



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA



ÁREA DE CIRURGIA E TRAUMATOLOGIA
BUCO-MAXILO-FACIAL

RECONSTRUÇÃO ÓSSEA EM **IMPLANTODONTIA**

MIQUEIAS OLIVEIRA LIMA FERNANDES

Piracicaba – Estado de São Paulo

2009

9-1-11

MIQUEIAS OLIVEIRA LIMA FERNANDES



1290005003

TCC/UNICAMP
F391r
FOP

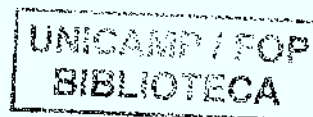
RECONSTRUÇÃO ÓSSEA EM IMPLANTODONTIA

**Monografia apresentada ao Curso de
Odontologia da Faculdade de Odontologia
de Piracicaba - Unicamp, para obtenção
do Diploma de Cirurgião-Dentista**

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo de Albergaria Barbosa

Piracicaba – Estado de São Paulo

2009



Unidade - FOP/UNICAMP

TCC/UNICAMP

F391r Ed.....

Vol..... Ex.....

Tombo 5003

C ☐ D ☒

Proc. 16p-134/10

Preço R\$ 11,00

Data 13/08/10

Registro 771943

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

F391r

Fernandes, Miqueias Oliveira Lima.

Reconstrução óssea em implantodontia. / Miqueias Oliveira Lima Fernandes. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2009. 35f.

Orientador: José Ricardo de Albergaria Barbosa.

Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Ossos - Enxerto. 2. Implante dentário. 3. Cirurgia. I. Albergaria-Barbosa, José Ricardo de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

**Dedico este trabalho de
conclusão de curso aos meus
pais Artur Fernandes e
Rubeneide Oliveira Lima
Fernandes por todo apoio,
amor e carinho dedicados a
mim.**

“O temor a Deus é o principio da sabedoria”

(Pv 9:10)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela grande vitória que me concedeu, fazendo com que eu estivesse aqui para concluir mais uma etapa da minha vida.

Agradeço a Faculdade de Odontologia de Piracicaba-Unicamp pela oportunidade de ensino de grandíssima qualidade prestado a mim.

Agradeço meu pai, Artur Fernandes, a minha mãe, Rubeneide Oliveira Lima Fernandes, ao meu irmão Micael Oliveira Lima Fernandes e a minha noiva, Priscila Cordeiro de Lima pelo apoio, incentivo e motivação que deram a mim ao longo de todo este curso.

Agradeço ao meu avo, Raimundo e minhas avos Tesinha e Lelita pelo apoio e pelo grande exemplo que são para mim. Agradeço também a minha tia Simone por todo seu carinho e valiosa ajuda que me deu.

Agradeço ao meu orientador José Ricardo de Albergaria Barbosa, ao qual possuo grande admiração, pelo seu trabalho e por ter orientado o caminho para a elaboração desse trabalho.

Agradeço aos co-orientadores Henrique e Sergio pela grande ajuda e paciência que tiveram comigo.

SUMÁRIO

Resumo.....	01
1. Introdução.....	02
2. Revisão de Literatura.....	04
2.1. Tecido Ósseo.....	05
2.2. Enxertos Autógenos.....	06
2.3. Enxertos Homógenos.....	12
2.4. Enxertos Hetrógenos.....	14
2.5. Aloplásticos.....	15
3. Desenvolvimento.....	19
3.1. Proposição.....	19
3.2. Metodologia.....	19
4. Discussão.....	20
5. Considerações.....	22
6. Referências Bibliográficas.....	23

RESUMO

Para a reabilitação de pacientes totalmente ou parcialmente edêntulos, com implantes osseointegráveis, é preciso ter boa ancoragem óssea. O rebordo alveolar deve permitir um posicionamento tridimensional ideal, tanto em altura como em espessura, para possibilitar que a futura prótese tenha função e estética satisfatórias. No entanto, a simples ancoragem geralmente é insuficiente. Os avanços nas técnicas cirúrgicas para reconstrução de rebordos alveolares atróficos e com defeitos têm sido empregados em reabilitações através de reconstruções ósseas para posterior colocação de implantes osseointegrados. A morbidade devido à coleta de enxerto ósseo autógeno vem proporcionando pesquisas à procura de substitutos ósseos. Devido a grande variedade dos mesmos, inúmeros estudos são feitos para comparar vantagens e desvantagens entre enxertos autógenos, homólogos, heterólogos e materiais aloplásticos. É objetivo desta monografia, realizar um estudo através de levantamento bibliográfico, dos tipos de enxertos utilizados na reconstrução óssea de maxilares atróficos ou com defeitos para posterior colocação de implantes.

1. INTRODUÇÃO

Desde a introdução de implantes endósseos e do conceito de osseointegração, a variedade de alternativas cirúrgicas relacionadas e suas aplicações cresceram significativamente. Inicialmente, implantes foram designados para tratamento de edentulismo total através da colocação de implantes em região anterior de maxila e mandíbula, para suporte de próteses removíveis fixadas sobre estes implantes. Atualmente, indicações para o uso de implantes endósseos têm sido expandidas para a inclusão de edentulismo parcial, com colocação de implantes em região posterior de maxila e mandíbula através de implantes unitários. Os implantes são frequentemente colocados com associação de diferentes tipos de enxertos ósseos ou biomateriais, que proporcionam a reconstrução óssea de rebordos alveolares atróficos.

Enxertos ósseos são amplamente utilizados em cirurgias bucais após a remoção de tumores, traumas, defeitos congênitos e em reabsorções óssea severas. Há regiões doadoras intrabucais em potencial, utilizadas em casos de defeitos menores, com maior frequência de uso, a tuberosidade, ramo, sínfise mandibular e tórus palatino ou mandibular. Já em defeitos maiores, as regiões doadoras passam a ser extrabucais, onde existe maior disponibilidade óssea, como a crista ilíaca posterior e anterior, costela, calota craniana e tíbia (Kalk *et al.*, 1996). Como opção de tratamento, é preferível o uso de osso autógeno nas reconstruções bucomaxilofaciais, segundo Raghoobar *et al.* (1996) e Sharamy *et al.* (1996) e Misch (2000),

Segundo Misch (1997), o planejamento incorreto quanto ao tamanho, largura, número de implantes, relação coroa/implante, rebordo favorável, densidade óssea e forças oclusais, influenciam diretamente no sucesso em longo prazo das reabilitações. Sendo assim são necessários enxertos em rebordo atróficos ou com defeitos, para que se possam obter resultados satisfatórios.

