

1 INTRODUÇÃO

Os procedimentos cirúrgicos de enxerto ósseo têm tido tamanha demanda, que estudos estimam 2,2 milhões de cirurgias com este fim, anualmente, em todo o mundo (GIANNOUDIS; DINOPOULOS; TSIRIDIS, 2005). A regeneração óssea na odontologia, vem sendo ampliada e novas técnicas vêm sendo aprimoradas, para correção da perda óssea decorrente de doença periodontal ou endodôntica, traumas, procedimentos cirúrgicos, entre outros. Fator este, imprescindível para adequação do rebordo alveolar que sofreu essa perda e o qual irá receber o implante dentário.

O sucesso do procedimento reabilitador com implantes exige uma boa qualidade e quantidade óssea na região a ser reabilitada, o que, de certa forma, incentiva o desenvolvimento de técnicas e materiais substitutos ósseos. A escolha do material de enxerto e a técnica que será utilizada, dependerá da indicação a qual será relativa para cada situação clínica (LOYOLA, et al. 2018).

Os biomateriais podem ser classificados de algumas maneiras. Dentre elas, duas possuem maior relevância. A primeira delas é de acordo com o método com que eles atuam no processo de formação óssea, podendo ser classificados em osteogênicos, osteocondutores e osteoindutores. Esta classificação serve para determinar o método que cada material atua no processo de formação óssea. A segunda classificação válida para os materiais de enxerto é quanto a origem, podendo ser categorizados como autógenos, xenógenos, aloplásticos ou alógenos. Cada categoria se refere à maneira que ele foi obtido ou de onde foi extraído e sua indicação está relacionada com o leito receptor e o resultado final esperado (ARAÚJO, et al. 2008).

Considerando as diferentes opções de substitutos ósseos, este presente trabalho foi dedicado com o objetivo de realizar uma revisão de literatura aprofundada, acerca dos biomateriais de enxerto, com mais ênfase no material autógeno e xenógeno, bem como, em quais casos clínicos eleger a combinação de 50% de enxerto xenógeno e 50% de osso autógeno.

2 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura, no qual foram consultados artigos, livros, teses e dissertações, nas seguintes bases de dados: MEDLINE, Scielo, Lilacs, PubMed, e Google Scholar; no período de 2015 a 2021, utilizando as seguintes palavras-chave: enxerto autógeno; enxerto bovino; associação de enxertos; biomateriais, nos idiomas português e inglês.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Materiais de enxerto

Os biomateriais utilizados na enxertia óssea, podem ser classificados de algumas formas. Ressaltamos as duas classificações mais relevantes.

A primeira categoriza os biomateriais de acordo com seu mecanismo de ação. Eles são subdivididos em osteogênicos, osteocondutores e osteoindutores. Esta classificação serve para determinar o método como cada material atua no processo de formação óssea. Os osteogênicos são os materiais orgânicos aptos a estimularem a neoformação óssea de um tecido osteóide, pois eles carregam consigo células ósseas vivas (osteoprogenitoras, osteoblastos e osteócitos) diferenciadas com capacidade de produzir matriz óssea. Os osteocondutores necessitam de um “arcabouço”, ou seja, uma estrutura preexistente para que eles sejam dispostos sobre ela, pois necessitam de uma fonte de células osteoprogenitoras. Por fim, os osteoindutores, por conter fatores de crescimento, são aqueles que possuem as capacidades de estimular a proliferação das células osteoprogenitoras e estimulá-las a se diferenciarem em osteoblastos e condroblastos. (ARAÚJO, et al. 2008).

Outra classificação para os biomateriais é quanto à sua origem. Podendo ser categorizados como autógenos, alógenos, xenógenos e aloplásticos. Os autógenos são aqueles coletados e transplantados no mesmo indivíduo, os alógenos são coletados e transplantados em indivíduos da mesma espécie, porém em seres diferentes. Os xenógenos são aqueles coletados em uma espécie e transplantados em outra, já os aloplásticos são biomaterias sintéticos inertes e subdivididos em aloplásticos absorvíveis ou não absorvíveis. (ROSA, et al. 2019)

As características do material de enxerto ideal envolvem apresentar biocompatibilidade, haver disponibilidade em quantidade suficiente, não despertar a formação de células cancerígenas, oferecer arcabouço para a osteocondução, estimular a neoformação óssea em menor tempo possível, ter baixa antigenicidade e permitir a revascularização. (FARDIN, et al. 2010)

Já as condições necessárias para obter sucesso na formação óssea são: presença de osteoblastos no local, fornecimento sanguíneo adequado para manter o material suprido e estabilidade do material enxertado. (FARDIN, et al. 2010)

