



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
ESPECIALIZAÇÃO EM IMPLANTODONTIA**



TNILLE CELLI LUCIO

**LEVANTAMENTO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR COM O USO DE
BIOMATERIAIS: REVISÃO DE LITERATURA**

CURITIBA

2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
ESPECIALIZAÇÃO EM IMPLANTODONTIA



TNILLE CELLI LUCIO

**LEVANTAMENTO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR COM O USO DE
BIOMATERIAIS: REVISÃO DE LITERATURA**

Projeto de Pesquisa apresentado ao Curso de Especialização em Implantodontia, Departamento de Odontologia Restauradora, Setor Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de especialista em implantodontia.

Professor Orientador: Jayme Bordini Junior

CURITIBA

2016

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
2	OBJETIVO.....	6
3	METODOLOGIA.....	7
4	REVISÃO DA LITERATURA.....	8
4.1	ANATOMIA DO SEIO MAXILAR.....	8
4.1.1	ALTERAÇÕES DO SEIO MAXILAR.....	9
4.2	TECNICAS CIRÚRGICAS UTILIZADAS PARA O LEVANTAMENTO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR.....	11
4.3	BIOMATERIAIS.....	13
4.3.1	QUANTO A PROPRIEDADE BIOLÓGICA:.....	13
4.3.2	QUANTO A ORIGEM:.....	14
4.3.3	QUANTO A CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:.....	15
4.3.4	QUANTO A REAÇÃO BIOLÓGICA.....	15
4.4	ENXERTOS.....	16
4.5	MEMBRANAS.....	26
5	DISCUSSÃO.....	28
6	CONCLUSÃO.....	33
	REFERÊNCIAS.....	34

RESUMO

O objetivo desse estudo é revisar a literatura com o propósito de sintetizar e discutir quais os biomateriais são utilizados em cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar, a fim de auxiliar o Cirurgião Dentista na prática clínica. Os critérios de seleção deste estudo foram trabalhos científicos publicados entre 2000 e 2015, nos idiomas, inglês e português disponíveis nas bases de dados Lilacs, Scielo, Pubmed. Nesse estudo, conclui-se que as cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar pela técnica da janela lateral com substitutos ósseos, apresentam uma alta taxa de sucesso clínico.

Palavras – chaves: cirurgia de levantamento de seio maxilar, biomateriais (material de preenchimento e membrana)

ABSTRACT

The aim of this study is to review literature in order to synthesize and discuss which biomaterials are used in maxillary sinus lift surgery to assist the dentist surgeon in clinical practice. The present study selection criteria were scientific papers published between 2000 and 2015, in the languages, English and Portuguese available in the databases Lilacs, Scielo, Pubmed. In this study, it is concluded that floor lifting the maxillary sinus surgery technique of the side window with bone substitutes have high clinical success rate.

Key - words: maxillary sinus lifting surgery, biomaterials (filler material and membrane)

1 INTRODUÇÃO

Devido a insuficiência óssea na região posterior da maxila, em pacientes que necessitam de reconstruções protéticas, houve um investimento em técnicas cirúrgicas e biomateriais para solucionar este problema (BOOS, 2014; GONZALO, 2013).

Correia *et al.* (2012), descrevem que a cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar é realizada para aumentar o volume ósseo na região posterior da maxila, anteriormente áreas edentulas com reabsorções ósseas, visando a reabilitação com implantes nessa região.

Segundo Sanches (2010), o número de pacientes que buscam a cirurgia de implantes osseointegráveis aumenta consideravelmente. Porém devido à ausência de altura e largura óssea necessária para essa modalidade, frequentemente encontradas nesses pacientes, são propostas técnicas que possibilitam condições ósseas favoráveis para o sucesso deste procedimento.

As características da densidade óssea da região posterior da maxila, é a menos densa entre todas as regiões dos maxilares, porque diminui rapidamente com a idade. Atualmente, a técnica de levantamento do assoalho do seio maxilar com enxerto é um procedimento cirúrgico seguro, com altos índices de sucesso, sendo que, a qualidade e quantidade do rebordo alveolar residual é determinante para o sucesso dos implantes (GONÇALVES *et al.*, 2008).

Os biomateriais devem apresentar características de biocompatibilidade e que gradualmente deve ser substituído por tecido da área receptora e que possui propriedades osteocondutora e/ou osteoindutora (MARTINS *et al.*, 2010). Esses podem ser classificados por diferentes parâmetros, dentre eles, quanto a sua origem: Alógenos ou Homógenos, que são de indivíduos da mesma espécie (Ex: do mesmo indivíduo ou de banco de ossos); Xenógenos ou Heterógenos, que são indivíduos de espécies diferentes (Ex: bovino, suíno, equino) e Aloplásticos, que são os sintéticos (Ex: hidroxapatita, tricálcio fosfato) (PREUCHEUR, 2007).

A reabilitação com implantes osseointegrados é considerada uma escolha segura na região posterior de maxila e sua previsibilidade não diminui em áreas de levantamento do assoalho do seio maxilar com substitutos ósseos (GARLINI *et al.*, 2010).

2 OBJETIVO

O objetivo desse estudo é revisar a literatura com o propósito de sintetizar e discutir quais os biomateriais são utilizados em cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar, a fim de auxiliar o Cirurgião Dentista na prática clínica.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desse trabalho, foi realizada uma revisão de literatura para sintetizar quais os biomateriais empregados na cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar. A procura pelo material concordante ao assunto proposto foi realizada por meio de trabalhos científicos na odontologia, disponíveis nas bases de dados Lilacs, Scielo, Pubmed.

A metodologia de escolha dos biomateriais, foi realizada buscando desenvolver suas características e funcionalidades. Os critérios de seleção foram trabalhos científicos (artigos, monografias) publicados entre 2000 e 2015, assim como capítulos de livros de edições desse mesmo período, nos idiomas, inglês e português, totalizando 62 trabalhos científicos. As palavras – chaves utilizadas foram: cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar, biomateriais (material de preenchimento e membrana).

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 ANATOMIA DO SEIO MAXILAR

Misch (2009), descreve que o seio maxilar, foi descrito pela primeira vez por Leonardo da Vinci em 1489, e posteriormente documentada pelo Nathaniel Highmore em 1651, é o maior dos quatro seios paranasais e o primeiro a se desenvolver no feto humano. No adulto, assemelha-se a uma pirâmide de seis paredes ósseas finas, cuja a base se localiza na parede nasal lateral e o ápice se estende na direção do osso zigomático.

Oliveira *et al.* (2009), relata que o teto do seio maxilar é fino, localizado sob a órbita, face superior, no qual constitui a lâmina orbital da maxila, formando o assoalho orbitário. Esta lâmina, possui um canal ósseo que acomoda o nervo e os vasos infraorbitários. O assoalho do seio maxilar se relaciona com as raízes dos elementos dentários maxilares, formado pelos processos alveolares. Nos adultos o assoalho do seio maxilar se encontra mais inferior que o assoalho da fossa nasal. A face ântero-lateral, ou fossa canina, descreve a parte facial da maxila, contornando para o terço médio da face e dividindo o seio maxilar dos tecidos subcutâneos adjacentes da face; esta pode ser retratado como face anterior e lateral. A face posterior ou esfenomaxilar, forma uma fina lâmina de osso dividindo a cavidade da fossa infratemporal. A face medial, ou superfície nasal, constitui uma parte da parede lateral da cavidade nasal, amparando o meato médio, limitado pela concha nasal inferior e média. Supero-medialmente, a placa maxiloetmoidal divide o seio maxilar das células aeradas etmoidais (ESTEVIÃO *et al.*, 2001).

A inervação e a vascularização do seio maxilar se compartilham com os dentes superiores. O suprimento arterial vem diretamente da artéria maxilar, que vem da artéria carótida externa. Esta nutre o osso que cerca a cavidade e também a membrana do seio. Começa da parede medial a vascularização da mucosa nasal (artérias do meato médio e etmoide), além da parede anterior, lateral e inferior que originam se na vascularização óssea (artérias infraorbitárias faciais, palatinas e infraorbitária). A circulação linfática é amparada por meio dos vasos coletores da mucosa do meato médio e a parede mediana sinusal é drenada através do plexo pterigomaxilar. A inervação é suprida por numerosas ramificações da segunda

divisão do nervo trigêmeo, no qual são divididos em 12 nervos mucosos nasais e pelos nervos alveolares posterior, palatino anterior e infraorbitário (MISCH, 2009; ESTEVÃO *et al*, 2001).

Os seios maxilares são revestidos por uma fina e delicada mucosa chamada “membrana de Scheneiderian”, que está unida ao perióstio da superfície óssea. A membrana sinusal e o perióstio não podem ser diferenciados em virtude da forte união que ocorre entre eles; esta membrana caracteriza-se como epitélio pseudo-estratificado, cilíndrico, ciliado e com células caliciformes (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

4.1.1 ALTERAÇÕES DO SEIO MAXILAR

Segundo Fernandes (2009), a limitação da reabilitação com implantes pelo método tradicional, normalmente é ocasionada pela diminuição da quantidade óssea em altura da região, no qual as principais causas são a reabsorção da crista alveolar e a pneumatização do seio maxilar.

