

# Aumento do rebordo alveolar por matriz óssea indutora

## *Matrix osseointductor for alveolar ridge augmentation*

Fabio Shiniti Mizutani - Doutor em implantodontia/CPO S.Leopoldo Mandic  
Halim Nagem Filho - Professor titular de materiais dentários da Fob-USP  
Helder Valiense - Especialista em Implantodontia – UFBA  
Marcelo Joé Carbonari - Pós Doutorado em Engenharia de Superfície – INPE  
Laurito Campi Júnior - Doutorando Em Implantodontia / CPO S.Leopoldo Mandic

### Resumo

A osseointdução tem sido aplicada por diversos meios com o objetivo de tratamento de defeitos ósseos e oferecer uma reabilitação adequada ao paciente. As matrizes formadas por osso bovino de granulação média é indicada para se usar como material de implante osseointductor para aumento de volume de rebordo. Um protocolo para execução da reparação de atrofia severa da mandíbula foi realizado. Osso bovino de granulação média foi aglutinado com sangue do próprio paciente para formar uma matriz mineral com poros adequados para a proliferação endotelial. Com exames radiográficos pode-se observar que o osso bovino promoveu uma quantidade de osso neoformado o suficiente para encobrir todo o comprimento dos implantes. Esse osso novo favoreceu um aumento em sentido vertical, na altura do rebordo alveolar do osso retromolar. Apesar de ter uma neoformação menos acelerada quando comparada com o osso humano liofilizado esta terapêutica deve ser de conhecimento e se possível do domínio do implantodontista para poder aplicá-la quando necessária, para otimizar a colocação de implantes.

**Descritores:** Biomateriais, matriz óssea, rebordo alveolar, implante dental.

### Abstract

Osseointduction has been applied in bone defects treatment and provide adequate rehabilitation to the patient. The bovine bone matrix, formed by the average grain, has been used as material for implant osseointductor in alveolar ridge augmentation. A protocol for implementation of the severe atrophy jaw repair was performed. Bovine bone granulation average was agglutinated with patient's own blood to form a matrix with pores mineral appropriate for endothelial proliferation. With X-rays can be observed that the bovine bone promoted a number of neoformed bone enough to cover the entire length of the implants. This new bone increased in the vertical direction, at the edge of the alveolar bone. Despite having a slower neoformation when compared to the human bone, professionals should know it and dominate it to apply it when necessary and to optimize the placement of implants.

**Descriptors:** Biomaterials, bone matrix, alveolar ridge, dental implant

**Correspondência com o autor:** fsmizutani@hotmail.com

Recebido: 01/12/2009

Aceito: 21/12/2009

## Introdução

Os implantes desde a sua criação por Branemark tornaram-se o melhor meio de substituição de dentes em pacientes edêntulos, com severa reabsorção óssea. A atrofia severa na região retromolar da mandíbula provoca deficiência na altura de osso alveolar, causando complicações para o implantodontista. Quando o objetivo do tratamento é oferecer uma reabilitação adequada ao paciente, a primeira meta de tratamento é reparar e regenerar o osso alveolar, favorecendo um adequado posicionamento dos implantes, bem como a utilização dos mesmos em número e tamanho adequado ao tratamento proposto. O planejamento para aumentar a quantidade óssea se faz com o estudo da bioengenharia. A engenharia tecidual é um novo e fascinante campo que se baseia nos princípios da biologia e da engenharia para desenvolver substitutos funcionais de tecidos doentes ou lesionados.

Após a perda de elementos dentais, o osso alveolar edêntulo geralmente é afetado por um processo de reabsorção irreversível, ocorre uma perda óssea em largura e altura do rebordo ósseo, bem como uma diminuição do trabeculado e da densidade óssea na área edêntula, causada pela falta de estímulo ao osso residual (Cury<sup>7</sup> 2004).

