriscada ou impossível.

De referir ainda que, a maioria dos estudos publicados relatam aumentos de 3 a 3,25mm com a técnica de osteótomos (Fugazzotto, 2003; Santos *et al.*, 2008). Tendo por base a altura de osso residual pré-operatória coronal à parede inferior do seio, fica claro que a altura de osso residual disponível para a colocação de implantes pós elevação com osteótomos está limitada/dependente da quantidade de osso pré-operatório disponível (Fugazzotto, 2003).

Independentemente da técnica utilizada, Rodoni *et al.*, (2005) verificaram que a ancoragem apical conseguida pelo aumento de altura óssea através da elevação de seio traumática ou através de elevação com osteótomos é biomecanicamente semelhante à encontrada em implantes colocados em osso não aumentado na área do seio maxilar. Pode portanto ser assumido que, após a realização com sucesso do aumento ósseo na área do seio maxilar, os implantes colocados nessas condições podem ser considerados, desde um ponto de vista biomecânico e prostodôntico, iguais a implantes colocados sob condições *standard* (Santos *et al.*, 2008).

De notar que este procedimento está absolutamente contra-indicado em pacientes sujeitos a radiação recente na região maxilar, pacientes que apresentem debilidade médica severa ou doenças sistémicas não-controladas (diabetes, imunossupressão, etc), psicofobias ou sépis. No

que respeita a factores locais, quando existe história de patologia do seio maxilar e/ou limitações anatómicas, quer estruturais, quer de intervenções prévias não ultrapassáveis, o procedimento não se deverá realizar. São exemplos de contra-indicações locais reversíveis que se não tratadas anteriormente à cirurgia, contra-indicam o procedimento: estreitamento do complexo osteomeatal, rinosinusite viral, bacteriana e ou micótica, e malignidade na região naso-maxilar. Mais ainda, sempre que se verifique a existência de infecções no seio maxilar, a presença de quistos ou tumores no seu interior, sinusite crónica, infecções odontogénicas, lesões inflamatórias ou patológicas e/ou rinite alérgica severa a realização desta técnica é uma contra-indicação absoluta (Chiapasco *et al.*, 2006; Santos *et al.*, 2008).

### **3. Materiais de Enxerto Ósseo**

A seleção adequada do indivíduo a ser submetido à cirurgia de elevação do seio maxilar e a escolha do material de enxerto são fundamentais para o sucesso da técnica. É sabido que o processo exige um conhecimento anatómico detalhado e uma técnica cirúrgica meticulosa (Magini, 2006). Por seu lado, a escolha do material de enxerto mais adequado pode não ser tão linear. De notar que existem no mercado inúmeros biomateriais, sintéticos ou biológicos, com tamanhos variáveis de partículas e principalmente classificados quanto ao seu modo de ação em osteocondutores ou osteogénicos (Carvalho, Bassi & Pereira, 2004).

O objetivo da utilização de enxertos é manter o espaço, de modo a prevenir que o tecido mole creça e o invada, permitir a estabilidade mecânica e servir de guia para a formação óssea, tornando-se determinante para a osteogénese e para a cicatrização (Li & Wang, 2008). Os materiais de enxerto disponíveis para a cirurgia de elevação do seio maxilar podem ser, genericamente, divididos em quatro categorias: autoenxertos, aloenxertos, xenoenxertos e materiais aloplásticos, sintéticos ou inorgânicos (Browaeys *et al.*, 2007; Araújo *et al.*, 2008), que apresentaremos de seguida, ainda que de uma forma abreviada.

#### **3.1 Autoenxertos**

O osso autógeno continua a ser considerado por muitos autores como o osso padrão, ou *gold standard*, em razão de ser o único material de enxerto osteogénico. Apresenta uma alta compatibilidade, potencial de osteocondutividade, de osteoindução, de osteogénese e de proliferação angiogénica, presença de células osteogénicas vitais, ótima habilidade para se

integrar sem consequências imunológicas (histocompatível), libertação de fatores de crescimento e bons resultados clínicos (Tosoulis *et al.*, 2011; Barone *et al.*, 2005; Crespi *et al.*, 2009).

Os enxertos de osso autógeno podem ser do tipo esponjoso, cortical ou corticoesponjoso. Enxertos esponjosos fornecem numerosas células osteogénicas na sua estrutura, enquanto um enxerto cortical, ainda que forneça poucas células osteogénicas vivas, fornece muitas proteínas morfogenéticas do osso (BMP), essenciais na formação óssea (Askary, 2004).

