

Enxerto ósseo bovino como alternativa para cirurgias de levantamento de assoalho de seio maxilar

Bovine Bone Graft as an Alternative in Sinus Lift Procedures

Júlio Maciel Santos de Araújo^I
Thiago Candeia Quintans^{II}
Suenny Dantas dos Santos^{II}
Caroline D'Fátima Sousa^{II}
Andréa Sarmento Queiroga^{III}
Francisco Limeira Júnior^{IV}

Recebido em 16/07/2008
Aprovado em 14/11/2008

RESUMO

A falta de osso pode ser um problema para quem deseja reabilitar a arcada dentária em um tratamento que envolva implantes dentais. A anatomia maxilar coloca o assoalho do seio maxilar em íntima relação com a crista alveolar, podendo ser um dos problemas da falta de osso. Diante desse quadro, o implantodontista pode realizar o levantamento do seio maxilar e o preenchimento dessa porção inferior do seio com um enxerto ósseo que possa conduzir a uma neoformação óssea mais eficaz. Existem várias opções de enxertos ósseos disponíveis para o implantodontista, desde o osso do próprio paciente, chamado de autógeno, a materiais heterógenos, xenógenos e sintéticos, que podem incrementar o processo de neoformação óssea. Este trabalho tem como propósito proceder a uma revisão de literatura sobre os resultados clínicos obtidos com a utilização dos enxertos de origem autógena e xenógena (bovino) nas cirurgias de levantamento de assoalho de seio maxilar.

Descritores: Seio Maxilar. Enxerto Ósseo. Implante Dentário.

ABSTRACT

Bone loss can be a problem for people who wish to have their tooth arcade rehabilitated using dental implants. One of the causes of bone loss lies in a maxillary anatomy that shows the maxillary sinus floor in close relationship with the alveolar crest. In this case, the implantodontist can perform the sinus lift procedure, filling the inferior portion of the sinus with bone grafts, which may lead to a more effective neoformation of bone. There are many kinds of bone grafts available for the implantodontist, such as the autologous, from the patient's own bone, the xenogeneic and those made of synthetic materials, which can accelerate the neoformation of bone. The aim of this study was to make a literature review of the clinical results obtained with the use of autogenous and xenogeneic grafts in the sinus lift procedure.

Keywords: Maxillary Sinus. Bone Transplantation. Dental Implantation.

INTRODUÇÃO

Uma das constantes preocupações de profissionais como cirurgiões-dentistas e ortopedistas é a perda óssea ocorrida após procedimentos cirúrgicos, traumas sobre o esqueleto e lesões que acometam o

tecido ósseo. Dessa forma, a busca por técnicas de tratamento que possam recuperar a perda de tecido ósseo tem sido uma constante entre os pesquisadores e cirurgiões. Nesse contexto, o uso de biomateriais substitutos ósseos tem sido preconizado, em função

^ICirurgião-Dentista, Aluno do curso de Especialização em Implantodontia da Fundação Bauruense de Estudos Odontológicos – USP/Bauru.

^{II}Alunos do curso de graduação em odontologia da UFPB.

^{III}Doutoranda em Estomatologia pela UFPB.

^{IV}Professor Adjunto do Departamento de Morfologia do CCS/UFPB.

de várias pesquisas realizadas que comprovaram a sua eficácia para estimular o reparo ósseo¹.

Na área odontológica, os procedimentos de reabilitação com implantes dentais em pacientes com a maxila edêntula e com insuficiência de altura óssea estimularam o desenvolvimento de técnicas e materiais para a reconstrução e adequação de rebordos alveolares atroficos. Tendo em vista que o sucesso deste tratamento está diretamente relacionado à qualidade e quantidade óssea presentes nas regiões de implantação, na região posterior de maxila, o cirurgião pode lançar mão de enxertos ósseos que irão preencher e estimular a neoformação óssea no seio maxilar².

Vários materiais têm sido utilizados para preencher e estimular a neoformação óssea na área receptora, destacando-se os enxertos aloplásticos³⁻⁵, os enxertos alógenos⁶, os enxertos xenógenos⁷⁻¹¹ e os enxertos autógenos^{8-10,12-17}.