O surgimento do implante para a reabilitação Oclusal se tornou um padrão de cuidado na Odontologia Moderna. Entre as várias técnicas para reconstruir ou aumentar rebordos deficientes, a reconstrução óssea através de enxertos autógenos, homólogos, heterólogos e biomateriais alo plásticos tornaram previsível o procedimento cirúrgicos para instalação de implantes osseointegráveis (Weber *et al.*, 1997). Embora o osso autógeno seja inquestionavelmente aceito como o material de primeira escolha, os outros estão sendo extensivamente estudados com a finalidade de se evitar a remoção de enxertos autógenos (Van As *et al.*, 2001; Alma *et al.*, 2002; Kim *et al.*, 2002; Oikarinen *et al.*, 2003) A razão mais frequentemente utilizada para o uso alternativo de material de enxerto óssea é a morbidade do sitio doador e, em certos momentos, o insuficiente volume de osso autógeno que pode ser colhido. (Jasty *et al.*, 1992; Malinin, 1992; Murphey *et al.*, 1992; Von Arx *et al.*, 2001; Hallman *et al.*, 2002).

Técnicas cirúrgicas e instrumentos cirúrgicos novos (coletor de osso, trefinas, cinzéis, particuladores ósseos) aperfeiçoaram a coleta de osso autógeno. Porém, dependendo do tamanho dos defeitos ósseos, a quantidade de enxerto a ser removida nem sempre é possível. Para evitar procedimentos caros e complexos para remoção de uma quantidade óssea autógena suficiente, atividades de pesquisa enfocam cada vez mais o uso de substitutos ósseos (Von Arx *et al.*, 2001)

2 – REVISÃO DE LITERATURA

Em regiões da maxila e mandíbula onde há perda de osso por processos patológicos, traumáticos ou fisiológicos tem-se utilizado com frequência materiais diversos com o intuito de estimular o crescimento ósseo. (Pecora et al., 1997)

Esses materiais de enxerto podem ser classificados em três grupos: **Osteocondutores** que são materiais que proporcionam um crescimento por aposição do osso circundante, como exemplo, osso bovino; **Osteoindutores** que promovem uma neoformação óssea a partir de células osteoprogenitoras, sendo elas derivadas das células mesenquimatosas primitivas com a influencia de um ou vários agentes indutores da matriz óssea, por exemplo, osso homogêneo. Por fim, **Osteogenicos** que consiste no crescimento proveniente de células viáveis transferidas para o enxerto, sendo o osso autógeno o único representante. (Misch, 2000)

Devido às características histológicas, mecanismo de neoformação óssea e o respeito às condições técnicas necessárias, o osso autógeno é eleito como o melhor material para regeneração óssea (Misch, 2000). Contudo, esse material tem uma grande desvantagem que é a morbidade associada à área doadora, aumento significativo de custo da cirurgia, limitação de área doadora, além da necessidade de cirurgia adicional. (Kubler et al, 2004)

O osso homogêneo é obtido de animais da mesma espécie, mas, com genótipo diferente, sendo este o que mais se assemelha ao osso autógeno (Okamoto et al. 1994). A sua utilização tem grandes vantagens, pois a disponibilidade é ilimitada, o tecido é obtido de cadáveres e armazenado para o uso posterior em bancos ósseos, além de ser um excelente osteoindutor (Buck & Malinin, 1994).

Entretanto, apesar do osso homogêneo ser comum nos EUA e receber tratamento a fim de diminuir seu potencial antigênico, muito se tem discutido sobre a possibilidade de transmissão de doenças infecto-contagiosas. (Betti, 2004).

A matriz óssea bovina (MOB), a partir da década de 90 após a descoberta de novas técnicas que permitem o sucesso deste enxerto, vem sendo amplamente usada em inúmeras cirurgias de defeitos periodontais e preenchimento de lesões, pelo seu alto poder osteocondutor, seu custo e acessibilidade (Gomes, 2002). Contudo a MOB pode não induzir a osteogênese se não retirar por completo seus fatores inibitórios como sais de cálcio e alguns radicais antigênicos. (Zambuzzi, 2005)

Sabendo da necessidade de comparação entre materiais usados atualmente em enxertos ósseos para podermos avaliar sua eficácia e viabilidade para contribuir a uma melhor reparação óssea, o presente estudo procura avaliar e comparar a regeneração óssea entre enxertos autógeno, homogêneo, biomateriais e sintéticos.

2.1. TECIDO ÓSSEO

O tecido ósseo desempenha importantes funções em nosso organismo como, suporte estrutural, proteção de estruturas nobres e funciona ainda como reserva de minerais. (Junqueira e Carneiro, 2004). O osso é um tecido conjuntivo mineralizado especializado que tem uma marcante característica de estar constantemente passando por remodelação, regeneração e substituição, tendo o potencial de passar por processos de reparação sem que haja cicatriz. (Tong & Buchman, 2000; Taka et al., 1997). Sua composição orgânica consiste

em colágeno tipo I, osteonectina, osteocalcina, proteína óssea morfogenética, proteoglicanas ósseas e sialoproteína óssea, correspondendo a 33% do osso.

A maior parte do osso, cerca de 67%, corresponde a cristais de hidroxiapatita.(Tem Cate, 2001).

A formação óssea acontece quando há mineralização das proteínas da matriz extracelular produzida pelo osteoblasto. Após a mineralização, estas células permanecem acondicionadas dentro dessa matriz e passam a ser chamadas de osteócitos. Dispostos dentro dessa matriz mineralizada há canalículos que contem projeções citoplasmáticas com função de comunicação com células adjacente e com o meio extracelular. O processo de osteólise acontece pelas substancias contidas nas células multinucleadas da periferia das trabéculas ósseas, os osteoclastos. Através desses processos é que ocorrem a formação, reabsorção, reparação, remodelação e regulação dos níveis plasmáticos de cálcio. (Junqueira e Carneiro, 1999).