Dizemos que normalmente acontece uma pneumatização do seio maxilar com a perda dos dentes posteriores, ocorre sua expansão nos aspectos inferior e lateral, que pode estender-se até a borda piriforme lateral do nariz ou avançar até a região da eminência do canino. Com isso, a quantidade de osso disponível na região posterior da maxila tem a altura vastamente reduzida. Relata-se que, os pacientes que apresentavam a doença periodontal e conseqüentemente tinham a perda dos dentes e a expansão sinusal, geralmente obtinham menos de 10 mm, que permanecem entre a margem do rebordo alveolar e o assoalho do seio maxilar (OLIVEIRA, 2009; MAZZONETO *et al.* 2009).

Martins *et al.* (2010), confirmam o caso já relatado, no qual o volume e a direção da reabsorção óssea na maxila estão associados com a perda dos dentes. O processo alveolar da maxila na região posterior alcança o seio maxilar por causa da reabsorção do osso alveolar ocasionada pela perda dos dentes. Desta maneira, após essa perda, ocorre uma atividade osteoclástica intensa no perióstio da membrana sinusal ocasionando uma reabsorção do soalho sinusal. O processo alveolar posterior da maxila apresenta-se como uma reabsorção centrípeta com progressão da perda óssea da parede vestibular para a palatina. No entanto, devido

a isso, pode ocorrer um aumento da pressão interna que pode causar uma pneumatização do seio maxilar.

O seio maxilar pode apresentar variações anatômicas, dentre elas, os septos, que no antro maxilar podem dividir-se em dois compartimentos, devido a isso, a técnica deve ser realizada com mais cautela para evitar possíveis perfurações na membrana do seio maxilar (GARBOSA, 2013). Outras variações seriam, desvio do septo nasal, variações da concha nasal média, complexo ostiomeatal, todas relacionadas a drenagem inapropriada do seio maxilar podendo ocasionar a sinusite (MISCH, 2009).

4.2 TECNICAS CIRÚRGICAS UTILIZADAS PARA O LEVANTAMENTO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR

Podemos dizer que a técnica de levantamento do assoalho do seio maxilar é o tratamento mais realizado, apresentando alta previsibilidade de sucesso, em torno de 95% a 97 % (SANCHES, 2010).

Foi Cadwell – Luc que desenvolveu a técnica da janela lateral e que posteriormente foi modificada por Tatum, referindo se a entrada no seio maxilar. Para realizarmos essa técnica cirúrgica, uma janela óssea é realizada com instrumentos rotatórios ou piezoelétricos na parede medial do seio maxilar. Após isso, deve se reposicionar a membrana de Schneider numa posição mais próxima do teto da cavidade do seio maxilar e que este deve ser preenchido com um biomaterial (enxerto ósseo) (CORREIA *et al.*, 2012).

Outra técnica que pode ser realizada, foi proposta por Summers (1994), no qual é indicada quando o remanescente ósseo apresenta altura mínima entre cinco e seis milímetros, que só é possível devido à baixa densidade óssea desta região, podendo ter um ganho de até quatro milímetros de altura. Esta técnica utiliza se de instrumentos com formato cilíndrico com a extremidade côncava, chamado osteótomo, no qual é utilizado para deslocar o osso alveolar para dentro da cavidade sinusal, levantando o assoalho, o perióstio e a membrana do seio maxilar com o menor trauma possível para que não ocorra uma perfuração na membrana sinusal, pois não há contato direto entre estas e os osteótomos (ALMEIDA, 2006).

Seguindo essa técnica, podemos dizer que não removendo o remanescente, este proporciona um melhor suporte para os implantes, pois devido a isso, ele fica mais conservador e menos invasivo para o levantamento do seio maxilar.

Estas duas técnicas podem ser realizadas em um ou dois momentos operatórios. Para que ocorra em uma única fase (elevação do seio maxilar, enxerto ósseo e colocação dos implantes), é necessário a presença de uma altura mínima óssea de cinco a dez milímetros sob o seio maxilar e largura mínima de quatro milímetros, para permitir a estabilização primária do implante. A segunda fase (elevação do seio maxilar e posteriormente colocação dos implantes), é realizada

quando a altura do rebordo alveolar residual for menor que seis milímetros e sua largura menor que quatro milímetros (CORREIA *et al.*, 2012; PIRES, 2012).

Segundo Almeida (2006), ocorreu uma modificação da técnica descrita por Summers, que utiliza o osteótomo, por Saadoun e LeGall. Nessa modificação utiliza-se osteótomos com ponta cônica, apresentando ser mais eficiente e menos traumática com o osso, por realizar a condensação de modo lateral. Contudo, o aumento da pressão na ponta do osteótomo pode aumentar o risco de perfuração da membrana sinusal. Esta técnica é indicada quando a espessura da crista alveolar >7mm, com uma altura subsinusal igual ou maior que 5mm. Sua indicação independe da densidade óssea local, porém os que apresentam com alta densidade, é indicado o uso de brocas para preparação do sítio cirúrgico.

A técnica que utiliza os osteótomos apresenta um risco menor de perfuração da membrana sinusal do que àquelas relatadas para a técnica da janela lateral. Porém, o ganho em altura, através da técnica de Summers, é de aproximadamente 3,5 a 5mm contra 10 a 12mm da janela lateral. (ALMEIDA, 2006)

O seio maxilar pode apresentar variações anatômicas, dentre elas temos os septos, que no antro maxilar pode dividir-se em dois compartimentos separados. Uma vez que o septo foi identificado duas janelas ósseas trapezoidais podem ser criadas, uma em cada lado do septo, e este deve ser mantido intacto. Uma cureta deve elevar a membrana de Schneider em ambas janelas e que posteriormente o enxerto ósseo foi colocado e compactado, uma membrana regenerativa deve ser posicionada na entrada das janelas ósseas e a incisão deve ser fechada com sutura não reabsorvível. Todavia, se abrirmos somente uma cavidade que não fornece adequado acesso para o enxerto ósseo, poderá ocorrer perfuração da membrana, pois está-se apresentando firmemente aderida ao septo (GARBOSA, 2013).

Devemos relatar que também há na literatura algumas contra-indicações, como a distância inter-arcos excessiva (proporção coroa-raiz desfavorável), sinusite aguda ou crônica não tratadas e patologias (quistos ou tumores) dos seios maxilares (CORREIA *et al.*, 2012).

4.3 BIOMATERIAIS

Ferreira *et al.* (2015), descrevem que os biomateriais para serem considerados ideais, devem ser obtidos em quantidades e formas necessárias para o preenchimento do defeito ósseo, sem causar modificações físicas ao tecido, nem reações alérgicas ou tipo corpo estranho, devendo ser farmacologicamente inertes.

O material utilizado para enxertia óssea deve apresentar características de biocompatibilidade, é não antigênico, não carcinogênico, de baixo custo, e que gradualmente deve ser substituído por tecido da área receptora e que possui propriedades osteocondutora e/ou osteoindutora (CAMARINI, 2006; HASS *et al.* 2002; MARTINS *et al* 2010).

Os biomateriais se classificam como sintéticos e naturais: os materiais sintéticos podem ser: como polímeros, cerâmicas, metais, materiais compostos e os de origem natural são classificados como autógeno, homogêneo, heterogêneo (CARVALHO *et al* 2010).

Correia *et al.*, (2012); Carvalho *et al.*, (2010); Martins *et al.*, (2010) e Gonçalves (2008), descrevem esses biomateriais que se dividem quanto a origem, características físicas e reação e propriedade biológica.

4.3.1 QUANTO A PROPRIEDADE BIOLÓGICA:

Osteocondutor: é o processo onde observamos a capacidade em que o biomaterial tem em conduzir o desenvolvimento de um novo tecido ósseo através de sua matriz de suporte (arcabouço). Assim, os materiais são biocompatíveis, por formarem um arcabouço para deposição e proliferação celular com atividade osteoblástica. Se este for inserido em um local ectópico (não ósseo), ele não estimula neoformação óssea, resultando em um processo inalterado encapsulado ou reabsorvido. Esses materiais mais comuns usados na Implantodontia são os aloplásticos e os heterogêneos.

Osteoindutor: é o processo onde ocorre a indução da osteogênese, envolve a neoformação óssea a partir do recrutamento de células imaturas e sua diferenciação em células osteoprogenitoras. Os materiais mais usados como exemplo são os homogêneos e os autógenos. O osso liofilizado desmineralizado

apresenta diferenças nesse processo conforme o método de sua obtenção, como o tempo de retirada do osso após morte do doador, temperatura de armazenamento, tamanho de partícula e idade do doador.

Osteogênico: é o processo onde ocorre a osteogênese, onde as células ósseas vivas e remanescentes no enxerto mantêm a capacidade de formar matriz óssea.

Osteopromotor: é o processo caracterizado pelo uso de meios físicos (membranas ou barreiras) que isolam um local escolhido, permitindo a seleção e proliferação de um grupo de células, como os, osteoblastos nos casos de leito ósseo, a partir do leito receptor, e em conjunto impedem a ação de fatores concorrentes inibitórios ao processo de regeneração. Esta técnica preconiza que exista um espaço biológico entre a barreira ou membrana e o defeito ósseo.