Considerando a grande disponibilidade de materiais que podem ser utilizados na reabilitação de rebordos alveolares atroficos, o objetivo deste estudo foi o de fazer uma revisão de literatura sobre os resultados clínicos obtidos com a utilização dos enxertos de origem autógena e xenógena (bovino) nas cirurgias de levantamento de assoalho de seio maxilar.

REVISÃO DE LITERATURA

O seio maxilar é o maior de todos os seios paranasais, possui um formato piramidal e mede aproximadamente 20 mm de largura, 40 mm de altura e 30 mm de profundidade¹⁸. O envelhecimento e a perda dentária fazem com que o seio se expanda, podendo haver união entre o assoalho sinusal e a crista do rebordo alveolar residual^{18,19}, expansão esta relacionada com a altura e largura do seio e não, com a profundidade²⁰. Há uma diminuição de 25% do volume do rebordo durante o primeiro ano e de 40% a 60% da largura nos primeiros três anos após a exodontia¹⁹.

Na região posterior da maxila edêntula, é

indicada a cirurgia de levantamento de assoalho de seio maxilar, quando houver de 3 a 5 milímetros de altura óssea vertical presentes entre a crista do rebordo e o assoalho sinusal, e a largura óssea disponível for maior que 5 milímetros¹⁹. Quando a altura for menor que 3 mm, comprometendo a estabilidade e o paralelismo dos implantes, é mais aconselhável que sejam utilizados enxertos em bloco ao invés dos enxertos particulados⁸.

Os materiais para enxerto ósseo podem ser classificados como osteogênicos, osteoindutores e osteocondutores. Os osteogênicos referem-se aos materiais orgânicos capazes de estimular a neoformação óssea a partir de osteoblastos. Os osteoindutores são capazes de induzir a diferenciação de células mesenquimais em osteoblastos e condroblastos, estimulando a formação óssea no local ou mesmo em um sítio heterotípico. Os materiais osteocondutores (geralmente inorgânicos) permitem a aposição de um novo tecido na sua superfície, requerendo a presença de tecido ósseo pré-existente como fonte de células osteoprogenitoras^{21,22}.

Critérios foram propostos para o enxerto ideal: 1) Habilidade de produzir osso através da proliferação celular de osteoblastos transplantados ou através da osteocondução celular sobre a superfície do enxerto; 2) Habilidade de produzir osso através da osteoindução de células mesenquimais recrutadas; 3) Capacidade de remodelar o osso imaturo em osso lamelar maduro; 4) Manutenção do osso maduro sem perda da função; 5) Habilidade para estabilizar implantes quando colocados simultaneamente com o enxerto; 6) Baixo risco de infecção; 7) Eficaz; e 8) Alto nível de segurança²³.

Para que o material enxertado se incorpore com sucesso ao sítio, quatro condições são necessárias: (1) osteoblastos devem estar presentes no sítio, (2) o suprimento sanguíneo do sítio deve ser suficiente para suprir o material enxertado, (3) o material tem que estar estável durante o reparo, e (4) o retalho mucoperióstico deve estar suturado sem tensão²⁴.

Enxerto Autógeno

O primeiro trabalho sobre a utilização dos enxertos ósseos no seio maxilar foi publicado no ano de 1980 pelos autores Boyne e James, utilizando o enxerto autógeno de crista ilíaca²⁵. Do ponto de vista da aceitação biológica, o melhor enxerto é o autógeno, pois promove uma osteogênese precoce e demonstra uma formação óssea mais exuberante, demonstrando sua maior capacidade de osteoindução²⁶. Porém, as fontes do material são limitadas e faz-se necessária uma segunda intervenção cirúrgica para retirada deste²⁷.

O enxerto autógeno pode ser obtido por meio de vários sítios doadores, como: crista ilíaca, tibia, costela, tuberosidade, palato, sínfise mandibular, ramo mandibular^{9,23,25,28,29,30}.