Qualquer evento que altere a homeostase óssea como a ostectomia, provocará a liberação de fatores de crescimento que irão ativar a reparação óssea. Esta reparação pode ser diretamente influenciada pelo tamanho do defeito, a vascularização do local, o estado dos tecidos moles adjacentes, a presença de infecções, a associação de doenças sistêmicas, dentre outros. (Pereira, 2006).

2.2. ENXERTOS AUTÓGENOS

Os enxertos autógenos, também conhecidos como auto-enxertos, são enxertos removidos do próprio paciente. Segundo PETERSON (2000), o enxerto autógeno é considerado o melhor enxerto por possuir células ósseas

imunocompatíveis vivas, as quais são essências à fase I da osteogênese. Um osso autógeno recém extraído é o material ideal, pois é o único que apresenta um potencial de **osteocondução**, que é um crescimento por aposição do osso circundante, **Osteoindução** que promovem uma neoformação óssea a partir de células osteoprogenitoras, sendo elas derivadas das células mesenquimatosas primitivas com a influencia de um ou vários agentes indutores da matriz óssea, e **Osteogênese** que consiste no crescimento proveniente de células viáveis transferidas para o enxerto. Sendo assim, o osso autógeno é o tipo de enxerto ósseo mais utilizado em reconstruções maxilofaciais. (Misch, 2000)

O enxerto autógeno pode ser extraído e utilizado em bloco, que são peças sólidas tanto do osso cortical quanto do osso medular, ou particulado, sendo principalmente de osso medular. Apesar de não proporcionar uma quantidade adequada, nem uma forma compatível com o arco mandibular, são considerados ideais os enxertos transplantados juntamente com a preservação do suprimento sanguíneo. Esses enxertos são chamados vascularizado livre quando é feita a dissecação de uma artéria e uma veia e são transplantadas com o retalho de tecido mole e duro ou retalhos vascularizados compostos, que pode ser o pediculado, quando é rodado um retalho com tecido muscular e ósseo (retalho de clavícula com músculo esternocleidomastóideo). Esta modalidade tem também a desvantagem de causar mais deformidade no sitio doador, ser necessária uma cirurgia adicional aumentando o custo e a morbidade associada. (Oliveira JR et al. 2002).

Os locais doadores preferidos de osso autógeno extrabucal incluem a crista ilíaca, a tíbia, a calota craniana e, em proporção menor, a costela e a fíbula. Os intrabuciais mais comuns são sínfise mandibular, ramo mandibular e tuberosidade da maxila.(MISCH,C.E et al.2000).

O osso autógeno coletado da crista ilíaca é o local doador de escolha para os enxertos ósseos de defeitos grandes nos maxilares pela sua grande quantidade disponível. Em sua parte externa encontra-se osso cortical que é abundante em osteócitos, e em sua parte interna uma abundante quantidade de osso medular ricamente vascularizado e abundante em osteoblastos. (MISCH, 2000). Segundo OLIVEIRA JR et al. (2002), o ilíaco é o osso que oferece uma maior quantidade de osso medular com até 15 cm de enxerto cortico-medular, podendo às vezes, ter textura comparável à do osso do túber da maxila. Apresenta Também a vantagem de exigir um tempo cirúrgico menor, permitindo a preparação do leito receptor juntamente com a obtenção em ambiente hospitalar.

A Calota Craniana é uma área caracterizada por osso cortical e pouco medular e possuindo a mesma origem embrionária que a mandíbula. Sua indicação é para a reconstrução de amplas áreas, sendo os ossos parietal e o occipital o de escolha. É possível se conseguir uma pequena quantidade de osso medular aderido à parte externa cortical, podendo-se remover grandes quantidades de osso. Os riscos e possíveis complicações são bem reduzidos e há poucos relatos de complicações na literatura. (KUABARA et al. 2000) A calvária como área doadora apresenta altos índices de sucessos assim como o ilíaco com as vantagens de apresentar menor reabsorção e melhor pós-operatório para os pacientes. (TUNCHEL et al. 2002)

Segundo KUABARA et al (2000), pode ocorrer pequena hemorragia, controlável com secção do ramo parietal da artéria temporal profunda. Sendo que pior seria a penetração na própria cavidade craniana durante a remoção do enxerto, o que levaria a danos irreparáveis.

Quando há preferência pelo osso da calota craniana, devido a sua natureza densa da cortical, os implantes devem ser colocados num segundo tempo cirúrgico de 6 a 8 meses após a realização dos enxertos e quando é usado osso

da crista ilíaca, deve-se aguardar um mínimo de 4 a 6 meses. (FILHO et al.,2001).

Com um adequado preparo cirúrgico e técnico a calota craniana é uma área de acesso fácil e com grande quantidade de osso cortical disponível. O tempo cirúrgico é um pouco maior, pois geralmente a remoção do enxerto não é feita junto com o preparo da área receptora. A maior dificuldade para a indicação é a aceitação por parte do paciente e não pela sua dificuldade técnica. KUABARA et al (2000).

Apesar de apresentar uma cortical espessa, a fíbula se mostra uma boa opção nas reconstruções mandibulares. É uma escolha para casos em que houve falha prévia de reconstruções e necessita-se repetir o enxerto.

Um dos fatores que pode levar à escolha da fíbula com área doadora extra-oral é a quantidade óssea disponível, já que esta permite grandes reconstruções de ângulo a ângulo (20 a 25 cm) em retalhos vascularizados e de até 9 cm em enxertos não vascularizados. Já os enxertos autógenos de crista ilíaca vascularizada atingem em torno de 8 a 10 cm (CUNHA FILHO et al , 2004). Além disso, tem com vantagens a baixa morbidade do sítio doador e é um enxerto de fácil obtenção. De acordo, com OLIVEIRA JR (2002) os índices de reabsorção do enxerto têm sido pequenos, com relação ao que se deveria esperar de um osso bastante corticalizado. Sua desvantagem é o transplante não vascularizado de fíbula não podendo assim sofrer muitas osteotomias para modelá-lo, pois se corre o risco de necrose dos fragmentos. Por outro lado, o retalho vascularizado da fíbula pode sofrer osteotomias para uma melhor adaptação ao contorno mandibular (sínfise mandibular) e permitir a colocação de implantes.