4.3.2 QUANTO A ORIGEM:

Autógeno ou autólogo: são enxertos obtidos do próprio paciente, de locais intra ou extra-orais, porém, com uma significativa morbidade. As suas propriedades osteocondutoras, osteoindutoras e osteogênicas são aproveitadas e podem ser associadas com outros materiais de enxertos.

Homógeno ou homólogo: são enxertos obtidos de outro indivíduo (doador), geneticamente idêntico (compatível) à espécie do receptor. Citamos como exemplo, o osso humano (cadáver) obtido por várias técnicas, reduzidos os antigênicos (lionefilização ou irradiação), sendo seguidamente esterilizados e fornecidos por bancos devidamente licenciados. Apresentam propriedades osteocondutoras e osteoindutoras.

Heterógeno ou xenógeno: são de uma espécie diferente, normalmente de origem bovina ou equina, onde quimicamente são removidos os componentes orgânicos, criando uma estrutura mineral. Exibem propriedades osteocondutoras e pequenas propriedades osteoindutoras.

Sintético ou aloplástico: são divididos quanto a sua porosidade, densidade e estrutura (cristalinos ou amorfos). Como exemplo, os beta-tricálcio fosfato (TCP), hidroxiapatita, vidro bioativo fosfato de cálcio. Possuem propriedades osteocondutivas.

4.3.3 QUANTO A CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Anorgânico, inorgânico ou mineralizado: realizado por meio de processo químico, os elementos orgânicos são retirados e a matriz inorgânica é preparada na forma de grânulos com dimensões variadas.

Desmineralizado: obtido por meio de processo químico, os elementos inorgânicos e celulares são retirados permanecendo os componentes da matriz extracelular, podendo ou não constar as BMPs7-8 (proteínas morfogenéticas osseas).

Fresco: o material é colhido e utilizado sem nenhum tipo de processamento.

4.3.4 QUANTO A REAÇÃO BIOLÓGICA

Biotolerado: material identificado pela existência de tecido conjuntivo fibroso entre o implante e o tecido ósseo.

Bioinerte: material identificado por uma neoformação óssea de contato (não há reação entre o leito e o implante).

Bioativo: material identificado por causar uma reação físico-química entre o implante e o osso, que resulta uma adaptação química e microestrutural com o tecido ósseo.

4.4 ENXERTOS

Segundo Sanches (2010), a utilização de biomateriais para enxertos em cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar são utilizadas mais frequentemente, devido a sucessos já demonstrados cientificamente (RODRIGUEZ *et al*, 2003; VALENTINI *et al*, 2003).

David em (2010), tem como objetivo desse estudo avaliar o índice de sucesso das cirurgias de levantamento do assoalho seio maxilar com diferentes tipos de enxertos ósseos. Para essa pesquisa foram selecionados 42 prontuários de pacientes que foram submetidos a cirurgia de levantamento de seio maxilar com enxerto ósseo e posteriormente a instalação do implante no decorrer dos cursos de especialização em Implantodontia da EAP-Goiás, no período de 2007, 2008 e 2009. Os resultados mostraram que 90% dos enxertos de seios maxilares obtiveram sucesso.

Podemos dizer que os biomateriais são compostos artificiais, que permitem tratar, aumentar ou substituir qualquer tecido, logo que entra em contato o sistema biológico (CARIA, 2007). Contudo, estes atuam de maneira distinta quanto a origem, tamanho, forma, porosidade e reabsorção de duas partículas. Essas desigualdades estão diretamente ligadas no período e no modo da neoformação óssea (NUNES *et al*, 2010).

Alguns autores recomendam a utilização de materiais mineralizados, pois formam um arcabouço para o enxerto autógeno e a manutenção da altura, evitando a perda do volume inicial conseguido imediatamente após o enxerto. Existem relatos de diversos biomateriais para a cirurgia de levantamento do seio maxilar como: osso liofilizado desmineralizado ou mineral, hidroxiapatita, vidro bioativo em associação com osso autógeno ou mesmo PRF, porém alguns desses trabalhos oferecem poucos dados comparativos. Contudo o material mais indicado é o osso autógeno particulado, associado a um biomaterial, como hidroxiapatita natural ou vidro bioativo. (CARVALHO, 2010). Também podendo ser plasma rico em plaquetas (PRP) ou a proteínas ósseas morfogenéticas (BPM) (GROENEVELD *et al*, 2000, MERKX *et al*, 2003; TARNOW *et al*, 2000).

Sabemos que, para conseguirmos a manutenção do volume ósseo no pós operatório, devemos dar importância para o tamanho das partículas (do enxerto), no qual o ideal seria entre 0,5 a 2,0 mm. Foi observado ainda que os enxertos realizados com material mineralizado (Bio-Oss), somente manteve a altura óssea

do enxerto, enquanto que no utilizado o osso autógeno ocorria remodelação óssea mais intensa, fundamentando se na quantidade de osso calculada a partir da distância entre a crista do alvéolo e o assoalho do seio maxilar. Devido a isso e mais alguns fundamentos, realizou-se um protocolo: (1) distância maior ou igual a 10 mm, instala-se o implante sem o enxerto, (2) utiliza se a técnica de Summers, (3) distância entre 5 a 7 mm, procedimento de enxerto com biomaterial mineralizado ou sintético, (4) distancia inferior a 5 mm, utiliza-se osso autógeno associado a biomateriais mineralizados ou sintéticos (SANCHES, 2010).

“Oni⁹or-Gligor et al. (2009) afirmaram que os enxertos alógenos para levantamento de seio maxilar devem ser de primeira escolha para este tipo de cirurgia, pois apresentam resultados clínicos semelhantes aos dos enxertos autógenos e a maior vantagem é que permitem a realização da técnica cirúrgica em etapa única, com a inserção dos implantes simultaneamente à colocação do biomaterial.” [...] (MARTINS, 2010, 24 p)

Os enxertos ósseos autógenos são considerados como o padrão ouro, esses podem ser obtidos de locais extra-orais: calota craniana, crista ilíaca, tíbia e costela, ou intra-orais: tuberosidade maxilar, região retro molar, mentual, sínfise mandibular, corpo mandibular, ramo ascendente e zigoma (BAIG, RAJAN, 2007; BASSI, CARNEIRO, 2010; FERREIRA *et al.*, 2015; MERKX; 2003, NOIA 2009).

Martins et al., (2010), condiz que esse tipo de enxerto é considerado o material ideal, pois contém proteínas que promovem a formação óssea, minerais e células ósseas vitais. Ele tem rápida diferenciação de vasos do tecido ósseo original, o que viabiliza a formação e a manutenção do osso.

Segundo Santos (2007), a utilização de enxertos homogêneos no Brasil vem desde 1964, obtidos de banco de tecidos músculo-esqueléticos, porém somente agora tem sido empregada como uma forte ferramenta na odontologia moderna. Esses são considerados como uma boa alternativa, pois não envolvem uma área doadora, oferecem grandes quantidades de materiais, são considerados osteoindutores, e requerem menor tempo clínico cirúrgico (TANAKA *et al.*, 2008).

“Hall *et al.* (1999) descreveram que os aloenxertos, apesar de terem sido há muito tempo utilizados, apresentam limitações como a necessidade de um banco de ossos, reabsorção prematura (especialmente cortical), alta variabilidade das propriedades de osteoindução (variam de acordo com a idade do doador) e o potencial de transmissão de príons (proteínas antigênicas) e doenças infectocontagiosas.” [...] (CRUZ, 2006, 288 p).

Uma das causas em busca de diferentes materiais de enxertia, se iniciou pela repulsão psicológica que o osso de cadáver (Alógeno) poderia transmitir algum tipo de doença. Devido a isso, alguns estudos já relatados em humanos revelaram que: o enxerto bovino mineral quando usado com membranas é muito eficaz; podendo ser utilizados na reconstrução alveolar atrófica. Uma vez que pode ser utilizado sozinho ou associado ao plasma rico em plaquetas e osso autógeno. Como exemplos de materiais de enxerto de origem bovina podemos citar o Bio-Oss® (Geistlich, Suíça) e o Gen-Ox® (PFAU, 2009).

As técnicas que utilizam esses substitutos (Alógenos, Xenógenos ou Alop lásticos) requer um período maior para a osseointegração (9-10 meses), quando comparados a técnicas que combinam esses substitutos ósseos com osso autógeno (PFAU, 2009).

Sohn em (2010), relata que trabalhos científicos utilizam modelos animais que usam o osso bovino inorgânico (este caracterizado por não possui proteínas ou células, somente uma grande quantidade de hidroxapatita) e que ele é lentamente reabsorvido e substituído por tecido ósseo viável. Nota-se ser um processo mais lento que em enxertos autógenos, possibilitando uma preservação macroestrutural na região reconstruída no desenvolver da substituição. Leahy em (2013), concorda ao descrever que esse biomaterial também enxerto xenogênico anorgânico apresenta propriedades osteocondutoras (devido ao seus fatores de indução óssea com capacidade de funcionar com um arcabouço para o crescimento de células osteoprogenitoras originadas do leito receptor) para reconstruir defeitos ósseos. (DALPICULA, 2007).