Stricker e colaboradores¹⁶ realizaram 66 cirurgias de levantamento de assoalho de seio maxilar em 41 pacientes e o material enxertado foi o autógeno proveniente da crista ilíaca. Foram instalados 183 implantes, destes, 43 foram colocados simultaneamente ao enxerto ósseo, e 135 foram instalados em um segundo tempo cirúrgico com um tempo de espera médio de 4,9 meses da cirurgia de enxerto à cirurgia de instalação dos implantes. Depois de um ano de acompanhamento clínico e radiográfico, a taxa de sucesso foi de 99,5%. Apenas um implante foi perdido e a perda ocorreu durante a conexão do pilar protético.

Iturriaga e Ruiz²⁹ apresentaram em seu trabalho a experiência de 10 anos no uso de osso de calvária em cirurgia de levantamento de assoalho do seio maxilar. Das 79 cirurgias realizadas, 77 obtiveram sucesso (97,4%). As duas perdas (2,6%) foram causadas por uma doença sinusal crônica; houve infecção, fístula oroantral e perda total do enxerto, necessitando de um novo procedimento cirúrgico para fechar o defeito. O osso de calvária dispõe de um excelente material de enxerto, com excelente quantidade e qualidade.

Schlegel e colaboradores¹⁴ realizaram cirur-

gias de levantamento de assoalho de seio maxilar em 61 pacientes e observaram a diferença no grau de mineralização de enxertos autógenos provenientes de 3 sítios doadores: região de mento, região anterior da crista ilíaca e região posterior da crista ilíaca. No primeiro estágio cirúrgico, foram coletados os enxertos dos sítios doadores e enxertados no seio maxilar, no segundo tempo cirúrgico, foram instalados os implantes. Nos dois tempos cirúrgicos, foram coletadas amostras e foi observado um maior grau de mineralização do enxerto da região de mento, apesar da redução de aproximadamente de 1/3 no grau de mineralização comparado com sua mineralização inicial. Os enxertos da região anterior e posterior de crista ilíaca podem ser considerados dois materiais de enxertia distintos por causa das suas características histológicas que diferem, devido às condições fisiológicas a que são expostos. O da região posterior apresenta uma maior quantidade de osso esponjoso com maiores propriedades osteoindutivas já o da região anterior apresenta uma maior quantidade de osso cortical apresentando, assim, uma menor propriedade osteoindutiva, por isso talvez o enxerto da região posterior mostrou um grau de mineralização 5% maior em todo curso da pesquisa.

Crespi e colaboradores³¹ realizaram 16 cirurgias de levantamento de assoalho de seio maxilar para avaliar histomorfometricamente a neoformação óssea obtida através da enxertia de osso autógeno proveniente da calvária e da crista ilíaca. Dez pacientes foram enxertados com partículas de osso de calvária, e seis pacientes foram enxertados com partículas de osso de crista ilíaca. Cinco meses após a cirurgia, biópsias foram realizadas com o intuito de analisar o osso neoformado. O estudo comprovou que o enxerto obtido do osso de calvária apresentou um volume ósseo e um volume ósseo vital significativamente maior que o osso obtido do osso da crista ilíaca.

Enxerto Bovino

Como é sabida, a fonte de material autógeno

é limitada. Levando em consideração as diferenças individuais no volume do seio maxilar e a reabsorção do osso enxertado, são necessários 4,74 cm³ ou mais para levantamentos de 15 mm, e 7,37 cm³ ou mais para levantamentos de 20 mm²⁰. Como no enxerto de palato, o volume de osso é de 2 a 2,4 cm³³⁰, no de ramo mandibular o volume é de 2,36 cm³²⁸ e no de sínfise mandibular, é de 4,7 cm³³². Em determinadas situações, faz-se necessário o uso de associações de enxertos xenógenos e autógenos ou o completo preenchimento da cavidade com enxertos xenógenos.

Dentre os possíveis enxertos xenógenos, encontram-se disponíveis comercialmente os enxertos bovinos em várias formas de apresentação, como aqueles que contêm a fração mineral do osso, os inorgânicos ou desproteinizados; os que contêm apenas a fração orgânica, os orgânicos ou desmineralizados e os compostos ou mistos que apresentam, em sua composição, as frações mineral e orgânica do osso. Todos eles apresentam excelente biocompatibilidade, agem favorecendo o processo de osteocondução e não desencadeando respostas imunológicas desfavoráveis^{1,27,33}.