Apesar das suas propriedades inigualáveis, a colheita de osso autólogo requer sempre um segundo local cirúrgico (área doadora, intra ou extra-oral), aumentando o tempo cirúrgico, o risco de morbidade e de desconforto (Esposito *et al.*, 2009). Além do mais, apresenta uma tendência para a reabsorção (entre 5 a 20%), especialmente se tiver uma origem extra-oral, conduzindo a um limitado aumento ósseo (Barone *et al.*, 2005; Pikkoken *et al.*, 2011). Os locais de colheita de osso autólogo intra-orais mais comuns são as regiões do mento, ramo, corpo e processo coronóide da mandíbula, tuberosidade, espinha nasal e área zigomática. Relativamente aos locais de recolha extra-orais, destacam-se a crista ilíaca, a calota craniana ou a tíbia. Esses são os mais frequentemente utilizados em grandes reconstruções, sendo necessária a hospitalização do doente e o recurso a anestesia geral (Mazzonetto, 2009).

### **3.2 Materiais Aloplásticos**

Os enxertos aloplásticos são de origem sintética e têm a finalidade de formar uma estrutura física para a cicatrização e crescimento ósseo (Esposito *et al.*, 2009). De entre os vários materiais disponíveis, podemos destacar a hidroxiapatite pelas suas propriedades osteocondutivas e bons resultados clínicos a médio e longo prazo (Crespi *et al.*, 2009). Outros exemplos incluem cerâmica, vidros bioativos, polímeros, sulfato de cálcio, etc (Mazzonetto, 2009).

Como vantagens, destacam-se a sua ampla disponibilidade, evitando uma área doadora, a aceitação biológica e o facto de serem osteocondutores. Apresentam, no entanto, um elevado custo e uma previsibilidade questionável, servindo essencialmente para aumentar o volume do enxerto (Mazzonetto, 2009).

### **3.3 Xenoenxertos**

Os xenoenxertos são enxertos provenientes de uma espécie diferente daquela onde serão enxertados, podendo ser, nomeadamente, de origem porcina ou bovina. O princípio subjacente

à sua utilização é o de manter o espaço, de modo a prevenir que o tecido mole cresça e o invada, tornando-se determinantes para a osteogênese e para a cicatrização (Correia *et al.*, 2012). Apresentam como desvantagens as mesmas referidas anteriormente para os materiais aloplásticos (Mazzoneto, 2009).

Encontram-se comercialmente disponíveis várias formas de apresentação, aqueles que contêm apenas a fração mineral do osso - os inorgânicos ou desproteínizados; os que contêm apenas a fração orgânica - os orgânicos ou desmineralizados; e os compostos ou mistos, que apresentam as frações mineral e orgânica do osso. Segundo Limeira (*cit. in* Araújo *et al.*, 2009) todos eles apresentam uma excelente biocompatibilidade, agem favorecendo o processo de osteocondução e não desencadeiam respostas imunológicas desfavoráveis. São muitas vezes utilizados isoladamente ou em associação a enxertos autógenos (Araújo *et al.*, 2009).

### **3.4 Aloenxertos**

Os enxertos alógenos, homogêneos ou aloenxertos são enxertos de origem humana, disponibilizados de um indivíduo para outro (Correia *et al.*, 2012). Ou seja, o dador não é o próprio paciente, pelo que se encontram apenas disponíveis em bancos de ossos (Mazzoneto, 2009). São geralmente denominados por osso humano congelado desmineralizado hidratado ou seco (DFDBA), matriz óssea desidratada e congelada (DBM), osso fresco congelado e osso irradiado.

Apresentam como vantagens um fornecimento de osso do mesmo tipo e forma daquele que irão substituir, estão disponíveis em grandes volumes, caso seja necessário, e dispensam a necessidade de uma área dadora, com todas as consequências que daí advem (Mazzoneto, 2009). Ao dispensarem um segundo local cirúrgico (área doadora), contribuem para uma diminuição considerável da morbidade cirúrgica e necessitam de um menor tempo cirúrgico para as reconstruções (Ellis & Sinn, 1993; Gomez *et al.*, 2008; Visconi *et al.*, 2011).

Estes enxertos apresentam características osteocondutoras, por fornecerem uma estrutura para a migração das células, e osteoindutoras, por possuírem uma família de proteínas designadas por proteínas morfogenéticas do osso (BMP), preservadas mesmo após o congelamento (Urist, 1975). Por seu lado, as desvantagens são, de alguma forma contornáveis, através de um cuidadoso critério de seleção, e prendem-se principalmente com o risco teórico de transmissão de doenças e o seu potencial de antigenicidade. De referir que a capacidade de revascularização e união ao leito receptor é mais lenta e não uniforme, formando um osso mais macio.

Apresentam uma maior reabsorção pela remodelação do bloco, pelo que é necessário que se instale um fragmento de volume aumentado, afetando inevitavelmente a estética e o risco de deiscência da sutura (Del Valle & Carvalho & Gonzalez, 2006; Tanaka *et al.*, 2008). De referir ainda que os enxertos alógenos perdem os seus componentes celulares durante o processamento, sendo portanto, enxertos acelulares. Aliados a esse fator, deve-se ter em consideração que toda a vascularização do enxerto está na dependência do leito receptor (Garg *et al.*, 1998; D'Aloja *et al.*, 2008).