Gonzalo em (2013), realizou um estudo com o objetivo de avaliar clinicamente, radiograficamente e histomorfometricamente os resultados de neoformação óssea e desempenho de implantes inseridos em sítios previamente reconstruídos por meios

de cirurgia de elevação do assoalho do seio maxilar utilizando osso bovino inorgânico, verificando se há correlação entre os mesmos. No seu estudo foram utilizados 10 pacientes adultos no qual 20 implantes foram inseridos em 20 sítios após 7 a 11 meses da cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar. E que no momento da cirurgia de instalação do implante foi coletada uma amostra de tecido ósseo para a histomorfometria. Para o estabelecimento de sucesso dos implantes, foram utilizados critérios clínicos após 4 meses de sua inserção. Quando analisado a densidade em radiografias periapicais prévias às instalações dos 13 implantes e correlacionada aos dados histomorfométricos, observamos dados de sucesso. Os resultados obtidos foram de um implante perdido, a porcentagem média de osso vital foi de 50,06% a de não vital de 40,17% e de tecido mole de 9,44%. Resultou correlação positiva entre a densidade radiográfica e a quantidade de osso vital, e negativa entre esta e a quantidade de tecido mole. Não houve correlação entre o sucesso dos implantes e os demais achados. Pode se dizer que a cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar mostrou se certa e eficiente, permitindo a inserção de implantes nos períodos citados. A radiografia periapical digitalizada mostrou potencial para determinar o percentual de osso vital após esse tipo de procedimento.

Lee *et al.*, em (2006), demonstram em pesquisa realizada com dez pacientes, estes com levantamento de seio maxilar com osso bovino inorgânico. Que depois de seis ou doze meses da realização da cirurgia, obteve se quatorze pares de biópsias para análise no presente estudo. Estas revelaram com um tempo uma maturação e aumento do tecido ósseo na área enxertada, sem manifesto de reabsorção das partículas enxertadas.

Ferreira *et al.*, em (2007), realizaram um estudo de revisão na literatura sobre os biomateriais utilizados em enxertos ósseos, no levantamento do seio maxilar, dando ênfase à hidroxiapatita de origem bovina absorvível (Bio-Oss). Os autores constataram que o Bio-Oss apresenta uma cristalinidade e composição química semelhante às do osso mineral natural. Devido a sua ação osteocondutora, atua como um arcabouço, possibilitando a neoformação de capilares, de tecido perivascular e migração de células vindas do leito receptor. Apresenta ser biocompatível e não induzir resposta imune local ou sistêmica. Acordam, que a hidroxiapatita de origem bovina é um biomaterial viável à enxertia óssea, pois a sua aplicação está bem estabelecida nos diversos estudos que asseguram sua indicação.

Gonçalves em (2008), teve como objetivo seu trabalho analisar implantes instalados em regiões de enxertos de seio maxilar com biomaterial de plasma rico em plaquetas e de origem bovina, analisando a neoformação óssea e o sucesso clínico e histológico apresentado. Para o presente estudo a análise dos achados clínicos foi obtida de 36 enxertos de seio maxilar com 101 implantes instalados em 30 pacientes e a histológica, em nove amostras dos 36 enxertos realizados no período de 7,5 meses.

Após a análise clínica dos dados, 91 implantes instalados estavam osseointegrados. Com base nisso conclui-se que, quando instalados nesse método, os implantes apresentam um alto índice de sucesso. YOU em 2007, concorda e relata que quando associamos o plasma enriquecido de plaquetas e a matriz bovina inorgânica na reparação dos defeitos ósseos, nota-se resultados favoráveis.

Hoje, as biocerâmicas têm sido utilizadas por apresentarem uma semelhança estrutural, química e física com a matriz mineral óssea sem causar qualquer reação imunológica ou tóxica. Estas não apresentam risco de transmissão de doenças infecciosas bem como de degradação proteica. Esses diferem na origem (natural ou sintética), composição (HA, Betatricálcio-fosfato, fosfato de cálcio bifásico), forma física (particulados, blocos, cimentos etc) e pelas propriedades físico-químicas. (CRUZ, 2006)

Os enxertos sintéticos como a hidroxiapatita de cálcio (HA) são polímeros naturais, que apresentam capacidade de integrar-se ao leito receptor, sendo osteocondutora e demonstrando grande feito na reconstrução de falhas ósseas. Sua biocompatibilidade com o tecido ósseo ocorre devido à similaridade da estrutura cristalina. Existem várias formas disponíveis, incluindo absorvíveis ou não, particuladas ou em blocos, densas ou porosas. Quando classificada como um biomaterial aloplástico, (origem sintética) é utilizada para implantação no tecido vivo, ou xenógena (enxertos heterógenos), a qual provém de doadores de outra espécie (estrutura óssea bovina). (SANCHES, 2010).

Simunek et al., (2005), avaliaram em 24 cirurgias para levantamento de seio maxilar, em intervalos de 6, 9, 12 e 15 meses pós-operatório a eficiência do uso da hidroxiapatita, derivada de algas marinhas. Depois das análises histomorfométricas das biópsias, essas mostraram, que o material enxertado foi reabsorvido lentamente e substituído por osso. Pode-se dizer com os resultados que entre o sexto e o décimo

quinto mês, o osso neoformado cresceu e o de substituto ósseo diminuiu, ambos linearmente. Clinicamente, verificou-se nas cirurgias de dois estágios no osso neoformado que a densidade das trabéculas condizia a osso esponjoso de boa qualidade.

Ewers em (2005), realizou um longo estudo de 14 anos, no qual 118 pacientes submeteram-se a 209 cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar. No qual o material de escolha para preenchimento foi a hidroxiapatita, derivada de uma alga vermelha carbonatada (Algipores, Dentisplay Friadent, Mannheim, Alemanha), numa mistura com aproximadamente 10% de osso autógeno ou plasma rico em plaquetas. Os resultados foram obtidos após análise histológica das 797 amostras, após seis meses da enxertia, no momento da fixação dos implantes. Estes revelaram em diferentes fases da maturação, uma reabsorção da hidroxiapatita e substituição por tecido ósseo. A análise mostrou 33% de biomaterial, 23% de osso novo e 44% de espaço medular. Nos resultados clínicos, observou-se a perda de 27 implantes dos 614 implantes instalados que receberam carga, o que representa 4,4% de perda. Com isso, conclui-se que o aloenxerto de escolha mostrou bons resultados pois, o novo osso formado permite uma osteointegração do implante em apenas 6 meses, mostrando em algumas situações, ser melhor que o osso autógeno sozinho.

Hass *et al.*, em (2002), descrevem um estudo comparativo usando osso autógeno e hidroxiapatita porosa como material de enxerto sinusal em carneiros. Após análise, observou-se que não há nenhuma diferença significativa entre os dois grupos quando comparados ao grupo controle, ambos apresentaram um ganho significativo de contato osso/implante. Contudo, relatam que a hidroxiapatita pura quando utilizada em enxertos sinusais deve ser usada com discricção.

O termo “hidroxiapatita” é frequentemente usado para descrever os materiais de fosfato de cálcio. Comumente, estas biocerâmicas são aceitas como osteocondutoras e não osteoindutoras (SANCHES, 2010).

Recentemente, novos estudos relatam compostos desse biomaterial (HA) reformulados, o NanoBone® (Artoos, Rostock, Alemanha) no qual consiste em grânulos de hidróxiapatita, nanocristalinos incorporados em uma matriz de gel de silício. Com isso apresenta melhores propriedades, osteocondutoras e biomiméticas (GÖTZ *et al.*, 2008).

Kolerman em (2012), avaliou nesse estudo o potencial de regenerativo de hidroxiapatita homogênea sintetizada: composta por 60% de β - tricálciofosfato e 40% de material aloplástico utilizado em procedimentos de levantamento de seio maxilar. Após 9 meses, 12 biopsias foram realizadas em 12 pacientes, procedimento histológico de rotina foi realizado e espécimes foram realizadas utilizando microscópico de luz e uma câmara digital. Resultados demonstraram que, na avaliação histológica 26,4% eram de osso recém-formado, 27,3% eram de material de enxerto residual, 46, 3% de medula óssea, com um índice osteocondutor de 33,5%. Concluiu se que, a hidroxiapatita β - tricálcio fosfato 60:40 material aloplástico, é biocompatível e osteocondutor para procedimentos de aumento de seio maxilar.

Os biomateriais de fosfato de cálcio podem atuar como efetivo transportador de células ósseas. Esses que apresentam uma geometria tridimensional adequada são capazes de unir e concentrar proteínas ósseas morfogenéticas na circulação e podem se tornar osteocondutivo (SANCHES, 2010).