Block e colaboradores⁸ comprovaram a melhor ação do enxerto ósseo autógeno de crista íliaca quando comparado com a associação do osso autógeno com osso desmineralizado bovino em cirurgias de levantamento de assoalho de seio maxilar. Apesar da diferença estatística significativa, clinicamente não houve diferença, já que os ápices dos implantes estavam todos cobertos por osso, sugerindo o sucesso do uso da associação e, ainda, poupando o paciente de uma intervenção cirúrgica extraoral.

Artzi e colaboradores⁷ testaram um bloco de hidroxiapatita bovina esponjosa (BioOss®, B-SB) como substituto ósseo nos procedimentos de cirurgia de levantamento de assoalho do seio maxilar. Em 10 pacientes, foi enxertado o B-SB com colocação simultânea de implantes osseointegráveis, e uma membrana de colágeno reabsorvível fechou o defeito. Foram colocados 36 implantes em rebordos

com, no máximo, 6 mm de altura que se mostraram completamente osseointegrados após 12 meses.

Hallman e colaboradores⁹ não acharam diferença histomorfométrica entre 3 grupos de enxerto: osso autógeno (região do mento), hidroxiapatita bovina e uma mistura de 80:20 de hidroxiapatita bovina e osso autógeno, indicando que o enxerto de osso autógeno pode ser substituído por enxerto de hidroxiapatita bovina 80% ou 100%, quando usados em cirurgia de levantamento de assoalho do seio maxilar. Nesse estudo, em um ano de espera, houve taxa de sucesso de 82,4% nos implantes colocados sobre o osso autógeno; 94,4% no grupo onde os implantes foram colocados sobre a mistura de 80:20 de hidroxiapatita bovina e osso autógeno e de 96% no grupo em que os implantes foram colocados sobre o enxerto de hidroxiapatita 100%.

Sartori e colaboradores¹¹ avaliaram, no seu estudo, a neoformação óssea em um seio maxilar enxertado com osso inorgânico bovino (BioOss®). Uma paciente foi acompanhada durante 10 anos, e por meio da histomorfometria, foi observada a quantidade de tecido ósseo presente no sítio, no período de oito meses, dois anos e 10 anos após a cirurgia. Aos oito meses, pôde ser observado 30% de tecido ósseo (70% de BioOss®); aos dois anos, o montante de tecido ósseo aumentou para 70%, estando em 87% na avaliação de 10 anos. O estudo comprovou o grande aumento da neoformação óssea associado à reabsorção do enxerto aos oito meses, dois e 10 anos.

Mannai¹⁰ mostrou a eficácia da associação de enxertos autógenos intraorais (tuberosidade, mento e área retromolar), xenógenos (osso bovino) e plasma rico em plaquetas (PRP). Uma pequena quantidade de osso autógeno (25%) disponibilizaria células indiferenciadas necessárias, uma maior quantidade de osso xenógeno (75%) serviria de arcabouço, e um concentrado de plasma autógeno (7mL) disponibilizaria fatores de crescimento necessários para uma formação óssea ótima. Dos 314 implantes colocados

no sítio, apenas 7 foram perdidos, 3, devido à infecção pós-cirúrgica, e 4, devido à micromovimentações que impediram a osseointegração deste no alvéolo. A taxa de sucesso foi de 97,8%, observando uma maturação óssea excelente após 3 meses (análise radiográfica e tomográfica), ao invés dos 6 a 9 meses requisitados normalmente.

Serra e Silva e colaboradores¹⁵ constataram que a matriz orgânica bovina associada às proteínas morfogenéticas ósseas (BMP'S) obteve um padrão clínico de formação óssea aquém da formação conseguida pelo osso autógeno, porém esse resultado não interferiu no sucesso clínico dos implantes instalados.