Conforme os relatos de Pinto<sup>11</sup> (2007) são bastante frequentes encontrar rebordos ósseos deficientes em altura e ou espessura, o que leva a procurar alternativa de tratamento que possam recompor os requisitos anatômicos do rebordo ósseo. Para suprir os locais com insuficiência de osso, surgiram diferentes tipos de opções para a reconstrução dos maxilares, como o osso autógeno, materiais alógenos e aloplásticos para a colocação de implantes (Silva<sup>15</sup> 2006). A união do defeito com biomaterial ósseoindutivo e/ou ósseocondutivo e o sucesso da enxertia depende da participação ativa do enxerto no processo da osteogênese reparadora. A utilização de osso bovino como um enxerto em seres humanos vem cada vez mais aumentando em razão dos bons resultados notados e também pela fácil obtenção e disponibilidade de grandes quantidades de enxerto (Benetton et al<sup>2</sup> 2007). Com o advento da Implantodontia tem sido cada vez maior a utilização de enxertos buscando a reconstrução da reabsorção óssea advinda da perda do elemento dental (Tanaka et al<sup>19</sup> 2008).

Diversas substâncias demonstraram propriedades de acelerar ou iniciar o processo de reparo, induzindo a osteogênese. As matrizes formadas por osso bovino de granulação média é indicada para se usar como material de implante osseoindutor para aumento de volume de rebordo. Elas apresentam potencial osteogênico e quimiotático, sendo essa propriedade atribuída à presença de proteínas ósseas morfogenéticas, presentes nesses tecidos. Mizutani et al<sup>9</sup> (2007) utilizou osso bovino para o aumento do rebordo e o biomaterial empregado foi o Bonefill (Bionnovation Biomedical) obtido do osso extraído de fêmur bovino, totalmente desnaturado, isto

é, não apresenta porção orgânica que possa induzir a processos imunogênicos do organismo.

Após a comprovação da existência de uma atrofia severa da mandíbula através de exames radiográficos (figura 1) foi realizado um protocolo para execução da reparação óssea do local.

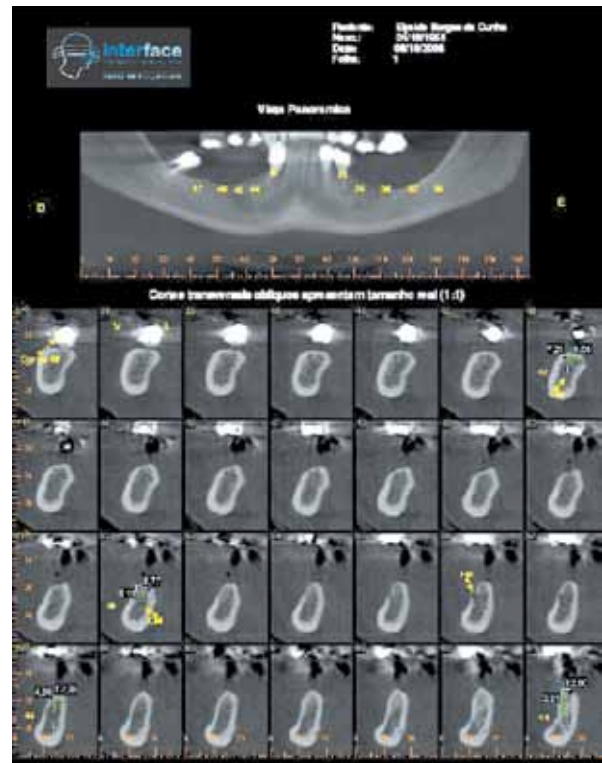


Figura 1 – Tomografia inicial

Depois da Incisão cirúrgica e decorticalização para nutrição com o osso retromolar da mandíbula exposto foram realizadas perfurações usadas como auxiliar no tratamento alternativo em áreas posteriores de grande reabsorção óssea



Figura 2 - Perfurações na cortical óssea

O enxerto xenogênico (enxerto de outra espécie) vem apresentando resultados promissores e mostra-se como uma alternativa à intervenção em um segundo leito cirúrgico (no caso do enxerto autógeno) ou aos riscos de contaminação e custos com exames laboratoriais (no caso do enxerto alógeno). Alicerçado na abundância, baixo custo do osso bovino e no processamento

mecânico e químico adequado; diversas empresas vêm produzindo biomateriais com osso bovino como substituto ósseo (Sanada et al<sup>12</sup> 2003). O Bonefill de grânulos médios (figura 2), fabricado pela firma Bionnovation Biomedical, aglutinado com sangue do próprio paciente forma uma matriz mineral com poros adequados para a proliferação endotelial e grânulos compactados sobre a região óssea preparada (figura 3).