A costela tornou-se um local doador menos favorável na reconstrução maxilofacial para a inserção de implantes pois o risco de morbidez pós-

operatória é relativamente alto. Os pacientes queixam-se habitualmente de dor durante a inspiração profunda e tosse, o que compromete o volume respiratório e predispõe o paciente à atelectasia. No entanto, o bloqueio do nervo intercostal e a anestesia local para infusão podem minimizar este problema. Outra complicação significativa é o dilaceramento da pleura com pneumotórax resultante, que requer a inserção de um tubo peitoral. (MISCH et al. (2000). Já que a quinta, sexta ou a sétima costela pode ser normalmente usada para o enxerto para o aumento ósseo, a cicatriz cirúrgica é mais óbvia. O volume ósseo é modesto, com medula esponjosa mínima, comparando com a crista ilíaca; o formato e o contorno do enxerto são geralmente menos satisfatórios para o aumento para o implante. Além disso, o índice de reabsorção da costela foi considerado maior do que os outros locais doadores autólogos (MISCH et al. (2000).

Quando se necessita de enxertos para corrigir deficiências em largura que envolva uma extensão de até quatro dentes ou locais que envolvam um ou dois dentes que requerem ganhos em altura vertical e largura é bem comum a utilização de enxertos retirados da sínfise mandibular. (Misch CM, et al.1992). A sínfise como local doador permite a obtenção de osso esponjoso adicional, após a obtenção do enxerto em bloco. Esse osso particulado pode ser usado para aumentar ou preencher discrepâncias entre o enxerto em bloco e o osso receptor, no entanto pode ser escasso a quantidade disponível de osso esponjoso na região.(Buhr & Coulon ,1996). O acesso cirúrgico desta área é bom, conferindo a este sitio doador uma opção mais fácil de obter osso córticoesponjoso maior que 1 cm cúbico, além de posteriormente haver uma reabsorção mínima do enxerto. Uma das preocupações dos pacientes com essa modalidade de enxerto é a aparência do seu mento no pós-operatório, entretanto nenhuma alteração foi perceptível no perfil e contorno do mento dos doadores.(Jensen & Sindet-Pedersen,1991). Ainda no pós operatório é comum uma sensação de dormência

nos dentes anteriores inferiores como sintoma resolvida em seis meses e dor com edema pós operatórios moderados, podendo haver deiscência da incisão.(Misch CM,1997). É necessário alertar o paciente de que posteriormente pode haver necrose pulpar dos dentes inferiores anteriores em torno de 25% dos casos.(Johnson JV, Hinds EC,1969).

Quando se tem necessidade de aumentar em largura o rebordo alveolar pode-se utilizar como área doadora o ramo mandibular podendo-se obter um pedaço de osso cortical retangular com até 4mm de espessura,sendo que os limites dependem do acesso clinico, processo coronóide, molares, canal alveolar e largura da região posterior da mandíbula, esse comprimento pode chegar a até 3,5 cm, mas a altura normalmente não passa de 1 cm. O ramo doa um osso que após a integração com o leito receptor reabsorve minimamente.Comparado com a sínfise, o local doador do ramo é associado a menos complicações pós operatórias, alem dos pacientes mostrarem menor preocupação com a remoção, e não haver relatos de deiscência nessa região posterior.O acesso cirúrgico é de regular a bom. Devido à menor percepção na região posterior os pacientes relatam menos perturbações neurosensoriais comparados com o lábio inferior e o mento (Misch CM,1997). Mesmo sendo raro o risco de haver lesões no nervo alveolar inferior o paciente deve ser alertado dos riscos.(Misch, 2000).

A tuberosidade oferece uma quantidade variável de osso esponjoso sendo útil para pequenos aumentos no rebordo e devido a sua natureza esponjosa esse enxerto pode ser melhor modelado no leito receptor sendo necessário a utilização de uma membrana para estabilizar o enxerto e diminuir a reabsorção que é maior que os enxertos mais corticalizado.(Buser,et al.1995; Heiple, et al. 1963). É importante realizar uma avaliação radiográfica para verificar a real quantidade de osso pois é possível haver uma espessa faixa gengival comprometendo a avaliação da quantidade de enxerto. As limitações anatômicas desta área incluem o seio maxilar, placas pterigóideas, dentes adjacentes e o

canal palatino maior.(Misch CM, 1992). O acesso cirúrgico é de regular a bom e há poucas preocupações do pacientes com a remoção e mínima dor pós operatória.(Misch 2000)

Blocos menores de osso podem ser obtidos da região retromolar entre as linhas oblíquas externa e interna. Apesar do uso do processo coronóide como enxerto autólogo ter sido relatado (Wood & Moore, 1988) (Berry, 1994) a quantidade de osso disponível para o aumento do rebordo é desprezível, considerando-se o potencial de morbidade após a cirurgia de coronoidectomia.(McLoughlin et al.1994; Koury ,1997).

2.3. ENXERTOS HOMÓGENOS

O enxerto homogêneo é aquele disponibilizado de indivíduos da mesma espécie, no caso dos enxertos para implante o de humanos. Esses enxertos são provenientes de cadáveres depois é processada e então armazenada sob varias formas e tamanhos em bancos de ossos para um uso posterior. A principal vantagem do uso desses enxertos é a sua igual forma e tipo daquele que substituirá, além da grande disponibilidade em grandes volumes sem a necessidade de uma área doadora no paciente diminuindo assim os custos e a morbidade associada a uma cirurgia adicional para obtenção de enxerto (Mazzoneto2009).

Existem três tipos principais de enxerto homogêneo: congelado, seco, e desmineralizado seco e congelado. O osso congelado é em geral congelado e armazenado para uso posterior no mesmo paciente, podendo ser também irradiado para diminuição de resposta imune em outro receptor. Este tipo de enxerto é raramente usado em implantodontia pelos potencial risco de rejeição e transmissão de doenças infectocontagiosas.(mazzoneto2009)

O osso homogêneo seco, congelado (OHSC) e o desmineralizado seco e congelado (OHDEC) podem ser corticais e/ou trabeculares sendo coletado de uma forma estéril em um doador sem doenças. O osso, então é lavado em água destilada e triturado até a obtenção de partículas com 500 micrometros a 5 milímetros de tamanho. Depois desse processo o osso é submergido em etanol 100% para a remoção de gordura, congelado em nitrogênio e, então, seco e congelado e moído em partículas menores de 250 a 750 micrometros que é um tamanho apropriado para promover a osteogênese.(Mellonig1984). O estagio de dissecação permite a diminuição da antigenicidade e armazenamento a um longo prazo. Nesse processo a matriz orgânica e inorgânica fica mantida, pois o cálcio e os sais de fosfato permanecem. O material orgânico que resta estará contido dentro dos cristais de hidroxiapatita (HA). As células osteoclásticas são necessárias para a reabsorção do osso, afim de que haja a liberação de fatores de crescimento. A porção inorgânica serve como uma fonte mineral e uma plataforma para a reabsorção óssea. O OHSC age principalmente por um processo osteocondutor , conforme as proteínas indutoras são liberadas após a reabsorção do mineral.(misch2000).