DISCUSSÃO

Ao longo dos tempos, pesquisadores têm estudado e buscado materiais de preenchimento que venham atingir patamares semelhantes ao do enxerto autógeno. O enxerto autógeno continua sendo o "padrão ouro" dos materiais, ou seja, aquele que consegue os melhores resultados, muito próximos do ideal²³. Apesar de tais resultados ainda não terem sido alcançados, os enxertos bovinos se apresentam como uma alternativa para o uso no seio maxilar, alcançando resultados clínicos que possibilitam seu uso na clínica odontológica^{7,9,11}. É interessante o profissional sempre observar a quantidade e a qualidade óssea necessárias antes do procedimento cirúrgico para que possa lançar mão de uma técnica e de um material eficiente para o caso em questão². O primeiro ponto a ser observado é a distância entre a crista óssea residual e o assoalho do seio maxilar; caso haja, no mínimo, 5 mm de distância entre essas estruturas, o procedimento de enxertia poderá ser realizado simultaneamente à instalação dos implantes. Definido isso, o profissional poderá escolher o material que será utilizado. Na cirurgia de levantamento de assoalho do seio maxilar, encontramos um defeito de cinco paredes que proporciona uma excelente condição de nutrição ao enxerto, portanto, quando se é utilizada

uma técnica adequada, respeitando-se os princípios de técnica cirúrgica e de manipulação do enxerto, resultados satisfatórios são encontrados a despeito da origem do enxerto utilizado. O profissional deve avaliar cada caso específico e decidir, junto com seu paciente, o enxerto que melhor venha a satisfazê-lo. Podemos encontrar pacientes que não aceitem um enxerto de origem bovina, aqueles que não querem se submeter a um novo procedimento cirúrgico, uns que tenham mais pressa de terminar seu procedimento reabilitador do que outros, somando-se a isso a quantidade de material que será necessário para o completo preenchimento da cavidade. Então tudo isso deve ser levado em consideração, quando se deve enxertar o seio maxilar do paciente, para que a cirurgia possa atender todas as suas expectativas.

Para um paciente que deseje um procedimento reabilitador mais rápido, o enxerto de escolha é o autógeno, pois permite uma melhor neoformação óssea, porém esse paciente terá que se submeter a um outro procedimento cirúrgico. Agora o profissional deverá analisar a quantidade de material necessária para o completo preenchimento da cavidade, para que possa propor ao paciente o uso de enxertos ósseos extra e intra-orais. Uma maior morbidade e uma tendência a complicações no uso do enxerto autógeno extraoral têm sugerido o uso dos enxertos intraorais com despeito da limitação de material que pode ser obtido desses sítios³⁴. Dessa forma, vários autores têm conseguido excelentes resultados com os enxertos intraorais, diminuindo a morbidade, facilitando o procedimento, já que o sítio doador está muito próximo do sítio receptor^{9,14,15}. Caso o paciente prefira não passar pelo inconveniente de uma nova etapa cirúrgica, pode-se utilizar o completo preenchimento da cavidade com o enxerto xenógeno^{7,9,11}, porém a espera para reabertura será adiada, pois esse material necessita de um maior tempo para neoformação óssea. Além disso a cirurgia será onerosa para o paciente devido ao custo desse material. O profissional ainda dispõe das associações de materiais

autógenos e xenógenos que possibilitam mais uma opção, quando o profissional quer a osteogênese obtida com uso do osso autógeno, diminuindo o tempo de espera e não submetendo o paciente à morbidade causada pelos enxertos extraorais, complementando, assim, o osso conseguido de sítios intraorais com os enxertos xenógenos, ao mesmo tempo em que se economiza com o menor gasto com enxertos xenógenos⁸⁻¹⁰.

A relação de confiança profissional/paciente é de extrema importância para que o tratamento seja bem aceito e conduzido, parecendo prudente o profissional mostrar a seu paciente as vantagens e limitações de cada material, a fim de que se possa utilizar a melhor opção para cada caso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a revisão de literatura, podemos concluir que o osso autógeno é o que apresenta os melhores resultados no processo de regeneração óssea, porém os enxertos de origem bovina apesar de demonstrarem um processo de neoformação óssea inferior, promovem uma neoformação satisfatória para que haja a reabilitação do paciente com implantes osseointegráveis, podendo ser utilizados com sucesso na clínica odontológica.