Figura 3 – Bonefill de granulação média.

### Discussão

O enxerto utilizado foi uma matriz inorgânica de osso bovino desmineralizado isenta de contaminações orgânicas. Apresenta em forma de pó granuloso (Figura 4).



Figura 4 – Inserção do Bonefill

Além da porosidade, a aglutinação de partículas apresenta maior liberdade para determinar formas para produzir scaffolds. Por outro lado, como as partículas não se aglutinam pela ação do feixe do laser ou pela reação química da 3DP (Three-dimensional Printing), torna-se necessário o uso de um polímero aglutinante. Aglutinantes poliméricos são de difícil remoção seja por calcinação ou por solubilização, particularmente em estruturas com dimensões micrométricas que oferecem resistência ao transporte de massa e, portanto, à entrada e saída de agentes de limpeza. Além do mais, mesmo que remo-

vidos, os aglutinantes podem deixar resíduos contaminantes e comprometer a biocompatibilidade do osso bovino granuloso, constituindo-se, assim, em agentes inflamatórios in vivo. Uma solução que tem aparecido com frequência, buscando produção de scaffolds, consiste na utilização de grânulos formados de osso bovino aglutinado com soro fisiológico ou com sangue.

A matriz bovina desvitalizada possui composição química e porosidade semelhantes à humana assim, quando utilizada de forma isolada ou em associação com colágeno hidrolisado para preencher defeitos ósseos, comporta-se como arcabouço para as células mesenquimais do osso hospedeiro invadir e se diferenciarem em tecido ósseo (Sassioto et al<sup>13</sup> 2003). O princípio da ósseo-promoção através da técnica de regeneração óssea guiada (ROG) com o uso de barreiras biológicas na forma de membranas não reabsorvíveis, evidenciou a vantagem de tecidos não osseogênicos da área a que foi regenerada. Diversos autores (Buser et al<sup>3</sup> 1993; Linde et al<sup>8</sup> 1993) têm comprovado os altos índices de previsibilidade de sucesso quando esses princípios são utilizados. A formação óssea observada segue os princípios biológicos ditados em seu ritmo e padrão exclusivamente pelo organismo do indivíduo, não havendo nenhuma modulação pelo acréscimo de outras substâncias. Sem dúvida, o osso autógeno ainda é o melhor material, porém devido a facilidade na obtenção do fêmur bovino esse osso, depois de triturado, desnaturado e tratado com solubilizantes de estruturas orgânicas, é usado isoladamente ou misturado para a formação da matriz. Takamori et al<sup>18</sup> (2007) no entanto, revela que a adição de 10% a 20% de osso autógeno não tem influência significativa na neoformação óssea. Apesar de vários profissionais apontarem o aglutinado de osso bovino como o xenoenxerto composto do futuro, a presença de suas partículas no leito cirúrgico após longo tempo de enxertia, despertam dúvidas se esse material pode ser considerado reabsorvível (Skoglund et al<sup>17</sup> 1997).

Não foi possível avaliar neste trabalho se o osso neoformado é do tipo primário, para isso, seria necessário verificar a existência de osteócitos em meio a matriz orgânica. Com exames radiográficos pode-se observar que o osso bovino promoveu uma quantidade adequada de osso neoformado o suficiente para encobrir todo o comprimento dos implantes (figura 7). Esse osso novo favoreceu um aumento, em sentido vertical, na altura do rebordo alveolar do osso retromolar. Apesar de ter uma neoformação menos acelerada quando comparada com o osso humano liofilizado (Simion; Fontana<sup>16</sup> 2006) essa terapêutica deve ser de conhecimento e se possível do domínio do implantodontista para poder aplicá-la quando necessária, para aperfeiçoar a colocação de implantes considerando melhor posicionamento, comprimento e diâmetro necessários para um prognóstico favorável da reabilitação.