O OHDEC ainda tem um estagio adicional que é a desmineralização do pó do osso moído a 0,6M de ácido clorídrico durante 6 a 16 horas. O cálcio e os sais de fosfato são eliminados do osso expondo assim as proteínas ósseas morfogenéticas (POMs) com mais rapidez. Logo após ele é lavado irradiado ou esterilizado em oxido de etileno (OE) para que se diminua ainda mais a antigenicidade. O tecido que ainda permanecer depois desses processos possui os fatores de crescimento osteoindutor orgânico necessários para a formação óssea (Misch2000). Em um estudo (Narang1995) foi demonstrado que os enxertos completamente desmineralizados estimularam mais a formação óssea que os parcialmente desmineralizado, já que os POMs insolúveis estão disponíveis em um estagio anterior, comparados com o osso seco e congelado ,

que requer sua liberação por meio da atividade osteoclástica, resultando em uma maior quantidade de células indiferenciadas para se tornarem osteoblastos.(Cunningham1992 & Mulliken 1980).

Comparado ao osso autógeno esse enxerto tem a desvantagem de não fornecer células viáveis para a fase I da osteogênese, além de não ser osteoindutor e proporcionar remodelagem mais lenta e ainda possuir vascularização incompleta em relação ao autógeno, segundo (mazzoneto2009).

A literatura discute bastante a transmissão de doenças com os enxertos alógenos como infecções virais, bacteriana e fungicas, pois havia um potencial risco de se desenvolver doenças infectocontagiosas do doador, porém a melhoria dos critérios de triagem dos doadores como exclusão de pessoas potenciais em ter tais doenças, os testes sanguíneos nos doadores reduziram muito o risco de transmissão. É importante reconhecer que nem todos os enxertos alógenos são similares e não podem ser considerados como uma unidade quanto à discussão de segurança. Entretanto foi relatado que em 25 anos de historia desses enxertos não houve nenhum incidente de transmissão de doenças.(Nevins M 2003).

2.4. ENXERTOS HETERÓGENOS

Os enxertos heterogêneos são aqueles provenientes de indivíduos de espécies diferentes. Na pratica diária envolve o uso principalmente da matriz óssea bovina.

A matriz óssea bovina tornou-se bastante popular no ultimo século, contudo logo após o seu aparecimento foi observada uma rejeição por parte do organismo receptor. Entretanto após o aperfeiçoamento da extração do osso bovino na década de 90, a antigenicidade foi reduzida tornando o material mais

biocompatível. A matriz óssea bovina é um material altamente osteocondutivo, e que por esta razão auxilia a reparação dos defeitos ósseos. (Basle et al.,1998)

Quanto à transmissão de doenças alguns autores questionaram essa possibilidade (Sogal & Tofe,1999), entretanto Wenz et al.(2001) discutiram de forma exaustiva os mecanismos de transmissão e concluíram que as etapas de processamento extinguem o risco de transmissão das doenças de bovinos a humanos.

Recentemente tentativas vêm sendo feitas para melhorar o resultado da formação óssea que é a adição de fatores de crescimento como a proteína morfogenética. Com esta adição uma pesquisa realizada por Serra e Silva et al.(2006) comprovaram que é melhor a utilização desses enxertos com esses adicionantes.

Uma grande vantagem desse tipo de enxerto é a sua abundância e seu custo, fornecer um osso do mesmo tipo e forma daquele que substituirá porém assim como o osso homogêneo esse enxerto também pode causar rejeição e precisa passar por um tratamento rigoroso para reduzir sua antigenicidade o que compromete as células tornando-as inviáveis necessárias a fase I da osteogênese, além de não ser osteoindutor. Devido ao tratamento a matriz óssea é desproteinada funcionando assim como arcabouço para as células do hospedeiro se proliferarem. O osso do paciente cresce lentamente nesse meio, o qual é substituído gradativamente por osso novo.(mazzonetto2009)

2.5. ALOPLASTICOS

A osteocondução é o crescimento ósseo por meio da aposição do circunjacente, portanto o enxerto deve estar em íntimo contato com o osso ou

células mesenquimais diferenciadas para ocorrer este processo. Os enxertos aloplásticos que são Osteocondutores deverão ser biocompatíveis e os principais usados em implantodontia são os aloplásticos e os xenoenxertos. Os materiais aloplásticos são exclusivamente sintéticos, desenvolvido para cobrir uma extensão mais ampla. Eles são comercializados em várias formas de textura tamanhos de partículas e formatos como: Hidroxiapatita (HA) sintética, natural, fosfato de cálcio, carbonato de cálcio, cerâmicas vítreas bioativas e polímero composto biocompatível, podendo ser separados em cerâmicos polímeros e combinações. Os mais usados são as cerâmicas que podem ser bioinertes (óxido de alumínio e óxido de titânio) e bioativos (fosfato de cálcio). Nas cerâmicas bioinertes não há união direta com o osso do receptor sendo necessária a união mecânica com o leito ósseo. As cerâmicas bioativas são a maior família de aloplásticos usados para o aumento de volume ósseo e incluem o fosfato de cálcio e a hidroxiapatita.(Misch2000). O fosfato de cálcio tem capacidade de se unir ao osso e agir como um substrato para que haja um crescimento ósseo, sendo por isso um material de escolha quando se quer um material osteocondutor, porém não Osteogênicos (Kent JN 1995).

Os xenoenxertos são conseguidos a partir do osso de animais não humanos sendo também Osteocondutores. Esse material foi mais bem descrito acima (bovino).