Em suma, se tivermos em conta a facilidade de manuseio, a grande quantidade de material disponível, a possibilidade de utilização de apenas anestesia local e, a redução da morbidade do paciente, o osso alógeno parece constituir uma excelente alternativa ao uso de osso autógeno (Gomez *et al.*, 2008).

#### **4. Utilização de enxerto alógeno na elevação do seio maxilar**

Won *et al.*, realizaram, em 2011, um estudo com o objetivo de fazer uma avaliação histológica e histomorfométrica de enxertos de matriz óssea desmineralizada (DBM) utilizados na elevação do seio maxilar. O estudo incluiu 10 procedimentos de elevação de seio maxilar, em 8 pacientes, com idades entre os 48 e os 64 anos. Nove meses após a realização do enxerto, no momento da colocação dos implantes, foram retiradas amostras para biópsia das áreas enxertadas. As amostras foram analisadas histologicamente. Antes da cirurgia, foram avaliadas a forma do seio maxilar e a presença ou a ausência de lesão do seio usando um raio-x panorâmico e incidência de Waters. No raio-x panorâmico pré-cirúrgico, foi medida a altura do osso alveolar residual, desde o soalho maxilar até a crista alveolar, que variou entre 4,5 a 7,8 mm, com uma média de 5,9 mm. Os pacientes foram avaliados clínica e radiologicamente após 1 dia, 1 mês e 6 meses pós-operatório. No total, foram colocados 24 implantes, com um diâmetro médio de 4 mm e um comprimento médio de 11,8 mm. Foi observada a reabsorção dos materiais de enxerto e a formação do novo osso, tendo havido deposição direta de osso na superfície das partículas do enxerto. Segundo os autores, todas as cirurgias de elevação de seio maxilar foram bem-sucedidas. Os resultados deste estudo indicam que a elevação de seio maxilar com a utilização de DBM é um procedimento clinicamente confiável.

Ungör, em 2012, realizou um estudo com o objetivo de avaliar as diferenças na capacidade de regeneração óssea, utilizando duas formas distintas de matriz óssea desmineralizada (DBM) –

em pó e "putty" (solução em pasta), utilizando densitometria digital em radiografias panorâmicas nos procedimentos de elevação do seio maxilar. 24 aumentos foram realizados em 12 pacientes (7 do sexo feminino e 5 do sexo masculino, com idades entre os 22 e os 58 anos) que necessitavam de aumento bilateral do seio maxilar para posterior colocação de implantes. Os seios maxilares esquerdo e direito foram aumentados na mesma sessão, em cada paciente, usando as duas formas, pó e putty. Um dos lados foi aumentado com putty de DBM e o outro seio foi aumentado com pó de DBM. Foram tiradas radiografias panorâmicas de todos os pacientes, uma pré-operatória e no 1º, 3º e 6º mês após a cirurgia. As medidas de densitometria foram retiradas, de ambos os seios, de pontos diferentes, um total de 3 vezes, e a média dessas medidas foi calculada. Os resultados demonstraram que a densidade óssea nos seios maxilares enxertados com putty de DBM aumentou no 1º mês pós-operatório e diminuiu ligeiramente no 3º mês e novamente aumentou no 6º mês. Os resultados foram semelhantes nos lados enxertados com pó de DBM. Os autores sugerem que a aparência de alta densidade óssea no 1º mês foi causada talvez pelo edema e não pela reabsorção do material do enxerto. No 6º mês, o processo de mineralização ocorreu e o lado enxertado pareceu ter alta densidade na avaliação radiográfica. Os resultados do estudo mostram que não houve diferenças significativas entre os dois tipos de materiais de enxerto. Para os autores as duas formas de enxerto utilizadas podem ser boas alternativas no procedimento de elevação do seio maxilar atendendo à menor morbidade, menor preço e capacidade de regeneração óssea, sem que tenha havido diferenças consideráveis entre eles.

Jeong & Lee, em 2014, compararam e avaliaram a eficácia de diferentes materiais de enxerto após a elevação de seio maxilar com a técnica de janela lateral. Os materiais de enxerto ósseo utilizados foram do tipo autógeno (AutoBT), aloenxerto ósseo liofilizado desmineralizado (DFDBA) e mineral ósseo bovino desproteínizado (DBBM). O estudo envolveu 30 seios maxilares, em 26 pacientes atendidos no departamento de Cirurgia Oral e Maxilofacial, do Hospital da Universidade de Ajou. A altura do enxerto do seio foi medida imediatamente após a sua colocação e 6 meses após o procedimento, com radiografia panorâmica. As alterações na altura do soalho sinusal foram comparadas de acordo com os materiais do enxerto utilizados. A pesquisa demonstrou que, após 6 meses, a proporção de diminuição das alturas do enxerto foi de 13,57% para o grupo AutoBT, 14,30% para o grupo DFDBA e 11,92% para o grupo DBBM. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Os autores concluíram que o novo soalho maxilar formado pela borda superior do enxerto ósseo, pode re-pneumatizar após a elevação do seio maxilar, e que os três materiais de enxerto utilizados não diferem

significativamente, apresentando todos uma excelente resistência à re-pneumatização. No entanto, devido às circunstâncias especiais do seio maxilar e à pequena amostra do estudo, a diferença real entre os três materiais de enxerto pode não ter sido detetada.