REFERÊNCIAS

1. Limeira Júnior FA. Avaliação do Reparo Ósseo com o Uso de Osso Anorgânico e Membrana Reabsorvível após Irradiação com Laser Diodo 830nm [dissertação]. Salvador: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia; 2001.
2. Smiler D, Soltan M. The Bone-Grafting Decision Tree: A Systematic Methodology for Achieving New Bone. *Implant Dent.* 2006 Jun;15(2):122-8.
3. Suba Z, Takács D, Matusovits D, Barabás J, Fazekas A, Szabó G. Maxillary sinus floor grafting with β -tricalcium phosphate in humans: density and microarchitecture of the newly formed bone. *Clin Oral*

- Impl Res. 2006 Feb;17(1):102-8.
4. Wheeler SL. Sinus augmentation for dental implants: The use of alloplastic materials. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997 Nov;55(11):1287-93.
5. Wiltfang J, Schlegel KA, Schultze-Mosgau S, Nkenke E, Zimmermann R, Kessler P. Sinus floor augmentation with β -tricalciumphosphate (β -TCP): does platelet-rich plasma promote its osseous integration and degradation? *Clin Oral Impl Res.* 2003 Apr;14(2):213-8.
6. Schwartz Z, Goldstein M, Raviv E, Hirsch A, Ranly DM, Boyan BD. Clinical evaluation of demineralized bone allograft in a hyaluronic acid carrier for sinus lift augmentation in humans: a computed tomography and histomorphometric study. *Clin Oral Impl Res.* 2007 Apr;18(2):204-11.
7. Artzi Z, Nemcovsky CE, Dayan D. Bovine-HA spongiosa blocks and immediate placement in sinus augmentation procedures. *Clin Oral Impl Res.* 2002 Aug;13(4):420-7.
8. Block MS, Kent JN, Kallukaran FU, Thunthy K, Weinberg R. Bone maintenance 5 to 10 years after sinus grafting. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998 Jun;56(6):706-14.
9. Hallman M, Sennerby L, Lundgren S. A clinical and histologic evaluation of implant integration in the posterior maxilla after sinus floor augmentation with autogenous bone, bovine hydroxiapatite, or a 20:80 mixture. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002 Sep-Oct;17(5):635-43.
10. Mannai C. Early implant loading in severely resorbed maxilla using xenograft, autograft, and platelet-rich plasma in 97 patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006 Sep;64(9):1420-6.
11. Sartori S, Silvestri M, Forni F, Icaro Cornaglia A,

- Tesei P, Cattaneo V. Ten-year follow-up in a maxillary sinus augmentation using anorganic bovine bone (BioOss). A case report with histomorphometric evaluation. *Clin Oral Impl Res.* 2003 Jun;14(3):369-72.
12. Consolo U, Zaffe D, Bertoldi C, Ceccherelli G. Platelet-rich plasma activity on maxillary sinus floor augmentation by autologous bone. *Clin Oral Impl Res.* 2007 Apr;18(2):252-62.
13. Raghoobar GM, Schortinghuis J, Liem RS, Ruben JL, van der Wal JE, Vissink A. Does platelet-rich plasma promote remodeling of autologous bone grafts used for augmentation of the maxillary sinus floor? *Clin Oral Impl Res.* 2005 Jun;16(3):349-56.
14. Schlegel KA, Schultze-Mosgau S, Wiltfang J, Neukam FW, Rupprecht S, Thorwarth M. Changes of mineralization of free autogenous bone grafts used for sinus floor elevation. *Clin Oral Impl Res.* 2006 Dec;17(6):673-8.
15. Serra e Silva FM, Ricardo de Albergaria-Barbosa J, 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 Surg.* 2006 Jun;64(6):931-5.
16. Stricker A, Voss PJ, Gutwald R, Schramm A, Schmelzeisen R. Maxillary sinus floor augmentation with autogenous bone grafts to enable placement of SLA-surfaced implants: preliminary results after 15-40 months. *Clin Oral Impl Res.* 2003 Apr;14(2):207-12.
17. Tadjoeidin ES, de Lange GL, Lyaruu DM, Kuiper L, Burger EH. High concentration of bioactive glass material (BioGran[®]) vs. autogenous bone for sinus floor elevation. *Clin Oral Impl Res.* 2002 Aug;13(4):428-36.
18. Emtiaz S, Caramês JM, Pragosa A. An alternative