Ainda, os materiais Osteocondutores para aumento de volume ou manutenção de tecido duro podem ser classificados como reabsorvíveis ou não, densos ou porosos, cristalinos ou amorfos. Quando não se exige que se tenha um substituto ósseo com células vivas se tem utilizado muito a HA que é classificado como não reabsorvível, com estrutura cristalina densa. (Jarchho M 1981 e Rejada BV 1977). Por este material não ser absorvível haverá uma interfase direta entre o osso e HA, caracterizando um crescimento ósseo ao redor do

material em contato com o leito receptor, enquanto o tecido fibroso cresce ao redor do restante do material. (LeGeros RZ.1988).

Devido à velocidade de crescimento do tecido fibroso (0,5mm por dia) em relação ao tecido ósseo (50 micrometros por dia), o tecido fibroso chegara primeiro a HA encapsulando a maior parte do material de enxerto, necessitando assim do uso de membranas como barreiras para se obter um crescimento ósseo em volta do enxerto. (Jarcho M, et, al.1977).

A HA densa é inorgânica e, como tal , não pode crescer ou integrar-se em uma superfície de implante portanto é usada para ocupar um espaço e manter o contorno e o volume ósseo, não sendo indicada para preencher alvéolos que no futuro possam ser usados para inserção de implantes. Um uso bastante comum da HA é utilizá-la na região vestibular de alvéolos ou implantes a fim de se obter um melhor contorno do tecido mole ou aumento de rebordo para melhor suporte de próteses.(Kent JN et al, 1983).

Os materiais reabsorvíveis Osteocondutores quando são inseridos no osso, são substituídos por um processo similar à “substituição por escoamento”, que é encontrado na remodelagem óssea natural tendo este material formas porosas e/ou amorfas de cerâmicas de fosfato de cálcio.Sua composição geralmente é HA, fosfato de tricalcio beta (*b-PTC*), ou varias combinações de ambos.(Tofe AJ et al,1991 e Cheung HS, Tofe AJ,1993).

A reabsorção ocorre principalmente por meio de dois mecanismos diferentes: celular e mediação por solução. Na mediação celular as células que cercam o material enxertado agem por meio de fagocitose e depois por degradação intracelular. A mediação por solução é uma consequência direta do pH do meio, pois à medida que o meio torna-se mais acido os minerais como a HA se dissolvem. O osso composto de 60 a 70% de HA pode se desmineralizar na presença de infecção e pH baixo. Por esse motivo acredita-se que todos os

produtos de HA , sintéticos ou naturais, densos ou reabsorvíveis, são susceptíveis à reabsorção na presença de infecção e níveis baixos de pH.(LeGeros RZ, 1988).

Deve-se levar em consideração o tamanho da partícula de fosfato de cálcio quanto a sua reabsorção, pois partículas grandes demoram mais para serem absorvidas, bem como o volume implantado, um volume grande também demora a ser absorvido. Também um defeito maior demora mais para ser preenchido por osso que um menor em iguais condições. A HA microporosa reabsorve mais rápido que a microporosa e a densa é a que reabsorve mais lentamente das três. (Tofe AJ et al,1991 e Cheung HS, Tofe AJ,1993).

A HA cristalina é mais resistente a deteriorização que a forma amorfa e a estrutura cristalina dos materiais de enxerto apresentam diferenças baseadas nas origens dos produtos. Os estudos *in vivo* em animais sugerem que os índices de reabsorção esta relacionado ao conteúdo e PTC, portanto toda a HA pode reabsorver dependendo do pH circunjacente, da porosidade, do tamanho das partículas, do volume e da cristalinidade. As partículas de HA densas e cristalinas podem durar a vida toda quando o volume ou o tamanho é grande e as condições de pH ficarem estáveis. Já as amorfas podem reabsorver dentro de vários meses, quando o volume e o tamanho das partículas for pequeno. Os materiais microporosos são intermediários no período de reabsorção, mas podem demorar mais de um ano se estiverem em grandes volumes.(Uchida A, et al, 1984 e Klein CPAT et al, 1983).

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. PROPOSIÇÃO

Este trabalho tem por objetivo estudar os diferentes tipos de enxertos ósseos existentes, comparando as diferentes aplicações e os resultados obtidos entre enxertos autógenos, homólogos, heterólogos e de materiais aloplásticos

3.2. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado através de consulta em trabalhos científicos publicados entre os anos de 1964 a 2009. Para tanto foi realizado um levantamento bibliográfico junto a Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp, onde selecionamos e revisamos todos os trabalhos disponíveis. Somente após estes passos, passamos a discutir as vantagens e desvantagens dos vários tipos de enxertos, bem como as técnicas utilizadas para sua obtenção

4. DISCUSSÃO

Considerando que o enxerto autógeno é o mais indicado para as reconstruções por ter todas as características desejáveis de um enxerto como osteocondução, osteoindução, osteogênese não apresentar risco de transmissão de doenças e não induzir a resposta imune preconiza-se o uso desse tipo de enxerto pela qualidade de osso formada e pela sua previsibilidade, entretanto a escolha do local doador deve ser cuidadosamente escolhida de acordo com a quantidade necessária, a morbidade associada, o tipo de osso que será obtido e não menos importante a aceitação do paciente.

Para áreas que necessitam de pouca quantidade os sítios doadores intrabuciais são uma boa opção. Quando se necessita de enxertos para corrigir deficiências em largura que envolva uma extensão de até quatro dentes ou áreas que envolvam um ou dois dentes que requerem ganhos em altura vertical e largura é bem comum a utilização de enxertos retirados da sínfise mandibular segundo (Misch et al.1992). Entretanto quando se tem necessidade de aumentar em largura o rebordo alveolar pode-se utilizar como área doadora o ramo mandibular podendo-se obter um pedaço de osso cortical retangular com até 4 mm de espessura e até 1 cm de altura. (Misch, 1997). Por fim para pequenos aumentos no rebordo e com disponibilidade de membrana, pode-se utilizar o osso com característica esponjosa do tuber para a neoformação óssea, sendo bastante usado em volta de roscas de implante expostas após a colocação dos mesmos. (Buser et al.1995) (Heiple et al. 1963).

Em reconstruções maiores onde se necessite de uma grande quantidade de enxerto, considera-se a utilização de áreas doadoras extrabuciais como sendo uma excelente opção. O osso autógeno coletado da crista ilíaca juntamente com a calota craniana são os locais mais utilizados para os enxertos ósseos de

defeitos grandes nos maxilares pela sua grande quantidade disponível fácil acesso cirúrgico e preparação do leito receptor junto com a obtenção em ambiente hospitalar. Apesar de apresentar uma cortical espessa, a fíbula se mostra uma boa opção nas reconstruções mandibulares. É uma escolha para casos em que houve falha prévia de reconstruções e necessita-se repetir o enxerto. (MISCH, 2000).