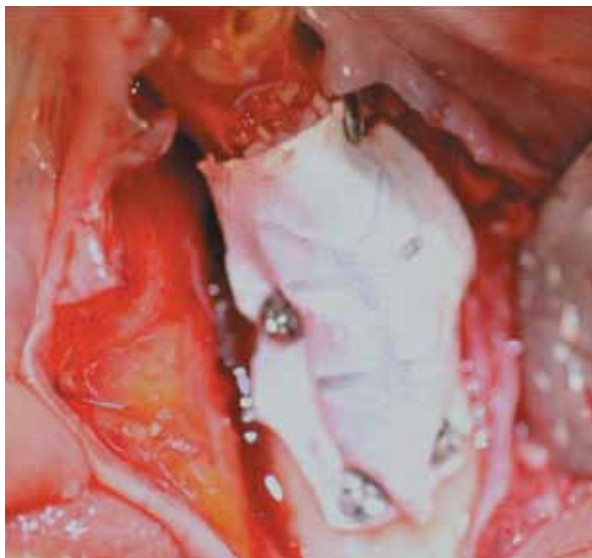
A invasão de fibroblastos no coágulo sanguíneo pode comprometer o reparo ósseo. Para que isso seja evitado, pode-se lançar mão de uma técnica cirúrgica que impeça que o coágulo sanguíneo, ou a loja óssea, sejam povoados por célu-

las indesejáveis. Para esses casos, empregam-se membranas ou barreiras físicas, favorecendo assim a migração de células com potencial osteogênico. Assim, impede-se que os fibroblastos colonizem o coágulo antes dos osteoblastos, que são mais lentos em sua função (Consolaro et al<sup>6</sup> 2009).

A aplicação simultânea de barreiras de membranas em tratamento de defeitos ósseos peri-implantares possibilita neoformação óssea com prognóstico significativo. Além disso, o uso de membranas como um acessório para as técnicas de enxerto ósseo promove maior previsibilidade nas reconstruções alveolares e peri-implantares. A técnica de regeneração óssea guiada é viável e de bom prognóstico, quando utilizada adequadamente e seguindo os requisitos básicos para sua correta aplicação (Silva et al<sup>14</sup> 2005). Essas barreiras ou membranas são derivadas de polímeros e podem ser classificadas em dois grupos com distintas aplicações: membranas densas absorvíveis quando produzidas do ácido polilático e poliglicólico e que não favorecem a invasão celular, porém são biocompatíveis, indicadas para regeneração guiada de tecido e membranas porosas, de não absorvíveis quando produzida em politetrafluoretileno.

A adição do plastificante modifica a membrana morfológicamente, tornando-a porosa. A porosidade contribui muito para a fixação e crescimento celular, porém toma a membrana bem mais frágil mecanicamente quando comparada com uma membrana sem poros (Nagem Filho et al<sup>10</sup> 2008).

A membrana é indicada para procedimentos regenerativos em periodontia, implantodontia e outras cirurgias odontológicas, especialmente para reconstrução de tecidos. Provê um espaço entre o retalho e o tecido ósseo, favorecendo o crescimento tecidual (Figura 5).



**Figura 5** – Colocação da barreira

Devido a sua consistência e facilidade de adesão sobre o sítio receptor, dispensa o uso de fixadores, tais como parafusos ou taxas, o que reduz significativamente os problemas do pós-operatório imediato e

imediatos, tal como contaminação com formação de fístulas e abscessos. O formato retangular é indicado para uso geral, então foi recortada seguindo o molde da região retromolar para sua adaptação correta e foi removida no segundo ato cirúrgico. O tempo ideal necessário para permitir a neoformação óssea máxima é de nove meses, porém existem autores que recomendam que esse tempo não deva ultrapassar 42 dias (Caffesse; Quinones<sup>4</sup> 1992). Pacientes que receberam tratamento de defeitos periodontais infraósseos com membranas de e-PTFE, de acordo com Becker<sup>1</sup> (1993), mostram resultados com melhoras significativas nos parâmetros clínicos de preenchimento ósseo num período médio de quatro anos.