Boos e colaboradores (2014), tiveram como objetivo neste trabalho avaliar e comparar a conduta do beta-tricálcio fosfato e do osso autógeno em seios maxilares através de análise tomográfica, histológica, histométrica e imunoistoquímica. Para o estudo, foram realizadas cirurgias de levantamento e preenchimento do assoalho do seio maxilar unilateralmente com osso autógeno em 12 seios e com beta-tricálcio fosfato puro em 11 seios maxilares. Os pacientes foram submetidos à tomografia para análise quantitativa do volume residual de enxerto após reabsorção e remodelação nos intervalos de 07 dias e 06 meses. Primeiramente foram realizadas perfurações com broca trefina para coleta do material, antes da instalação dos implantes e que posteriormente foram enviadas para análises. Na análise volumétrica não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Na análise histológica, verificou se a presença de grânulos sendo absorvidos e substituídos e tecido ósseo maduro no grupo teste. A quantidade de novo tecido ósseo formado foi maior no grupo do biomaterial. Na análise imunoistoquímica confirmou se a capacidade osteoindutiva do osso autógeno, não presente no grupo teste. Em conclusão, o beta-tricálcio fosfato é um material biocompatível e osteocondutor com resultados clínicos equivalentes ao osso autógeno, mesmo sem apresentar capacidade osteoindutiva.

Antoun et al. em (2008), analisaram em seu estudo comparativo a hidroxiapatita bovina e o β tricálcico fosfato de fase pura, associado ao plasma rico em plaquetas, em uma cirurgia de elevação do seio maxilar. Na análise histológica, obtida após seis meses da cirurgia, observou-se que o substituto ósseo (β tricálcico fosfato) apresentou uma formação elevada de osso este neoformado primário e osso lamelar quando comparada a (hidroxiapatita bovina) que era menor e do tipo era imaturo. Também observamos isso quando analisamos as partículas remanescentes que foi mais alta com (β tricálcico fosfato) (60,3%) do que com a (hidroxiapatita bovina) (45,5%). Portanto essa análise histomorfométrica mostrou uma diferença significativa no estudo das lacunas presentes e na proporção de superfície de tecido fibroso. As lacunas estavam ausentes no caso da (hidroxiapatita bovina) e foram mostradas em 15,4% com o (β tricálcico fosfato). O tecido fibroso era mais prevalente na área com a (hidroxiapatita bovina). No estudo do contato ósseo entre as partículas remanescentes e o tecido ósseo observou-se ser mais alta com a (hidroxiapatita bovina). Contudo, algumas partículas de (hidroxiapatita bovina) não encontravam-se em contato com o osso, mas sim com tecido conjuntivo, ao contrário das partículas de (β tricálcico fosfato), estas que estavam todas em contato com o tecido ósseo. Concluiu-se que esses materiais permitiram resultados clínicos seguros.

A proteína morfogenética óssea (BMP - bone morphogenetic protein), enxerto do tipo sintético, é formado por uma matriz óssea desmineralizada, que é capaz de formar tecido ósseo em um sítio ectópico como em tecido muscular. Essa após ser extraída do osso podem induzir diferenciação celular, organização do tecido ósseo, formação de cartilagem e a remodelação óssea com formação de estruturas de renovação do tecido calcificado. Determinou-se, portanto, que as BMPs se enquadram em um grupo de fatores de crescimento conhecidos como fator de transformação do crescimento (sigla em inglês: TGF - transforming growth factors). Esse apresenta um conjunto de pelo menos 18 diferentes proteínas, com composição e efeitos biológicos variados. O sítio de distribuição pode impulsionar a proliferação celular, quimiotaxia, diferenciação e síntese de matriz óssea e exibir potencial para regeneração (MARTINS, 2010).

Alguns trabalhos têm demonstrado superioridade da cicatrização nos defeitos ósseos quando utilizado os biovidros (vidro bioativo) e comparados com outros materiais. Podemos dizer, que o reparo ósseo obtido com o uso dos biovidros justifica

seu uso clínico. Porém, devemos analisar as características físico-químicas desses materiais, pois elas afetam a resposta e o comportamento biológico deles. (CRUZ, 2006)

Segundo GATTI em (2006), os mecanismos do vidro bioativo implicados na bioatividade foram descritos como: a) Sistema de difusão iônica do vidro; b) Mudança no interior em um gel hidratado; c) Contra difusão da matriz extracelular no sentido à superfície do vidro; d) precipitação de fosfato de cálcio no vidro. Nesse estudo, foram testados esse biomaterial, visando seu potencial em neoformação óssea e sua resistência mecânica, este que apresenta as propriedades de biocompatibilidade e como osteocondutivas, comprovando o potencial promissor como substituto ósseo.

Clinicamente, o vidro bioativo por ser material sintético absorvível, apresenta como principais vantagens a ausência de riscos de transmissão de doenças ou respostas imunológicas e auxiliar na hemostasia (GATTI, 2006). Nesse estudo o vidro bioativo foi utilizado na cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar. Esse biomaterial foi inserido na cavidade do seio maxilar após prévia hidratação com soro fisiológico, em seguida os implantes foram instalados, e amostras ósseas foram obtidas através de uma trefina. Nos cortes histológicos, observaram uma neoformação óssea entre as partículas do material e, em algumas situações, internamente a elas, verificando um alto poder osteocondutivo. Concluíram que devido ao seu alto poder osteocondutivo, esse biomaterial pode ser utilizado isoladamente ou em associação com enxerto autógeno (COSSO. F; MANDIA. L.B; LENHARO. A, 2000).

Tadjoedin et al., (2002), revelaram em seu estudo, que utilizaram somente o vidro bioativo como enxerto na região posterior de maxila severamente atrofica e este, demonstrou apresentar osteocondução para formação de novo osso nessa região. Contudo, concluíram que quando utilizado isoladamente, a formação óssea ocorre mais lentamente do que quando o vidro bioativo é associado ao osso autógeno.

O plasma rico em plaquetas (PRP), vem sendo muito utilizado por apresentar resultados positivos em procedimentos de enxerto ósseo, principalmente, para levantamento de seio maxilar. O gel de plaquetas permite que os enxertos particulados possam ser mantidos e adaptados no leito receptor. O PRP é confeccionado a partir de uma preparação autógena, que apresenta uma alta concentração de plaquetas obtidas a partir da centrifugação do sangue total.

Marin *et al.* em (2007), utilizaram em uma cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar, osso bovino inorgânico (Gen-Ox) associado ao plasma rico em

plaquetas (PRP). Após seis meses a cirurgia de enxerto xenógeno, foi realizado a instalação de um implante e a coleta do material (tecido) para análise histológica, este que apresentou no tecido ósseo neoformado, uma ligação entre as partículas de Gen-Ox, do osso maduro e imaturo. Após a análise, observou se que as partículas de Gen-Ox demonstravam se trabéculas irregulares de tecido ósseo com inexistência de osteócitos, ou, até, como um material amorfo eosinofílico, com variados graus de reabsorção. Sugere-se, seu uso ser empregado por apresentar biocompatibilidade e boa osseointegração.

Relata-se que esse biomaterial reduz o tempo de cicatrização em 50% quando utilizado associado a outros biomateriais, estimulando a mineralização do enxerto. A PRF (plasma rico em fibrina) também acelera a cicatrização de tecidos moles, reduz o sangramento e o edema. Quando ela é associada a matriz bovina inorgânica para a reparação dos defeitos ósseos, observou se resultados favoráveis (BOYAPATI, WANG, 2006).

4.5 MEMBRANAS

Com o avanço das técnicas para o levantamento do seio maxilar, surgiu a opção do uso dos biomateriais. As membranas não –absorvíveis e absorvíveis devem possuir algumas características para atuar como uma barreira física passiva: biocompatibilidade, propriedades oclusivas, capacidade de criação de espaço, integração tecidual e clinicamente manuseável. Além disso, devem ser de fácil manipulação, custo acessível e de sucesso previsível. Elas devem promover regeneração óssea de forma previsível, sem a presença de efeitos colaterais (TRIPLETT *et al.*, 2001).

As primeiras membranas foram as não-absorvíveis, porém elas requeriam um segundo ato cirúrgico para removê-las, e eram, frequentemente, associadas à exposição, que, devido a isso, arriscava o sucesso clínico (SILVA *et al.*, 2005).

Alguns autores relatam algumas vantagens das membranas não absorvíveis serem extensivamente estudadas, sua biocompatibilidade, sua a manutenção da integridade estrutural ao longo da colocação e a maior capacidade de manter espaços quando comparadas com as absorvíveis. As desvantagens encontradas foram, a necessidade de uma segunda cirurgia para a remoção, a ocorrência da exposição da membrana o que aumenta o risco de infecção, e as reações citotóxicas pode ocorrer que diminuem a adesão celular (BESIGNA, 2013).

Atualmente apresentam se diferentes tipos de membranas sintéticas não absorvíveis que são comercializadas, elas apresentam propriedades físico-químicas, térmicas e mecânicas, o que os tornam um dos materiais mais inertes. Pode se dizer que membranas originadas a partir do politetrafluoretileno são as mais utilizadas (BESIGNA, 2013).

Essa membrana, não-absorvível, é indicada quando o formato da loja óssea não é capaz de dar apoio e sustentação ao coágulo, ao enxerto ósseo e a própria membrana, pois, quando isso não ocorre, a membrana acaba desabando e ocupando a área onde se formaria o osso desejado. Além disso, dependendo da técnica de escolha para a ROG (Regeneração óssea guiada) e RTG (Regeneração tecidual guiada), (SCHMITZ *et al.*, 2000).