Os enxertos homogêneos constituem-se uma excelente opção quando o paciente não pode ou não quer submeter-se a uma cirurgia adicional para a obtenção de osso, pois estes apesar de formarem um novo osso mais lentamente e deficiente em circulação ainda são melhores que outros enxertos não autógenos por serem osteocondutores e osteoindutores. Segundo Narang (1995) os enxertos completamente desmineralizados estimularam mais a formação óssea que os parcialmente desmineralizado sendo essa a melhor escolha nas reconstruções.

Considerando, a redução dos custos e a disponibilidade tornam-se interessante a utilização de matriz óssea bovina em razão em pequenos leitos e para aumento de volume de enxertos, visto que o material osteocondutor apenas, tem uma previsibilidade questionável segundo (Mazzonetto 2009).

Para ganhos estéticos de volumes ou melhorar rebordo para retenção de próteses os enxertos aloplásticos são utilizados por sua natureza não absorvível ou lentamente substituído, o que torna esse material inapto para receber implantes futuros por não ser substituído por osso em tempo apropriado. (Misch, 2000)

5. CONSIDERAÇÕES

A utilização dos enxertos deve ser muito bem planejada para que não haja erro na indicação e consequentemente insucessos futuros. A revisão mostrou que para cada tipo de material tem-se uma utilização levando-se em consideração a área receptora, a quantidade necessária, os custos, a morbidade associada, dentre outros fatores relevantes para a escolha da melhor opção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida. J.D. et al., 2000- estudo da reparação óssea em mandíbulas de ratos.
- Dahlin, C. et al. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast. Reconstr.surg.* v.81, n.5, p.672-6, 1988.
- Berry RL, Edwards RC, Paxton MC: Nasal augmentation using the mandibular coronoid as an autogenous graft: report of case, *J Oral Maxillofac surg* 52:633-638, 1994.
- Besle MF, Grizon F, Paccaretti C, Lesourd M, Chappard D. Shape and orientation of osteoblast-like cells (saos 2) are influence by collagen fibers in xenogenic bone biomaterial. *J biomed mat res.* 1998; 40:350-357.
- Betti L.V; *Análise microscópica e radiográfica do reparo de defeitos confeccionados em fêmures de coelhos preenchidos com matriz óssea bovina medular em bloco ou cortical de microgrânulos.* {tese de doutorado apresentado á Faculdade de Odontologia de Bauru} 2004.
- Buck BE, Malinin IL; Human bone and tissue allografts *clin orthop.* 30 3:8-17, 1994
- Buhr W, Coulon JP: Limits of the mandibular symphysis as a donor site for bone grafts in early secondary cleft palate osteoplasty, *Int J Oral Maxillofac surg* 25:389-393,1996.
- Buser D, Dula K, Belser UC et al: Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. II. Surgical procedure in the mandible, *Int J Periodont Rest Dent* 15:11-29,1995.

Cheung HS, Tofe AJ: Mechanism of cell growth on calcium phosphate particles: role of cell mediated dissolution of calcium phosphate matrix, STP Pharma Sciences 3(1): 51-55, 1993.

Cunha Filho, J.J.D.A. Colocação de implantes osseointegrados em enxertos autógenos microvascularizado de fíbula para reconstrução mandibular – relato de um caso clínico. Revista Brasileira de Implantodontia e Prótese sobre Implantes, vol.11, n.42, ago/nov, pag96-100, Porto Alegre, 2004.

Cunningham NS, Reddi AH: Biologic principles of bone induction: application to bone grafts. IN Habal MB, Reddi HA, editors Bone grafts and bone substitutes, p 93, Philadelphia,1992, WB Saunders

Gomes LA. Implantes osseointegrados: técnica e arte. São Paulo: Santos Editora, 2002, 278p.

Hallman, M. *et al.* – A prospective 1-year clinical and radiographic study of implants placed after maxillary sinus floor augmentation with bovine hydroxyapatite and autogenous bone. J Oral Maxillofac Surg. Mar. 2002; 60(3): 277-284.

Heiple KG, Chase SW, Hernon CH: A comparative study of the healing process following different types of bone transplantation, J Bone Joint surg 45A:1593-1616, 1963).

Jarcho M, Kay JF, Gumaer KI et al: Tissue, cellular and subcellular events at a bone-ceramic hydroxylapatite interface, J Bioengin 1:79, 1977.

Jensen J, Sindet-Pedersen S: Autogenous mandibular bone graft and osseointegrated implants for reconstruction of the severely atrophied maxilla: a preliminary report, J Oral Maxillofac surg 49:1277-1287,1991.

Johnson JV, Hinds EC: Evaluation of teeth vitality after subapical osteotomy, J Oral Surg 27:256, 1969.

Kalk, W.W. *et al.* – Morbidity from iliac crest bone harvesting. J Oral Maxillofac. Surg. Dec. 1996; 54(12): 1424-1429.

Kent JN, Quinn JH, Zide MF: Alveolar ridge augmentation using non resorbable HA with and without autologous cancellous bone, J Oral Maxillofac surg 41: 629-640, 1983.

Kim, S.G. *et al.* – A comparative study of osseointegration of Avana implants in a demineralized freeze-dried bone alone with platelet-rich plasma. J Oral Maxillofac surg. Sp. 2002; 60(9): 1018-1025.

Klein CPAT, Drissen AA, deGroot K: Biodegradation behavior of various calcium phosphate material in bone tissue, J Biomed Mater Res 17:769-784, 1983.

Koury ME: Complications of mandibular fractures. In Kaban LB, Pogrel MA, Perrott DH, editors: Complications in oral and maxillofacial surgery, p 140, Philadelphia, 1997, WB Saunders.

Kubler A, Neugebauer J, OH J, Scheer M, Zoller JE. Growth and proliferation of human osteoblasts in different bone graft substitutes. An in vitro study. Implant dentistry 2004; 13(2):171-179.

LeGeros RZ: Calcium phosphate materials in restorative dentistry: a review, Adv Dent res 2:164-180, 1988.