Os enxertos autógenos são considerados “padrão-ouro” para as reconstruções ósseas, porém os enxertos alógenos, xenógenos e aloplásticos têm sido profundamente estudados para serem usados como uma alternativa aos autógenos, já que estes apresentam algumas desvantagens em sua utilização, relacionadas a promover maior morbidade ao paciente, devido necessidade de comprometer dois sítios cirúrgicos e custo financeiro elevado nos casos em que for necessário coletar osso de alguma região extraoral (internação hospitalar). Os materiais alógenos e xenógenos não carregam células vivas, porém apresentam propriedades osteocondutoras ou osteoindutoras na sua interação aos sítios receptores e contam com a vantagem de não haver necessidade de uma segunda loja cirúrgica (área doadora), sendo assim, podem ser utilizados com menor tempo cirúrgico e menor morbidade para o paciente. (FARDIN, et al. 2010)

3.2. Enxerto Autógeno

O osso autógeno é o “padrão-ouro” dentre as opções de materiais para cirurgia de enxerto ósseo, devido às suas propriedades, que envolvem alto potencial osteogênico, osteoindutor e osteocondutor. Além disso é o único dentre os biomateriais existentes a formar células ósseas imunocompatíveis e apresentar a vantagem de não haver risco de transmissão de doenças. (WILTFANG, et al. 2012)

Os enxertos autógenos podem ser removidos de regiões intra ou extraorais, a depender da necessidade de material para a reconstrução no sítio receptor e da disponibilidade de cada área doadora. As regiões intraorais utilizadas com mais frequência são: retromolar, mental e túber da maxila. Já as extraorais, utilizadas em áreas com maiores perdas ósseas (necessidade de maior quantidade óssea para o enxerto), incluem: crista ilíaca, calota craniana, tíbia, fíbula e costela. (ROSA, et al. 2019)

Devido a fatores como a necessidade de comprometimento de um segundo sítio cirúrgico para a obtenção do material autógeno (sítio doador e sítio receptor), aumento da morbidade ao paciente (maior desconforto pós-operatório), elevado custo nos casos em que for necessário utilizar um sítio doador extraoral (necessidade de internação hospitalar), os enxertos autógenos nem sempre são a primeira opção de escolha para realizar a reconstrução da estrutura óssea do

paciente. Consequentemente as pesquisas sobre alternativas aos materiais autógenos estão em constante evolução. (DA SILVA. 2019)

Para obtenção de sucesso nas cirurgias reconstrutivas com enxertos autógenos, o osso enxertado precisa ter total estabilidade e estar em íntimo contato com o leito receptor. No decorrer do processo de neoformação óssea, a maioria das células da porção enxertada sofrem apoptose (morrem) porém, o perióstio e as células vivas contribuem para o seu potencial osteogênico. Um novo tecido que será formado substitui a porção necrótica e assim passa a existir uma mistura do osso viável com o osso que sofreu necrose, resultando na reabsorção e neoformação óssea. (FARDIN, et al. 2010)

3.3. Enxerto Xenógeno

Os biomateriais xenógenos mais utilizados em enxertia são provenientes de suínos, bovinos ou equinos. Os de origem bovina geralmente são os mais usados na odontologia e são sintetizados por meio da extração química de seu componente orgânico em temperatura baixa, o que resulta na sua composição de hidroxiapatita natural (PEREZ, 2018). Este material é comercializado na forma de osso particulado ou em bloco. É desproteínizado, acelular e não desencadeia reações no sistema imunológico, além de estar disponível em quantidade ilimitada. Seu mecanismo de ação ocorre através da osteocondução, estabilizando o coágulo sanguíneo no início do processo de reparação e atuando como um suporte mecânico para as células que participam dessa etapa de formação óssea. São indicados nos casos em que há a necessidade de levantamento de seio maxilar, ganho ósseo horizontal e vertical do rebordo alveolar em áreas menores, preservação do alvéolo pós-extração, deformidades peri-implantares e em cirurgias regenerativas periodontais. (PEREZ, 2018)

Salmen et al. (2017) baseado em sua revisão de literatura com 166 casos sobre enxertia óssea com osso xenógeno em reconstruções alveolares, afirma que há altos índices de sucesso nos casos de reabilitação com implantes. Nos casos analisados, foi necessário o levantamento de seio previamente e os resultados semelhantes aos atingidos com o uso do osso autógeno. Em amostras histológicas desses casos, foi comprovado o contato direto do tecido ósseo neoformado e o

enxerto. Nas fenestrações, também são obtidos resultados satisfatórios similares aos conquistados com autógeno.