As membranas reabsorvíveis são as mais indicadas para a cirurgia de levantamento do seio maxilar, pois atualmente a técnica mais utilizada ocorre em uma única fase cirúrgica. Essas devem sofrer reabsorção e degradação macromolecular

através da junção de hidrólise e degradação por enzimas, como as fosfatase ácida e a collagenase. Contudo, a bioreabsorção necessita de total eliminação dos produtos da degradação sem efeitos residuais locais (TRIPLETT *et al.*, 2001).

As membranas absorvíveis se dividem em 3 formas: naturais à base de colágeno, naturais à base de quitosana ou híbridas, colágeno mais quitosana e sintéticas reabsorvíveis (BESIGNA, 2013).

As vantagens apresentadas referem-se a permitir um procedimento cirúrgico único, reduzindo o desconforto dos pacientes e os custos associados, eliminando possíveis complicações cirúrgicas, acentuada biocompatibilidade, a promoção da cicatrização e uma boa união com o tecido conjuntivo (os osteoblastos e fibroblastos podem ligar-se às membranas de colágeno independentemente da sua origem). Acredita-se também, que as membranas com ligações cruzadas podem induzir a ligação e a proliferação celular. As desvantagens ocorrerem devido principalmente pelo tempo de reabsorção e no efeito da degradação sobre a forma óssea. Também, pela falta de integridade estrutural necessária para a formação óssea, os efeitos citotóxicos nos tecidos adjacentes, levando assim à formação de um espaço entre a membrana e o tecido conjuntivo, facilitando a acumulação bacteriana (BESIGNA, 2013).

5 DISCUSSÃO

Em muitas situações os pacientes não possuem quantidade suficiente de osso na região posterior da maxila para a instalação de implantes, podendo ser ocasionada ao avanço da idade do paciente, perda natural dos dentes e falta de estímulo funcional, acentuado pela colocação de próteses mal adaptadas (CORREIA 2012, SANCHES 2010). Como consequência, a região apresenta uma qualidade óssea deficiente, como cortical delgada e trabeculado poroso. Para a resolução desse problema, várias técnicas foram desenvolvidas, como a técnica da janela lateral, que é a mais utilizada (BOOS, 2014; GONZALO, 2013).

As técnicas para a inclusão e substituição dos biomateriais estão em constante desenvolvimento, no entendimento da literatura, o osso autógeno é considerado o padrão ouro na enxertia dos ossos maxilares, principalmente devido às suas características de osteocondução, osteogênese e osteoindução, (BAIG, RAJAN, 2007; BASSI, CARNEIRO, 2010). Devido a pouca disponibilidade óssea nos sítios doadores intra-orais, buscamos outras alternativas como, áreas doadoras extra-orais (calota craniana, crista Ilíaca), que aumentam a morbidade e o desconforto para o paciente. (FERREIRA *et al.*, 2015; NOIA 2009). Diante dessas limitações, os enxertos homogêneos são apontados como uma boa escolha, pois não envolvem uma área doadora, disponibilizam grandes quantidades de materiais, são vistos como osteoindutores, e permitem menor tempo clínico cirúrgico (TANAKA *et al.*, 2008). Todavia, temos dificuldades, como a necessidade de um banco de ossos, reabsorção prematura (especialmente cortical), variação das propriedades de osteoindução (de acordo com a idade do doador) e a possibilidade de transmissão de príons (proteínas antigênicas) e doenças infectocontagiosas (CRUZ, 2006).

Por essa razão, materiais alternativos vêm sendo estudados e desenvolvidos como substitutos ósseos, associados ou não ao enxerto autógeno/homógeno. Quando associado, reduz a quantidade de osso necessária e conseqüentemente o desconforto do paciente (BROWAEYS *et al.*, 2007; AGUIRRE. Z *et al.*, 2007). Devemos saber que para a cirurgia de levantamento de seio maxilar, os diversos biomateriais disponíveis comportam-se de maneira diferente de acordo com a origem, tamanho, forma porosidade e taxa de reabsorção. (MAZONETTO, 2009; NUNES, 2008).

Martins em 2010, relata que os enxertos alógenos para levantamento de seio maxilar devem ser de primeiramente escolhidos para este tipo de técnica cirúrgica, pois apresentam resultados clínicos equivalentes aos dos enxertos autógenos e o maior benefício é que permitem a realização da técnica cirúrgica em etapa única, com a inserção dos implantes juntamente à colocação do biomaterial.

Alguns autores recomendam o emprego de materiais mineralizados, pois formam um arcabouço para o enxerto autógeno e a manutenção da altura, evitando a perda do volume inicial obtido imediatamente após o enxerto. Encontram-se diversos biomateriais para a cirurgia de levantamento do seio maxilar como: osso desmineralizado, hidroxiapatita sintética ou natural, vidro bioativo, matriz óssea bovina orgânica ou não orgânica, polímeros sintéticos em associação ou não com osso autógeno ou mesmo plasma rico em fibrina (PRF), as proteínas ósseo morfogenéticas (BPM) e o plasma rico em plaquetas (CARVALHO, 2010; GROENEVELD *et al.*, 2000; MERKX MAW *et al.*, 2003; TARNOW *et al.*, 2000).

Gutwald *et al.*, (2010), relatam que um biomaterial (substituto ósseo) analisado em estudos clínicos e em animais é o Bio-oss® (Geistlich Pharma, Wolhusen, Switzerland), caracterizado como osso bovino mineral desproteínizado, com estrutura similar ao osso medular humano, tanto em sua composição mineral quanto em sua morfologia estrutural. Este é um dos substitutos ósseos mais utilizados no levantamento do seio maxilar pelo seu potencial osteocondutivo (CRESPI, 2007; DALPICULA, 2007; SOHN, 2010 e LEAHY, 2013).

Sohn em 2010, descreve que pesquisas em modelos animais propõe que o osso bovino inorgânico é progressivamente reabsorvido e substituído por tecido ósseo viável. Este que demonstra ser um processo mais lento que o em enxertos autógenos, viabilizando uma preservação macroestrutural na região reconstituída ao longo do desenvolvimento de substituição. Gonzalo em 2013, confirma isso ao realizar um estudo em pacientes comparando radiograficamente e histomorfometricamente os resultados de neoformação óssea e desempenho de implantes inseridos em sítios previamente reconstruídos por meios de cirurgia de elevação do assoalho do seio maxilar utilizando osso bovino inorgânico. Quando analisado, o tecido resultante mostrou que nos sítios reconstruídos haviam 50% de biotransformação do osso bovino inorgânico em osso vital e que dos 20 implantes instalados, um foi perdido, então devido a isso concluiu-se ser um biomaterial de certa escolha e eficiência por

sua biocompatibilidade e osteocondução. Lee *et al.*, em (2006), diz que o osso bovino inorgânico apresenta com um tempo a maturação e aumento do tecido ósseo na área enxertada, sem manifesto de reabsorção das partículas enxertadas.

As biocerâmicas demonstram uma semelhança estrutural, química e física como a matriz mineral óssea sem provocar qualquer reação imunológica ou tóxica. Esses diferem na origem (natural ou sintética), composição (HA, Betatricálcio-fosfato, fosfato de cálcio bifásico), forma física (particulados, blocos, cimentos etc) e pelas propriedades físico-químicas. (CRUZ, 2006)

A hidroxiapatita de cálcio (HA) é considerada um polímero natural, que apresenta ter capacidade de integrar-se ao leito receptor, sendo osteocondutora e demonstrando grande feito na reconstrução de falhas ósseas. Sua biocompatibilidade com o tecido ósseo ocorre devido à similaridade da estrutura cristalina (SANCHES, 2010; GÖTZ *et al.*, 2008). Hass *et al.* em (2002) relatam que quando usado hidroxiapatita porosa como biomaterial para enxertos sinusais, esta deve ser usada com discrição. Ferreira *et al.* em (2007) descrevem que a hidroxiapatita de origem bovina absorvível Bio (-Oss) é um biomaterial viável a enxertia óssea, pois a sua aplicação está bem estabelecida nos diversos estudos que asseguram sua indicação. Simunek *et al.* (2005) relatam em sua pesquisa sobre a eficiência do uso da hidroxiapatita, derivada de algas marinhas, que osso neoformado, apresentou na densidade das trabéculas um osso esponjoso de boa qualidade. Em outro estudo sobre o material de escolha para preenchimento ser a hidroxiapatita derivada de uma alga vermelha carbonatada, observou se ser um aloenxerto de escolha com bons resultados, pois o novo osso formado permitiu uma osteointegração do implante em apenas 6 meses, e que em algumas situações, ser melhor que o osso autógeno sozinho.

Os biomateriais de fosfato de cálcio podem atuar como efetivo transportador de células ósseas. Esses que apresentam uma geometria tridimensional adequada são capazes de unir e concentrar proteínas ósseas morfogenéticas na circulação e podem se tornar osteocondutivo (SANCHES, 2010). Antoun *et al.* em (2008) observam em seu estudo comparativo, a hidroxiapatita bovina e o β tricálcico fosfato de fase pura, associado ao plasma rico em plaquetas, em uma cirurgia de elevação do seio maxilar. Concluíram que esses materiais permitiram resultados clínicos seguros. Porém Kolerman em (2012) em seu estudo, relata que hidroxiapatita β - tricálcico fosfato 60:40

material aloplástico, apresentou ser biocompatível e osteocondutor para procedimentos de aumento de seio maxilar. Boos e colaboradores (2014) confirmam isso em seu estudo ao avaliar e comparar a conduta do beta-tricálcio fosfato e o osso autógeno em seios maxilares através de análise tomográfica, histológica, histométrica e imunoistoquímica beta-tricálcio fosfato. Os autores concluíram que é um material biocompatível e osteocondutor com resultados clínicos equivalentes ao osso autógeno, mesmo sem apresentar capacidade osteoindutiva.