Malinin, T. Acquisition and banking of bone allografts. In: Bone grafts & bone substitutes. Habal, M.B. ; Reddi, A.H. – Bone grafts & bone substitutes. Philadelphia: W.B. Saunders, cap. 3, p. 9-36, 1992

Mazzonetto R: Reconstrucoes em implantodontia editor napoleao2009; cap 4 pg 98, 2009.

McLoughlin PM, Hopper C, Bowley NB: Hyperplasia of the mandibular coronoid process: an analysis of 31 cases and a review of the literature,, J Oral Maxillofac surg 53:2250-255,1995.

Mellonig T, Levery R: The effect of different sizes of freeze dried bone allograft on bone growth, J Dent Res 63: 222,1984.

Misch, C.E. - Implantes Dentarios Contemporâneos, Segunda edição, 2000, 29:452-456.

Misch, C.E. et al. Doação de enxertos ósseos autógenos extraorais para implantes endo ósseo. Implantes Dentários Contemporâneos, 2ºed, Santos livraria editora, São Paulo, Cap33, p. 521-535, 2000.

Misch, C.M.: Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement, Int J Oral Maxillofac Impl 12:767-776,1997,

Misch, C.M.: The pharmacologic management of maxillary sinus elevation surgery, J Oral Implantol 18:15-23,1992.

Misch, C.M., Misch C.E, Resnik R et al: Reconstruction of maxillary alveolar defects with mandibular symphysis grafts for dental implants: a preliminary procedural report, int J Oral Maxillofac Impl 7: 360-366,1992.

Mulliken, JB, Glowacki J: Induced osteogenesis for repair and construction in the craniofacial region, Plast Reconstr surg 63:553,1980

Murphey, M.D. *et al.* – Radiographic assessment of bone grafts. In: Habal, M.B.; Reddi, A.H. – Bone grafts & bone substitutes. Philadelphia: W.B. Saunders, cap. 3, p. 9-36, 1992

Narang R, Wells H, Laskin DM: Experimental osteogenesis with demineralized allogeneic bone matrix in extraskeletal sites, J Oral Maxillofac surg 40:133,1982.

Nevins M, Mellonig J. T. - Implanto terapia (abordagens clinicas e evidencias de sucesso).editora quintessence 2003 cap 5 pg 74.

Oikarinen, K.S. *et al.* – Augmentation of the narrow traumatized anterior alveolar rid

Ge to facilitate dental implant placement. Dent Traumatol. Review. FEB 2003; 19 (1): 19-29

Okamoto T, Garcia Junior IR, Magro Filho. Implante de osso anorgânico em cavidade óssea. Rev Odontol Unesp. 1994; 23(2): 213-219

Oliveira Junior, P.A.; Faber, P.A.; Mendes, J.P. - Reconstruções mandibulares com enxerto livre de fíbula: relato de um caso clínico Revista Brasileira de Cirurgia e Implantodontia, vol.9, n.33, jan/mar, pag59-65, 2002.

Pecora G, Andreana S, Margarone JE, Covani U, Sottosanti JS. *Bone regeneration with a calcium sulfate barrier*. Oral surg oral med oral pathol oral radiol endod. 1997;84:424-429.

Pinto, L.P.; Ferreira, A.G.M.; Oliveira, H.T.R.; Caudeiro, F.S. - Reconstrução de maxila atrófica com enxerto de tíbia para posterior reabilitação com implantes osseointegrados: relato de caso clínico. Revista Brasileira de Implantodontia e Prótese sobre Implantes, vol.11, n.41, jan/mar, pag42-47, 2004.

Pettersson, L.S. Cirurgia oral e maxilofacial. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara - Koogan, 2000.

Raghoobar G.M. *et al.* – Augmentation of localized defects of the anterior maxillary ridge with autogenous bone before insertion of implants. J Oral Maxillofac Surg. 1996; 54(10): 1108-1185

Serra e Silva F, Albergaria-Barbosa JR, Mazzonetto R. Clinical evaluation of association of bovine organic osseous matrix and bovine bone morphogenetic protein versus autogenous bone graft in sinus floor augmentation. J oral Maxillofac sur. 2006; 64: 931-935.

Sharawy, M. *et al.* – Implante Odontológico contemporâneo. São Paulo: Pancast, cap. 16, p. 315-355, 1996

Sogal A, Tofe AJ. Risk assessment of bovine spongiform encephalopathy transmission through bone graft material derived from bovine bone used for dental application. J Periodontal. 1999; 70: 1053- 1063.

Tofe AJ, Watson BA, Bowerman MA: Solution and cell mediated resorption of grafting materials, abstract J Oral Implantol 17: 345,1991.

Toledo Filho, J.L.; Marzola, C.; Sanchez, M.P.R. - Os enxertos e de bio materiais e os implantes osseointegrados. Revista Brasileira de Cirurgia e Implantodontia, vol8. nº30, abr/jun, 2001.

Tunchel, S. et al. - Enxerto de osso da calvária para reconstrução dos maxilares - A técnica através de um caso clínico. Revista Brasileira de Cirurgia da Universidade de Santo Amaro: UNISA, vol7, n. ½, pag 78-84, 2002.

Uchida A, Nade SML, McCarney ER et al: The use of ceramics for bone replacement, J Bone Joint surg (Br) 66:269-275,1984.

Von Arx, T. *et al.* – Lateral ridge augmentation using different bone fillers and barrier membrane application. A histologic and histomorphometric pilot study in the canine mandible. Clin Oral Implants Res. Jun 2001; 12(3): 260-269.

Weber, H.P.; Fiorellini, J.P.; Buser, D.A. – Hard-tissue augmentation for the placement of anterior dental implants. *Compend contin Educ Dent*. Aug 1997; 18(8): 779-791.

Wenz B, Oesch B, Horst M. Analysis of the risk of the of transmitting bovine spongiform encephalopathy trough bone graftsderived from bovine bone. *Biomaterials*. 2001; 22: 1599-1606.

Wood RM, Moore DL: Grafting of the maxillary sinus with intraaorally harvested autogenous bone prior to implant placement, *Int Oral maxillofac impl* 3:209-214,1998.

Zambuzzi W.F; Reação tecidual e perfil de fosfatases após o implante de matriz óssea desmineralizada xenogênica em músculo de ratos. *Cienc Odontol Bras* 2005 abr/jun;8(2):90-98.