No primeiro estágio de cicatrização ocorre a migração de vasos através das porosidades, depois ocorre a migração de células formadoras de osso que sofrem diferenciação pelo contato com a apatita, a porção mineral do osso. O processo transcorre entre 6 a 9 meses resultando em um osso de alta densidade formado ao redor das partículas de BoneFill. No nono mês, a membrana é removida facilmente, com uma pinça, para fora do tecido. O osso novo derivado osso bovino agrega-se no local cirúrgico e a migração epitelial ocorre sobre o tecido do osteoide produzindo um aumento vertical na área retromolar. Os resultados mostraram que a mistura do osso aglutinado Bonefill utilizado promoveu neoformação óssea satisfatória. Na área retromolar enxertada, foi observado um novo osso formado, com atividade osteoblástica (figura 6)



**Figura 6** - formação óssea adequada

Para Canullo et al<sup>5</sup> (2006) os resultados clínicos e histológicos de casos semelhantes, demonstraram que essa técnica de enxertia é um procedimento de previsibilidade e de sucesso para a reconstrução de rebordos com grande absorção óssea.

A tomografia final demonstra que o emprego de enxertos xenógenos é um excelente método para se obter um aumento do rebordo suficiente em altura para inserir um implante curto. A membrana que protege o enxerto é obrigatória e revela também um procedimento adequado para reconstrução da anatomia do rebordo (Figura 7).

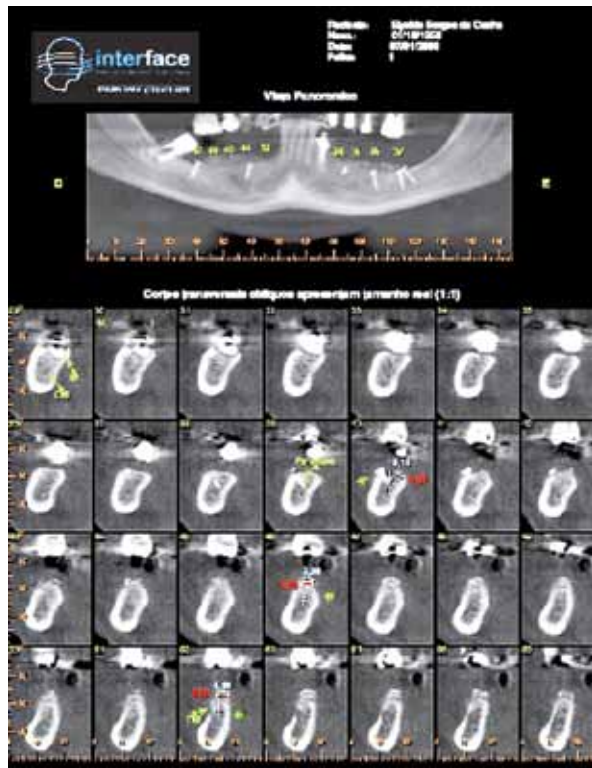


Figura 7 - Tomografia Final.

### Conclusão

O objetivo deste estudo foi avaliar o uso de uma matriz inorgânica de osso bovino associado a uma membrana não reabsorvível no aumento de volume do rebordo alveolar. Os resultados mostraram melhoras significativas nos parâmetros clínicos de preenchimento ósseo após um período médio de nove meses. Significa que a matriz de osso bovino implantável, em falhas ósseas tende a reconstruir o osso perdido.

Está técnica mostrou ser um procedimento fácil e de sucesso para a reconstrução de rebordos com grande absorção alveolar.

### Referencias bibliográficas

1. Becker, W; Becker, BE. Treatment of mandibular 3-wall intrabony defects by flap debridement and expanded polytetrafluoroethylene barrier membranes. Long-term evaluation of 32 treated patients. *J. Periodontol.* 1993; 64(11 Supl):1138-44.
2. Benetton, AA; Borges, LFA; Marques, C. Reconstrução de maxila atrófica com osso homólogo fresco e congelado e reabilitação protética com implantes com carga imediata. *Implantnews.* 2007; set - out; 4(5): 529-534
3. Buser, D; Dula, K; Belser, U; Hirt, HP; Berthold, H. Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. I. Surgical procedure in the maxilla. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1993; 13(1):29-45.
4. Caffesse, RG; Quinones, CR. Guided tissue regeneration: biologic rationale, surgical technique, and clinical results. *Compendium.* 1992 Mar; 13(3):166-170
5. Canullo, L; Trisi, P; Simion, M. Vertical ridge augmentation around implants using e-PTFE titanium-reinforced membrane and deproteinized bovine bone mineral (bio-oss): A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006 Aug;26(4):355-61.