Existem algumas desvantagens que o osso xenógeno apresenta, o que inclui não carregar células osteogênicas e poder levar a infecções que acabam ocasionando a perda do enxerto. Essas infecções geralmente estão relacionadas ao manuseio incorreto do biomaterial e/ou à exposição do material ao meio bucal e sítio receptor contaminado. (DA SILVA, 2019)

3.4. Associação de enxertos ósseos

Existem casos que são possíveis de serem solucionados utilizando apenas enxerto xenógeno, utilizando-o para realizar o completo preenchimento da cavidade, quando esta tiver condições favoráveis para tal. É um material mais indicado quando se busca praticidade, conforto ao paciente e custo relativamente baixo, não necessitando comprometer outra loja cirúrgica do paciente. Geralmente, isso é possível quando se quer corrigir pequenos defeitos, ou seja, não é indicado para áreas que necessitem de grandes reconstruções ósseas, devido à incapacidade de promover a osteogênese (ausência de células vivas). Em alguns casos, é possível lançar mão da associação de enxerto xenógeno com autógeno e obter bons índices de sucesso a longo prazo, já que corrigir grandes defeitos usando apenas o autógeno, nem sempre é viável, devido à sua quantidade limitada e ao aumento da morbidade. (ALUDDEN, et al. 2017; TEMMERMAN, et al. 2020)

Apesar das características desejáveis do osso xenógeno, como por exemplo, seu potencial osteocondutivo e biocompatibilidade, Loyola et al. (2018) afirmam que a associação com enxerto autógeno, por possuir alto potencial de promover a osteogênese, induz a neoformação óssea entre as partículas do biomaterial. Essa associação seria de extrema relevância nos casos com necessidade de grandes reconstruções ósseas, pois, devido à incapacidade do osso xenógeno de promover a osteogênese, o autógeno seria o responsável em promovê-la, já que nessas áreas há necessidade de um tecido ósseo bem estruturado. (LOYOLA, et al. 2018)

Em áreas de deficiências ósseas estreitas e profundas, como o caso do preenchimento do alvéolo pós-extração dentária, defeitos ósseos verticais do

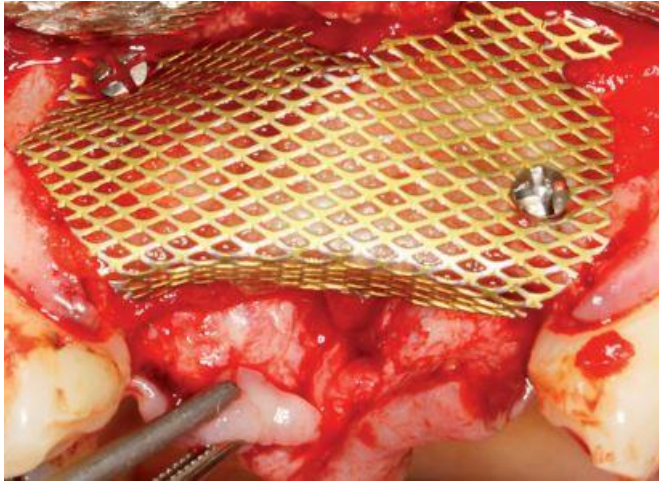
rebordo alveolar, defeitos peri-implantares e levantamento de seio maxilar, pode-se utilizar a combinação de osso autógeno com biomaterial particulado e cobrir utilizando somente o retalho mucoperiósteo (ARAÚJO, et al. 2009). Contudo, em regiões rasas e amplas, que são aquelas que não possuem um “arcabouço” para o material de enxerto, ou seja, há apenas uma “parede” óssea para receber o material impossibilitando a estabilidade do enxerto, faz-se necessária a utilização de membranas ou similar para a proteção do enxerto. (ARAÚJO, et al. 2009)

Fazendo a análise histológica da associação do osso autógeno com o bovino protegidos com tela de titânio, certifica-se que a formação óssea ocorre em diversos níveis de maturação. Nota-se que ambos os materiais ficam em íntimo contato com o novo tecido ósseo e circundados por osso maduro. Na utilização do enxerto autógeno sozinho, verifica-se tecido ósseo neoformado com ausência de processo inflamatório, de células necrosadas ou corpo estranho. (SILVA, 2015)

3.5. Casos clínicos apresentados pela literatura

De acordo com Maiorana et al. (2001), em estudo realizado com 14 pacientes para análise dos resultados obtidos a partir do procedimento de enxerto para ganho ósseo horizontal e vertical maxilar, foi verificado que quando há a indicação, a combinação de 1:1 de osso autógeno com o bovino particulado (Bio Oss) oferece resultados promissores. Dentre esses pacientes, cinco eram desdentados totais e nove parciais. A indicação da técnica para estes pacientes estava relacionada com a necessidade de ganho ósseo vertical e horizontal, juntamente com o levantamento de seio nos casos de região posterior da maxila. Para a proteção e estabilização da mistura do autógeno de crista ilíaca com o Bio-Oss, foi utilizada tela de titânio.