Alguns trabalhos têm demonstrado superioridade da cicatrização nos defeitos ósseos quando utilizado os biovidros (vidro bioativo) e comparados com outros materiais. Podemos dizer, que o reparo ósseo obtido com o uso dos biovidros justifica seu uso clínico. Porém, devemos analisar as características físico-químicas desses materiais, pois elas afetam a resposta e o comportamento biológico deles. (CRUZ, 2006). Nesse estudo, foram testados esse biomaterial, visando seu potencial em neoformação óssea e sua resistência mecânica, este que apresenta as propriedades de biocompatibilidade e como osteocondutivas, comprovando o potencial promissor como substituto ósseo (GATTI, 2006). Nessa pesquisa comprova se isso, no qual o vidro bioativo foi utilizado após a cirurgia de levantamento de seio maxilar. Nos cortes histológicos, observaram uma neoformação óssea entre as partículas do material e, em algumas situações, internamente a elas, verificando um alto poder osteocondutivo. Concluíram que devido ao seu alto poder osteocondutivo, esse biomaterial pode ser utilizado isoladamente ou em associação com enxerto autógeno (COSSO. F; MANDIA. L.B; LENHARO. A, 2000). Tadjoeidin et al., (2002) demonstraram em sua pesquisa que o vidro bioativo apresenta osteocondução para formação de novo osso na região posterior da maxila no levantamento do seio maxilar. Contudo, concluíram que, quando utilizado isoladamente, a formação óssea ocorre mais lentamente do que quando o vidro bioativo é associado ao osso autógeno.

Outros biomateriais como substitutos ósseos vem sendo estudados, como plasma rico em plaquetas, o plasma rico em fibrina e a proteína morfogenética óssea. Pode se dizer o plasma rico em plaquetas (PRP), vem sendo muito utilizado, por apresentar resultados positivos em procedimentos de enxerto ósseo, principalmente, para levantamento de seio maxilar. Marin *et al.* em (2007), utilizaram em uma cirurgia de levantamento do seio maxilar, osso bovino inorgânico (Gen-Ox) associado ao plasma

rico em plaquetas (PRP) e constataram ser biocompatível e com boa osseointegração. (PFAU, 2009). O plasma rico em fibrina (PRF), quando associado a outros biomateriais, estimula a mineralização do enxerto, pois acelera a cicatrização de tecidos moles, reduz o sangramento e o edema. Quando ela é associada a matriz bovina inorgânica para a reparação dos defeitos ósseos, observou se resultados favoráveis (BOYAPATI, WANG 2006). Já a proteína morfogenética óssea (BMP - bone morphogenetic protein), pode impulsionar a proliferação celular, quimiotaxia, diferenciação e síntese de matriz óssea e exibir potencial para regeneração (MARTINS, 2010).

Com o avanço das técnicas para o levantamento do seio maxilar, veio com ela a opção do uso dos biomateriais citados acima e com estes as membranas não – absorvíveis e absorvíveis. (BESIGNA, 2013). Estas devem possuir algumas características para atuar como uma barreira física passiva: biocompatibilidade, propriedades oclusivas, capacidade de criação de espaço, integração tecidual e clinicamente manuseável. Elas devem promover regeneração óssea de forma previsível, sem a presença de efeitos colaterais. Para a cirurgia de levantamento do seio maxilar as membranas reabsorvíveis são as mais indicadas, pois apresenta ser mais biocompatível, clinicamente ser mais manuseável e porque a técnica mais utilizada hoje ocorre em uma única fase cirúrgica (TRIPLETT *et al.*, 2001).

6 CONCLUSÃO

A utilização da técnica cirúrgica de levantamento do assoalho do seio maxilar tem possibilitado o tratamento através de implantes em pacientes desdentados em região posterior da maxila com limitações ósseas. O uso de substitutos ósseos (biomateriais) para preenchimento tem apresentado altas taxas de sucesso clínico, devido ao potencial em neoformação óssea, sua resistência mecânica e propriedades de biocompatibilidade quando associado ou não ao enxerto autógeno.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE Z. L. A.; RODRÍGUEZ T. M. J; AGUIRRE U. 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.532-536. 2007.

ANTOUN H; BOUK, H; AMEUR G., Bilateral sinus graft with either bovine hydroxyapatite or β tricalcium phosphate, in combination with platelet-rich plasma: a case report. **Implant Dentistry**, Baltimore, v. 17, n. 3, p. 350-358, 2008.

ALBUQUERQUE. A.F.M et al., Levantamento de seio maxilar utilizando osso liofilizado associado a instalação imediata de implante do tipo cone morse: relato de caso. **RFO**, Passo Fundo, v. 19, n. 1, p. 129-134, jan/abr. 2014.

ALMEIDA, L P B et al., Estudo comparativo das técnicas cirúrgicas de levantamento de seio maxilar em implantodontia: Revisão de literatura. **Revista Univap**, São Paulo, v 13, n 24, p 729-732, 2006.

BAIG. M. R; RAJA. M., Effects of smoking on the outcome of implant treatment: a literature review. **Indian J Dent Res**, v.18, n. 4, p. 190-195, 2007.

BASS. A. P. F; CARNEIRO. G. P., Avaliação do índice de sucesso dos enxertos autógenos e dos implantes instalados em região de seio maxilar. **Implantnews**, v.7, n.2 p. 257-260, 2010.

BISEGNA M., **Membranas não reabsorvíveis vs absorvíveis**. Monografia (Mestre em medicina dentária) – Faculdade de Ciências da Saúde, 54 p, Porto, 2013.

BOOS. F.B.D.J., **Estudo comparativo do processo de reparo utilizando osso autógeno e beta-tricálcio fosfato em levantamento do assoalho do seio maxilar em humanos. análise tomográfica, histológica, histométrica e imunoistoquímica**. Monografia (Mestre pelo programa e Odontologia, Área de concentração Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial.) UNESP, Araçatuba, p. 56, 2014.

BOYAPATI L, WANG HL., The role of platelet- rich plasma in sinus augmentation: a critical review. **Implant Dent**, v. 15, p. 160- 170, 2006.

BROWAEYS. H; BOUVRY. P; BRUYN H., A literature review on biomaterials in sinus augmentation procedures. **Clinical Implant Dentistry & Related Research**. v. 9 p.166-177, 2007.

CAMARINI E., Biomateriais associados ou não ao plasma rico em plaquetas em cavidades ósseas mandibulares: estudo microscópico em cães. **Implant News**, v. 3, p. 475- 479, 2006.

CARIA PHF, et al., Biological assessment of porous-implant hydroxyapatite combined with periosteal grafting in maxillary defects. **J Oral Maxillofac Surg**. v.65, p. 847-854, 2007.

CARVALHO, P.S, et al., Biomateriais aplicado a Implantodontia. **Rev. Implantnews**, São Paulo, v 7, n 3, p 56-65, 2010.

CORREIA, F.; ALMEIDA, R. F.; COSTA, Ana L et al., Levantamento de seio maxilar pela técnica da janela lateral: tipos enxertos. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 53, n. 3, p 190-196, 2012.

COSSO F, MANDIA LB, LENHARO A., Elevação do assoalho sinusal associado com o biomaterial “Biogran®” e instalação de implantes osseointegrados. **Innovantions J**, v.4, p.18-21, 2000.

CRESPI. R. et al., Calvarial Versus Iliac Crest For Autologous Bone Graft Material For A Sinus Lift Procedure: A Histomorphometric Study. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.22, n.4, p.527-532, 2007.

CRUZ A .C .C, et al., Utilização de vidros bioativos como substitutos ósseos: Revisão de literatura, **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, set-dez; v.18, n. 3, p. 287-95, 2006.

DALPICULA. S.S., **Caracterização físico-química de biomateriais para enxerto ósseo de origem alógena e xenogena**. Dissertação (Mestrado) Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, 103 p, 2007.

DAVID, Kleber S., **Avaliação do índice de sucesso do levantamento de seio maxilar com diferentes tipos de enxertos ósseos**. Tese (Especialização em Implantodontia) – Faculdade de Unidas no Norte de Minas, 32p, Goiânia 2010.

ESTEVIÃO, Eber Luís de lima., Seios maxilares – Uma revisão anatômica baseada na importância para as atuais técnicas antroplastia ou sinusoplastia maxilar. **Revista Brasileira de Cirurgia e Implantodontia**. Curitiba. v. 8, n. 31, Jul/set, 2001.

EWERS, Rolf., Maxilla sinus grafting with marine algae derived bone forming material: a clinical report of long-term results. **American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Journal Oral Maxillofac Surg**, Philadelphia, v. 63, p. 1712-1723, 2005.