6. Consolaro, A; Pereira, AAC; Marzola, C; Andreo, JC; Toledo Filho, JL; Restre, LL. Avaliação de implantes de osso bovino liofilizado "Osseobond"® e membrana reabsorvível de osso bovino liofilizado. Disponível em <http://www.odontologia.com.br/artigos.asp?id=204> - Medcenter. 2002. Acessado em 13 de novembro de 2009.
7. Cury, AA. Planejamento das reconstruções de defeitos ósseos maxilomandibulares. In: Querido, MRM. *Implantes Osseointegrados – Inovando Soluções.* São Paulo, 2004. Ed. Artes Médicas Ltda. 400p. Cap. 5, p. 79-90
8. Linde, A; Thorén, C; Dahlin, C; Sandberg, E. Creation of new bone by an osteopromotive membrane technique. An experimental study in rats. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993 Aug; 51(8): 892-897.
9. Mizutani, FS; Paterno Júnior, D; Nagem Filho, H. implante curto. *Dent. Science – Clin e Pesq. Integ.* 2007 4(1): 272-278.
10. Nagem Filho, H; Campi Júnior, L; Nagem, HD; Francisconi, PAS. Engenharia tecidual dos biomateriais. *Innovations Implant J.* 2008 2(3): 54-61.
11. Pinto, CO. Recursos de implantodontia na presença de rebordos ósseos inadequados: altura e ou espessura insuficientes. *Jornada Odontológica de Bauru (20. 2007. Bauru); Res. MPC 221*
12. Sanada JT; Rodrigues JGR; Canova GC; Cestari TM; Taga, EM; Taga R et al. Análise histológica, radiográfica e do perfil de imunoglobulinas após implantação de enxerto de osso esponjoso bovino desmineralizado em bloco em músculo de ratos. *J. Appl. Oral Sci.* 2003 Sep 11(3): 209-215.
13. Sassioto, MCP; Massaschi CM; Aydos RD; Silva AR; Takita LC; Figueiredo MJPS et al. Estudo morfológico do reparo de defeito ósseo preenchido com enxerto ósseo autógeno ou matriz óssea bovina, em ratos. *Ensaio Cient.* 2003; 7:543-550.
14. Silva, FMS; Germano, AR; Moreira, RWF; Morais, M. Membranas absorvíveis x não-absorvíveis na implantodontia: revisão da literatura. *Rev. cir. traumatol. buco-maxilofac;*5(2):19-24, abr.-jun. 2005
15. Silva, GHS Reconstrução de maxila atrófica com enxerto de crista ilíaca- revista da literatura e apresentação de caso clínico cirúrgico. TCC (Especialização em Cirurgia e Traumatologia) APCD – Regional de Bauru, SP. Bauru. 2006. 15p.
16. Simion, M; Fontana F. Autogenous and xenogeneic bone grafts for the bone regeneration. A literature review. *Minerva Stomatol.* 2004 May;53(5):191-206
17. Skoglund, A; Hising, P; Young, C. A clinical and histologic examination in humans of the osseous response to implanted natural bone mineral. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997 Mar-Apr; 12(2):194-199.
18. Takamori, ER; Figueira, EA; Taga, R; Sogayar, MC; Granjeiro, JM. Evaluation of the cytocompatibility of mixed bovine bone. *Braz Dent J;* 18(3): 179-184, 2007.
19. Tanaka, R; Faraco, FN; Sendyk, WR; Yamazaki, JS; Pimentel, AC; Tunchel, S et al. Nova técnica de aumento vertical de mandíbula posterior com osso alógeno fresco congelado particulado. *ImplantNews,* 2008; jan.-fev 5(1) 91-95.