Castilho *et al.*, realizaram em 2016, uma avaliação clínica e histomorfométrica do aloenxerto de osso congelado fresco na cirurgia de elevação do seio. Foram feitos 33 procedimentos de elevação de seio maxilar em 20 pacientes (4 homens e 16 mulheres), entre os 25 e os 65 anos de idade (idade média 47 anos), com hipertrofia maxilar e com pneumatização do seio que inviabilizava a colocação de implantes. A amostra foi dividida em dois grupos. O grupo de controlo (n = 8) recebeu osso autógeno proveniente do ramo mandibular e o grupo experimental (n = 12) aloenxerto de osso congelado fresco (FFB). Após 6 meses, foram colocados 52 implantes e foram coletadas 50 biópsias para análise histomorfométrica. Foram realizadas tomografias computadorizadas *cone beam* no pré-operatório, pós-operatório imediato e pós-operatório tardio para avaliar o grau de perda de volume do enxerto. Os resultados revelaram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto ao grau de perda de volume do enxerto (p= 0,983), área total de osso (p= 0,191), partículas remanescentes (p= 0,348) e proporção de osteoblastos ativos (p= 0,34). No entanto, verificaram-se diferenças significativas na taxa de vitalidade entre os grupos. Em ambos os grupos, todos os implantes estavam clinicamente osteointegrados após 4 meses, indicando que o aloenxerto de FFB pode ser uma alternativa viável em procedimentos de elevação de seio maxilar. De qualquer forma, é essencial realizar um acompanhamento desses pacientes para avaliar o comportamento dos implantes e observar a resposta do tecido à carga mastigatória a longo prazo.

Gultekin *et al.*, realizaram em 2016, uma avaliação das alterações volumétricas do seio maxilar aumentado com diferentes tipos de enxertos: osso bovino desproteínizado (DBB), aloenxerto mineralizado (MA) e uma mistura composta de aloenxerto mineralizado e aloenxerto desmineralizado. O objetivo foi avaliar, em 39 pacientes, a percentagem de redução do volume do enxerto após a cirurgia de elevação do seio maxilar, usando tomografia computadorizada com *cone beam*. Foram analisadas as alterações volumétricas no aumento do seio às 2 semanas (T-I) e aos 6 meses (T-II) após a operação. Foi encontrada uma redução significativa do volume do enxerto entre T-I e T-II para todos os grupos. O grupo DBB apresentou menor redução de volume, oferecendo, portanto, maior estabilidade em termos de volume durante a cicatrização, comparativamente aos aloenxertos mineralizados e/ou compostos.

### III DISCUSSÃO

O osso autógeno continua a ser eleito como o enxerto de primeira escolha, seja pela sua eficiência, biossegurança ou facilidade de obtenção. Porém, o facto de obrigar a um segundo local cirúrgico e de estar associado a uma disponibilidade limitada ou insuficiente, resulta, necessariamente, em maior desconforto para o paciente, maior morbidade e num pós-operatório mais prolongado (Laurie *et al.*, 1984; Sommers & Eisenstein, 1984).

De acordo com a literatura consultada, a maioria dos estudos defendem os aloenxertos, provenientes de bancos de ossos, como uma alternativa favorável aos enxertos autógenos na elevação do seio maxilar (Won *et al.*, 2011; Ungör, 2012; Jeong & Lee, 2014; Castilho *et al.*, 2016). Dentro dos aloenxertos, destacam-se a matriz óssea desmineralizada (DBM) e o osso desmineralizado, congelado seco (DFDBA). A DBM demonstrou capacidades de remineralização e nova formação óssea, na ordem dos 70% a 75% (Karaduba *et al.*, 2001), tornando possível a posterior colocação de implantes. Verificou-se igualmente que o osso recém-formado apresentava características de osso maduro e denso. Algumas dúvidas subsistem quanto à eficácia das suas diferentes formas de apresentação, pó e putty. Quando comparadas, os resultados foram semelhantes em alguns estudos, não havendo diferenças significativas entre as formas, quando avaliadas mediante exames radiográficos e clínicos. De qualquer forma, Glowacki & Mulliken, em 1985, e Acarturk & Hollinger, em 2006, apresentaram melhores resultados com o pó de osso desmineralizado, aparentemente porque a área superficial do enxerto foi aumentada quando colocada no leito receptor. Por seu lado, o DFDBA tem maior capacidade de osteoindução do que a dos ossos mineralizados, uma vez que a proteína induzente de osteoindução, a proteína morfogenética óssea (BMP), é exposta através do processo de desmineralização (He *et al.*, 2013). No entanto, apesar dos bons resultados encontrados, alguns pesquisadores afirmam que a quantidade de BMP não é suficiente para apoiar a osteoindução e, além disso, representa um risco de doença.