FERNANDES, João S., **Levantamento de seio maxilar utilizando osso autógeno particulado e osso heterógeno associado em partes iguais**. Relato de caso. Tese (Especialização em Implantodontia) – Universidade do Norte de Minas, Goiânia, 2009.

FERREIRA, J. R. M et al., Enxertos ósseos xenógenos utilizados na Implantodontia Oral. **Revista Implantnews**, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 303-306, 2007.

FERREIRA, P. G et al., Levantamento de seio maxilar com enxerto autógeno e instalação imediata de implantes osseointegráveis, relato de caso clínico cirúrgico. **Rev. Odontologia (ATO)**, Bauru, São Paulo, v 15, n 1, p 39-48, 2015.

GARLINI. G. et al., Maxillary sinus elevation with an alloplastic material and implants: 11 years of clinical and radiologic follow-up. **J Oral Maxillofac Surg**. v. 68 n. 5, p 1152-1577, 2010.

GATTI A. M, et al., Bone augmentation with bioactive glass in three cases of dental implant placement. **J Biomater Appl**, v. 20, p, 325-339, 2006.

GONÇALVES, A.R. Q. et al., Avaliação do sucesso de implantes osseointegráveis em enxerto de seio maxilar. Porto Alegre, v 56, n 4, p. 423-427, 2008.

GONZALO B., **Osseointegração de implantes após levantamento do assoalho do seio maxilar com osso bovino inorgânico: estudo clínico, radiográfico e histológico**. Mestre (Pós - graduação em mestre em Odontologia) Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p.80, 2013.

GÖTZ. W, et al., Immunohistochemical characterization of nanocrystalline hydroxyapatite silica gel (NanoBone) osteogenesis: a study on biopsies from human jaws. **Clin Oral Implants Res**, v.19, p.1016 -1026, 2008.

GUTWALD. R, et al., Mesenchymal Stem Cells And Inorganic Bovine Bone Mineral In Sinus Augmentation: Comparison With Augmentation By Autologous Bone In Adult Sheep. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v .48, n. 4, p. 285-290, 2010.

GROENEVELD, E. H. J.; BURGER, E.H., Bone Morphogenetic Proteins In Human Bone Regeneration. **European Journal of Endocrinology**, v. 142, n. 1, p. 9-21, jan. 2000.

HAAS. R. *et al.*, Porous hydroxyapatite for grafting the maxillary sinus: a comparative histomorphometric study in sheep. **Int. J. oral Maxillofac. Implants**, v. 17, n. 3, p. 337- 346, 2002.

KOLERMAN. R. et al., Histomorphometric Analysis of Maxillary Sinus Augmentation Using an Alloplast Bone Substitute **J Oral Maxillofac Surg**, v. 70, p. 1835-1843, 2012.

KURKCU. M et al., Anorganic Bovine-Derived Hydroxyapatite vs β -Tricalcium Phosphate in Sinus Augmentation: A Comparative Histomorphometric Study. **Journal of Oral Implantology. Special Issue**, v.28, 2012.

LEE. Y.M. et al., Bone reaction to bovine hydroxyapatite for maxillary sinus floor augmentation: histologic results in humans. **Int J Periodontics Restorative Dent**, v. 26, n.5, p. 471-481, 2006

MARIN. et al ., Avaliação histológica de osso bovino inorgânico em seio maxilar: relato de caso. **Revista Cirurgia Traumatologia Buco-Maxilo-Facial**, Camaragibe, v. 7, n. 1, p. 37-42, janeiro/março, 2007.

MARTINS. Juliano; PERUSSI. Mario; ROSSI. Ana et al., Principais biomateriais utilizados em cirurgia de levantamento de seio maxilar: abordagem clínica. **Revista odontológica de Araçatuba**, v. 31, n 2, p 22-30, julho/dezembro, 2010.

MAZONETTO R., Reconstruções em Implantodontia. **Nova Odessa**. Editora Napoleão; Levantamento do soalho do seio maxilar, p. 216-238, 2009.

MERKX, M. A. W.; MALTHA, J. C.; STOELINGA, P. J. W., Assessment of the value of anorganic bone additives in sinus floor augmentation: a review of clinical reports. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 32, n. 1, p. 1-6, fev. 2003.

MISCH, C. E., **Cirurgia para levantamento do seio maxilar e enxerto sinusal. In: Implantes Dentários Contemporâneos**. 3. edição, editora Elsevier, Rio de Janeiro 2009.

MIYAMOTO. S et al., Histomorphometric and immunohistochemical analysis of human maxillary sinus floor augmentation using porous b-tricalcium phosphate for dental implant treatment. **Clin Oral Impl Res**. v. 24, p 134-138, 2013.

NETO, Rodolfo J.B., **Avaliação do comportamento de quatro biomaterias associados a enxertos ósseos autógenos nos procedimentos cirúrgicos de elevação do seio maxilar estudo histomorfométrico em humanos**. Tese (Doutorado em Periodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista. 128p, Araraquara 2001.

NOIA, C.F. et al., Uso de enxerto ósseo autógeno nas reconstruções da cavidade bucal. Análise retrospectiva de 07 anos. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**. São Paulo, v 50, n 4, p 221-225, 2009.

NUNES. L.S.S., Use of Bovine Hydroxyapatite with or without biomembrane in sinus lift in rabbits: Histopathologic analysis and Immune Expression of Core Binding Factor 1 and Vascular Endothelium Growth Factor. **J Oral Maxillofac Surg**. v.69, n.4, p.1064-1069, 2011.

OLIVEIRA, D. V., **Materiais para enxerto em cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar**. Tese (Especialização em Implantodontia) – Faculdade Ingá- Uningá, Passo Fundo, 42p, RS 2009.

PIRES, B. M., **Avaliação de diferentes técnicas de levantamento de seio maxilar (Sinus Lift) destinadas a implantodontia: Revisão de literatura**. Tese (Graduação de Odontologia) – Faculdade do Rio Grande do Sul, 24p, Porto Alegre 2012.

PFAU, E. A et al., Levantamento de seio maxilar com utilização de enxerto homogêneo. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 13, n. 3, p. 231-235, 2009.

PRECHEUR H. V., Bone graft materials. **Dent Clin North Am**, v. 51 n.3, p 729-46, 2007

RAGHOEBAR G. M. A et al., Morbidity of chin bone harvesting. **Clin Oral Implant Res**, v. 12, n. 5, p. 503-507, Oct 2001.

RODRIGUEZ. A. et al., Maxillary sinus augmentation with deproteinated bovine bone platelet rich plasma with simultaneous insertion of endosseous implants. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 61, n. 2, p. 157-63, fev. 2003.

SANCHES, Jonas F. **Biomateriais substitutos ósseos na Implantodontia**. Tese (Especialização em Implantodontia) – FUNORT / SOEBRÁS, 47 p, Manaus, 2010.

SANTOS. J., **Transplante de osso homologado em odontologia: classificação, riscos e benefícios**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Veiga de Almeida. Rio de Janeiro, p.62, 2007.

SILVA. F.M.S, et al., Membranas absorvíveis x não absorvíveis na implantodontia: Revisão de literatura. **Rev. Cir. Traumatologia. Buco-Maxilo-Facial**, Camaragibe v.5, n.2, p. 19 - 24, 2005.

SIMUNEK, Antonin et al., The sinus lift with phycogenic bone substitute: histomorphometric study. **Clin. Oral Impl. Res.**, Copenhagen, v. 16, p. 342-348, 2005.

SOHN. D.S.et al., Comparative histomorphometric analysis of maxillary sinus augmentation with and without bone grafting in rabbit. **Implant Dent**, v.19, n.3, p. 259-270, 2010.

SCHMITZ, J.P. et al., Isolation of particulate degradation debris 1 year after implantation of a Guidor membrane for guided bone regeneration: case report. **J. oral maxillofac. surg**, Philadelphia, vol.58, p. 888, 2000.

TADJOEDIN. E.S *et al.*, High concentrations of bioactive glass material (Biogran ®) vs. autogenous bone for sinus floor elevation. Histomorphometrical observations on three split mouth clinical cases. **Clin Oral Impl Res**, v.13, p. 428-436, 2002.

TANAKA. R, et al., Incorporação dos enxertos ósseos em bloco: processo biológico e considerações relevantes. **ConScientiae Saúde**, v.7, n.3, p.323-327, 2008.

TARNOW, D. P. et al., Histologic and clinical comparison of bilateral sinus floor elevation with and without barrier membrane placement in 12 patients: part 3 of an ongoing prospective study. **Int J Periodontics Restorative Dent**, v. 20, n. 2, p. 117-25, abr. 2000.

TRIPLETT, R.G.; SCHOW, S.R.; FIELDS, R.T., Bone augmentation with and without biodegradable and nonbiodegradable microporous membranes. **Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.**, vol. 13, no. 3, p. 411-22, 2001.

VALENTINI, P.; ABENSUR, D. J., Maxillary sinus grafting with anorganic bovine bone: A clinical report of long-term results. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 18, n. 4, p. 556-60, julho/agosto. 2003.

YOU. T. M, et al., Effect of platelet-rich plasma on bone healing around implants placed in bone defects treated with Bio-Oss: a pilot study in the dog tibia. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 103, n 4, p. 8-12, 2007.