- sinus floor elevation procedure: trephine osteotomy. *Implant Dent.* 2006 v.15, n.2, p.171-177. 2006.
19. Misch CE. *Implantes Dentários Contemporâneos.* 2a ed. São Paulo: Santos; 2006.
20. Uchida Y, Goto M, Katsuki T, Akiyoshi T. A cadaveric study of maxillary sinus size as an aid in bone grafting of the maxillary sinus floor. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998 Oct;56(10):1158-63.
21. Reddi AH. Extracellular matrix and bone morphogenetic proteins: molecular approaches to dentin and periodontal repair. In: Genco R. *Molecular pathogenesis of periodontal disease.* Washington: American Society for Microbiology; 1994. p.439-44.
22. Sicca CM, da Silva TL, Cestari TM, Oliveira DT, Buzalaf MAR, Taga R, et al. Avaliação microscópica e bioquímica da resposta celular a enxertos de osso cortical bovino em subcutâneo de ratos. Efeito do tamanho da partícula. *Rev Facul Odontol Bauru.* 2000 Jan/Jun;8(1-2):1-10.
23. Block MS, Kent JN. Sinus augmentation for dental implants: The use of autogenous bone. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997 Nov;55(11):1281-6.
24. Smiler D. Bone grafting: Materials and modes of action. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 1996 May;8(4):413-6.
25. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autologous marrow and bone. *J Oral Maxillofac Surg.* 1980 Aug ;38(8):613-6.
26. Figueiredo AS, Fagundes DJ, Novo NF, Inouye CM, Takita LC, Sassioto MCP. Osteointegração de osso bovino desvitalizado, hidroxiapatita de coral, poliuretano de mamona e enxerto autógeno em coelhos. *Acta Cir Bras.* 2004 Jul/Ago;19(4):370-82.

27. Rios ALBB, Barbosa CEM, Rached RSGA, Gabrielli MFR, Okamoto T. Comportamento Biológico de Implantes de Osso Bovino Anorgânico em Arco Zigomático de Ratos. Estudo Histológico. Rev Odontol UNESP. 1996 Jan/Dez;25(especial):87-101.

28. Güngörmüs M, Yavuz MS. The ascending ramus of the mandible as a donor site in maxillofacial bone grafting. J Oral Maxillofac Surg. 2002 Nov;60(11):1316-8.

29. Iturriaga MTM, Ruiz CC. Maxillary sinus reconstruction with calvarium bone grafts and endosseous implants. J Oral Maxillofac Surg. 2004 Mar;62(3):344-7.

30. Hassani A, Khojasteh A, Shamsabad AN. The anterior palate as a donor site in maxillofacial bone grafting: A quantitative anatomic study. J Oral Maxillofac Surg. 2005 Aug;63(8):1196-200.

31. Crespi R, Vinci R, Capparè P, Gherlone E, Romanos GE. Calvarial versus iliac crest for autologous bone graft material for a sinus lift procedure: a histomorphometric study. Int J Oral Maxillofac Implants. 2007 Jul-Aug;22(4):527-32.

32. Montazem A, Valauri DV, St-Hilaire H, Buchbinder D. The mandibular symphysis as a donor site in maxillofacial bone grafting: A quantitative anatomic study. J Oral Maxillofac Surg. 2000 Dec;58(12):1368-71.

33. Pereira MB. Osso Anorgânico: Material para Implante na Rotina Odontológica. Rev APCD. 1961;15:113-26.

34. Younger EM, Chapman MW. Morbidity at bone graft donor sites. J Orthop Trauma. 1989;3(3):192-5.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Júlio Maciel

Rua Juvenal Mário da Silva, 1108-Manaíra

João Pessoa/PB – Brasil

58038-511

E-mail: juliovagga@hotmail.com