Apesar das controvérsias encontradas na literatura a respeito da utilização do osso homogéneo como material de enxerto, os estudos indicam que é uma alternativa viável e que apresenta previsibilidade favorável e uma excelente resistência à re-pneumatização, quando utilizado como enxerto em cirurgias de elevação de seio maxilar. O seio enxertado torna-se capaz de receber implantes funcionais após variados períodos. No entanto, diversos autores recomendam acompanhamentos a longo prazo para a confirmação dos resultados positivos obtidos.

É ainda importante notar que as duas meta-análises disponíveis que tentaram comparar, histomorfometricamente, a eficácia de diferentes materiais de enxerto na elevação do seio maxilar, verificaram que, no que respeita aos aloenxertos, não existem dados suficientes para que possam ser incluídos na análise (Handschel *et al.*, 2009) ou, quando existentes, referem-se a uma mistura de auto e aloenxerto e nunca aos aloenxertos usados separadamente (Kelly *et al.*, 2015). São, portanto, necessários mais estudos, com amostras, metodologias e *follow-ups* adequados, para se confirmarem e/ou clarificarem os resultados encontrados.

Outra questão importante, e que fica por esclarecer, diz respeito à taxa de sucesso a longo prazo dos implantes colocados nos diferentes materiais de enxerto ou, designadamente, quando os aloenxertos são utilizados.

#### IV CONCLUSÃO

Dentro dos limites desta revisão narrativa, é possível concluir que:

- O único material de enxerto que possui todos os requisitos para a neoformação óssea é o osso autógeno (do próprio paciente). Entretanto, outros tipos de enxertos, como o osso alógeno, proveniente de bancos de ossos, mostra-se biocompatível, possui características osteocondutoras e osteoindutoras e apresenta propriedades importantes para se classificar como um material de enxerto, podendo assim ser utilizado com segurança;
- Na grande maioria dos casos o osso alógeno, após o período de incorporação, apresenta áreas de neoformação óssea, uma boa densidade óssea, manutenção de volume e promove uma boa estabilidade primária no momento da instalação dos implantes endo-ósseos. Apresenta ainda a enorme vantagem de poder ser obtido em quantidades ilimitadas;
- O uso de materiais alternativos ao enxerto autógeno diminui a dificuldade, a duração, os custos e a morbidade do procedimento cirúrgico. Neste contexto, o osso alógeno demonstra ser uma ferramenta bastante útil para os procedimentos de elevação de seio maxilar, regenerando o tecido ósseo perdido e permitindo que o seio maxilar enxertado possa suportar carga através de implantes osteointegrados;
- Mais estudos, preferencialmente clínicos e randomizados, são necessários para confirmar e clarificar os resultados encontrados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acarturk TO, Hollinger JO. (2006). Commercially available demineralized bone matrix compositions to regenerate calvarial critical-sized bone defects. *Plastic of Reconstructive Surgery*, 118, pp.862–73.

Andrade, P.C. (2006). Levantamento bilateral dos seios maxilares com colocação de implantes pela técnica traumática da janela lateral – relato de um caso. 11 f. Dissertação (Mestrado em Implantologia) – Faculdade Sao Leopoldo Mandic. Belo Horizonte.

Araújo J, Quintans T, Santos S, Sousa C, Queiroga I A, Júnior F. (2008). Bovine bone graft as an alternative in sinus lift procedures. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial*, 9(3), pp. 89-96.

Ariji Y, Kuroki T, Moriguchi S, Ariji E, Kanda S. (1994). Age changes in the volume of the human maxillary sinus: A study using computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*, pp. 163-168.

Askary, Abd El Salam El. (2004). Cirurgia estética reconstrutiva na implantodontia. São Paulo: Santos.

Balshi, TJ e Wolfinger, GJ. (2003). Management of the posterior maxilla in the compromised patient: historical, current, and future perspectives. *Periodontology 2000*, 33, pp. 67-81.

Barone A, Crespi R, Aldini NN, Fine M, Giardino R, Covani U. (2005). Maxillary Sinus Augmentation: Histologic and Histomorphometric Analysis. *Internacional Journal Oral Maxillofacial Implants*, 20, pp. 519–25.

Browaeys, H. Bouvry, P. De Bruyn, H. (2007). A literature review on biomaterials in sinus augmentation procedures. *Clinical Implant Dentistry Research*, 9 (3), pp. 166-77.

Cabbar F, Güler N, Kürkcü M, Iseri U, Sençift K. (2011). The effect of bovine bone graft with or without platelet-rich plasma on maxillary sinus augmentation. *Journal Oral Maxillofac Surgery*, 69(10), pp. 2537-47.

Cabezas-Mojón J, Barona-Dorado C, Gómez-Moreno G, Fernández-Cáliz F, Martínez González JM. (2012). Meta-analytic study of implant survival following sinus augmentation. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirurgia Bucal*, 17(1), pp. 35-39.

Canullo L, Dellavia C. (2009). Sinus Lift a Nanocrystal.ine Hydroxypatite Preliminary Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 11, pp.7-13.

Cardoso RF, Capella LRC, Di Sora G. (2002). Levantamento de seio maxilar. In: 20. Congresso Internacional De Odontologia De São Paulo. São Paulo: *Artes Médicas*, pp. 510.

Carvalho, P. (2010). Biomateriais aplicados a implantodontia. *Implant News*, 7(3), pp. 56.

Carvalho P, Bassi A, Pereira A. (2004). Revisão e proposta de nomenclatura para os biomateriais. *Implant News*, 1 (3), pp. 255-60.

Castilho T, Tortamano P, Marotti J, Andrade J, Chilvarquer I, Ximenez M, Alves M. (2016). Clinical and Histomorphometric Evaluation of Fresh Frozen Bone Allograft in Sinus Lift Surgery. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 18(1), pp. 40-50.

Chavanaz M. (1990). Maxillary sinus: Anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology – eleven years of surgical experience (1979-1990). *Journal of Oral Implantology*, 16, pp.199-209.

Chiapasco, M. Rosenlicht, J. Ruggiero, S. Schneider, R. (2006). Contradindications for sinus graft procedure. In: Jensen, OT. The sinus bone graft. 2 ed. Illinois(USA): Quintessence Publishing.

Cordioli G, Mazzocco C, Schepers E, Brugnolo E, Majzoub Z. (2001). Maxillary sinus floor augmentation using bioactive grafts granules and autogenous bone with simultaneous implant placement. Clinical and histological findings. *Clinical of Oral Implants Research*, 12, pp. 270-78.

Correia F, Almeida R., Costa A., Carvalho J., Felino A. (2012). Revisão: Levantamento do seio maxilar pela técnica da janela lateral: tipos enxertos. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 1 53(3), pp. 190-96.

Crespi R, Mariani E, Bernasciutti E, Capparé P, Cenci S, Gherlone E. (2009). Magnesium-Enriched Hydroxypatite Versus Autologous Bone in Maxillary Sinus Grafting: Combining Histomorphometry with Osteoblast gene Expression Profiles In Vivi. *Journal of Periodontology*, 80, 586–93.

Daelemans P, Hermans M, Godet F, malevez C. (1997). Autologous bone graft to augment the maxillary sinus in conjunction with immediate and osseous implants: A retrospective study up to five years. *Internacional Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 17, pp.27-39.

Del Valle R, Carvalho L, Gonzalez R. (2006). Estudo do comportamento de enxerto ósseo com material obtido dos bancos de tecidos músculo-esqueléticos. *Revista de Odontologia*, 18 (2), pp.189-94.

Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. (2009). Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database of Systematic Review*.

Esposito M, Grusovin MG, Rees J, Karasoulos D, Felice P, Alissa R, Worthington H, Coulthard P. (2010). Effectiveness of sinus lift procedures for dental implant rehabilitation: a Cochrane systematic review. *European Journal of Oral Implantology*, 3(1), pp. 7-26.

Esposito M, Grusovin MG, Rees J, Karasoulos D, Felice P, Alissa R, Worthington HV, Coulthard P. (2010). Interventions for replacing missing teeth: augmentation procedures of the maxillary sinus. *Cochrane Database Systematic Review*, 17.

D'Aloja, E. Santi E, Aprili G, Franchini M. (2008). Fresh frozen homologous bone in oral surgery: case reports. *Cell and Tissue Banking Journal*, 9, pp. 41-46.

Ellis, E.; Sinn, D. P. (1993). Use of homologous bone in maxillofacial surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 5(11), pp. 1181-93.

Fugazzotto A, Vlassis J. (1998). Long-term success of sinus augmentation using various surgical approaches and graftings materials. *Internacional Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 13 (1), pp. 52-7.

Fugazzotto P. (2003). Augmentation of the posterior maxilla: a proposed hierarchy of treatment selection. *Journal of Periodontology*, 74, pp. 1682-91.

Garg A, Morales M, Navarro I, Duarte F. (1998). Autogenous mandibulare bone grafts in the treatment of the resorbed maxillary anterior alveolar ridge: rationale and approach. *Implants Dentistry Baltimore*, 7(3), pp. 169-76.

- Glowacki J, Mulliken JB. (1985). Demineralized bone implants. *Clinical Plastic Surgery*, 12, pp. 233–41.
- Gomez E, Barbiéri H, Mazzer N, Shimano C. (2008). Enxertos ósseos na odontologia. *Acta ortopédica Brasileira*, 14(5), pp. 256 – 60.
- Gultekin A, Cansiz E, Borahan O, Mangano C, Kolerman R, Mijiritsky E, Yalcin S. (2016). Evaluation of Volumetric Changes of Augmented Maxillary Sinus With Different Bone Grafting Biomaterials. *Journal of Cranio- Maxillo- Facial Surgery*, 27(2), pp. 144-8.
- Han B, Tang B, Nimni ME. (2003). Quantitative and sensitive in vitro assay for osteoinductive activity of demineralized bone matrix. *Journal of Orthopedic Research*, 21, pp. 648–54.
- Handschel J, Simonowska M, Naujoks C, Depprich RA, Ommerborn MA, Meyer U, Kübler NR. (2009). A histomorphometric meta-analysis of sinus elevation with various grafting materials. *Head & Face Medicine*. 5(12), pp. 1-10.
- He L, Chang X, Liu Y. (2013). Sinus floor elevation using osteotome technique without grafting materials: a 2-year retrospective study. *Clinical of Oral Implants Research*, 24(100), pp. 63-7.
- Hupp J, Tucker M, Ellis E. (2009). *Journal of Cirurgia Oral and Maxilofacial Contemporânea* - 5ª Ed.
- Jensen OT, Shulman L, Block M, Iacono V. (1998). Report of the sinus consensus Conference of 1996. *Internacional Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 13, pp. 11-45.
- Jeong; Lee. (2014). The Efficacy Of The Graft Materials After Sinus Elevation: Retrospective Comparative Study Using Panoramic Radiography. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery.*, 36(4), pp. 146-53.
- Kahn A, Shlomi B, Levy Y, Better H, Chaushu G. (2003). The use of autogenous block graft for augmentation of the atrophic alveolar ridge. *Refuat Hapeh Vehashinayim*, 20 (3), pp. 54-64.
- Karaduba C, Ozdemir O, Tosun T, Anil A, Olgac V. (2001). Histological and clinical evaluation of 3 different grafting materials for sinus lifting procedure based on 8 cases. *Journal Periodontology*, 72, pp.1436–42.

Kaufman, E. (2003). Maxillary sinus elevation surgery: an overview. *Journal of Esthetic Restorative Dentistry*, 15(5), pp.272-83.

Kelly MP, Vaughn OL, Anderson PA. (2016). Systematic Review and Meta-Analysis of Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 in Localized Alveolar Ridge and Maxillary Sinus Augmentation. *Journal Oral Maxillofacial Surgery.*, 74(5), pp. 928-39.

Laurie SW, Kaban LB, Mulliken JB. (1984). Donor site morbidity after harvesting rib and iliac bone. *Journal of Plastic Reconstructive Surgery*, 73, pp. 933–38.

Lee J, Jin S, Ko Y, Park J. (2014). Evaluation of anatomical considerations in the posterior maxillae for sinus augmentation. *World Journal of Clinical Cases*, 2(11), pp.683-88.

Lundberg J, Farkas-Szallasi T, Weitzberg E, Rinder J, Lindholm L, Anggaard A. (1995). High nitric oxide production in human paranasal sinus. *Nature Medicine*, 1, pp. 370-73.

Magini, R. (2006). Enxerto ósseo no seio maxilar: estética e função. São Paulo: Santos.

Mazor Z, Peleg M, Gross M. (1999). Sinus augmentation for single tooth replacement in the posterior maxilla: A three-year follow-up clinical report. *Internacional Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 14, pp. 55-60.

Mazzonetto, R. (2009). Reconstruções em implantodontia: protocolos clínicos para o sucesso e previsibilidade. *Nova Odessa*, SP: Napoleão.

Minichetti JC, D'Amore JC, Hong AYH, Cleveland DB. (2008). Human histologic analysis of mineralized bone allograft (Puros) placement before implant surgery. *Journal of Oral Implantology*, 30, pp. 74–82.

Misch C. (1993). Density of bone: Effect on treatment planning, surgical approach and healing. In: Misch C, ed. *Contemporary Implant Dentistry*. St Louis: Mosby, pp. 469-85.

Misch, C.E. (2000). *Implantes dentários contemporâneos*. 1ªed. em português. São Paulo: Santos, pp.685.

Nevins M, Fiorellini JP. (1998). Placement of maxillary posterior implants. In: Nevins M, Mellonig JT, editors. *Implant therapy, clinical approaches and evidence of success*, Vol. 2. Chicago: Quintessence, pp. 153-169.

Nishibori M, Betts NJ, Salama H, Listgarten MA. (1994). Short-term healing of autogenous and allogeneic bone grafts after sinus augmentation: a report of 2 cases. *Journal Periodontology*, 65, pp. 958–66.

Parrish LC, Miyamoto T, Fong N, Mattson JS, Cerutis DR. (2009). Non-bioabsorbable vs. bioabsorbable membrane: assessment of their clinical efficacy in guided tissue regeneration technique. A systematic review. *Journal of Oral Science*, 51(3), pp. 383-400.

Pikdöken I, Gürbüz B, Küçükodacı Z, Urban M, Baris, E, Tezulas, E. (2011). Scintigraphic, Histologic, and Histomorphometric Analyses of Bone Mineral and Autogenous Bone Mixture in Sinus Floor Augmentation: A Randomized Controlled Trial Results After 4 Months of Healing. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69, pp. 160–69.

Riben C, Thor A. (2012). The maxillary sinus membrane elevation procedure: augmentation of bone around dental implants without grafts - a review of a surgical technique. *Internacional Journal of Dentistry*.

Rizzolo-Cruz RJ, Madeira MC. (2006). *Anatomia facial com fundamentos de anatomia sistêmica geral*. 2.ed. São Paulo: Sarvier, p. 43-44.

Rodoni L, Glauser R, Feloutzis A. (2005). Hämmerle C. Implants in the posterior maxilla: A comparative clinical and radiologic study. *Internacional Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 20, pp. 231-37.

Santos P, Almeida R, Faria I, Brito F, Mascarenhas P. (2008). “Elevação do seio maxilar: a propósito de um caso clínico”. *Revista Maxillaris*, pp. 54-66.

Silva RR, Toledo BS, Capote T. (2009). Anatomia do seio maxilar e comunicação buco-sinusal – uma revisão da literatura. São Paulo.

Small S, Zinner I, Panno F, Shapiro H, Stein J. (1993). Augmenting the maxillary sinus for implants: report of 27 patients. *Internacional Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 8(4), p.523-27.

Somanathan R, Simunek A. (2006). Evaluation of the success of Tricalciumphosphate and deproteinized bovine bone in maxillary sinus augmentation using histomorphometry: A review. *Acta Médica*, 49, pp. 87–9.

Sommers BN, Eisenstein SM. (1984). Donor site pain from the ilium. A complication of lumbar spine fusion. *Journal of Bone and Joint Surgery British*, 71, pp. 677–80.

Sukumar S, Drízhal I. (2008). Bone Grafts in Periodontal therapy. *Acta Médica*, 51(4), pp. 203-207.

Summers, R.B. (1994). A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*. 15(2), pp.152- 60.

Tanaka R, Yamazaki J, Sendyk W, Teixeira V, França C. (2008). Incorporação dos enxertos ósseos em bloco: processo biológico e considerações relevantes. *Consciencia e Saúde*, 7(3), pp. 323-27.

Tosoulis G, Yao S, Fine J. (2011). The Maxillary Sinus: Chal.enges and Treatments for Implant Placement. *Compendium*, 32, pp. 10–20.

Ungör C. (2012). Radiologic Evaluation Of Putty Versus Powder Form Of Demineralized Bone Matrix In Sinus Floor Elevation, 38(4), pp. 337-43.

Urist MR, Mikulski A, Boyd SD. (1975). A chemosterilized antigen – extracted autodigested alloimplant for bone banks. *Archives of Surgery*, 110, pp. 416-28.

Van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Krekeler G, Tuinzing DB. (2000). Maxillary sinusfloor elevation and grafting with human demineralized freeze dried bone. *Clinical of Oral Implants Research*, 11, pp.487-93.

Viscioni A, Franco M, Paolin A, Cogliati E, Callegari M, Zollino I, Sollazzo V, Carinci F. (2011). Effectiveness of fresh frozen and cryopreserved homologue iliac crest grafts used in sinus lifting: a comparative study. *Cell and Tissue Banking*, 12(4), pp. 263-71.

Yildirim M, Spiekermann H, Biesterfeld S.(2000). Maxillary Sinus Augmentation Using Xenogenic Bone Substitute Material Bio-Oss In Combination With Venous Blood. A Histologic And Histomorphometric Study In Humans. *Clinical Oral Implants Research*, 11(3), 217-29.

Wallace SS, Froum SJ. (2003). Effect of Maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants. A systematic review. *Annals of Periodontology*. 8(1), 328-43.

Wallace SS, Tarnow DP, Froum SJ, Cho SC, Zadeh HH, Stoupel J, Del Fabbro M, Testori T. (2012). Maxillary sinus elevation by lateral window approach: Evolution of technology and technique. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 12(3), 161-71.

Woo I, Le BT. (2004). Maxillary sinus floor elevation: Review of anatomy and two techniques. *International of Implant Dentistry*. 13(1), pp. 28-32.

Won Y, Kim S-G, Oh J-S e Lim S-C. (2011). Clinical Evaluation of Demineralized Bone Allograft for Sinus Lifts in Humans: A Clinical and Histologic Study. *International of Implant Dentistry*, 20(6), pp. 460-64.

Zarb GA, Zarb FL, Schmitt A. (1987). Osseointegrated implants for partially edentulous patients. *Dental Clinics of North America*, 31, pp. 457-72.