Figura 1 - Tela de titânio protegendo o material de enxerto.

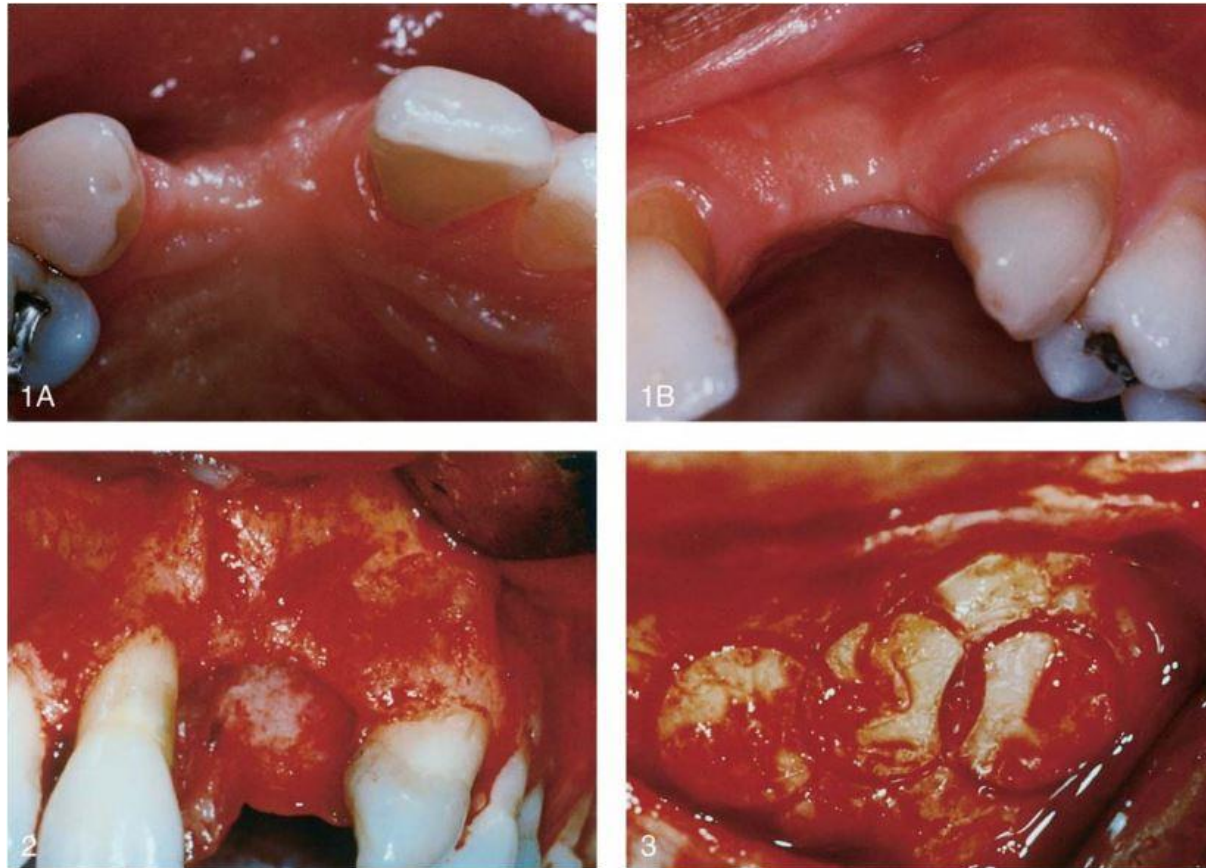


Cinco meses após essa primeira intervenção cirúrgica, observou-se que houve ganho ósseo suficiente, foi realizada a remoção da tela de titânio e a instalação dos implantes na região reconstruída. Somente em 1,69 % dos implantes instalados houve a ausência de osseointegração dentro de 5 meses após a instalação dos mesmos. Também foi observada ausência de deiscência periimplantar e ausência de perda óssea ou infecção após 5 meses das implantações.

Na análise histológica, foi possível observar osso neoformado esponjoso com estrutura regular e densidade alta. Além dos resultados promissores quanto ao ganho ósseo, foi possível concluir também que a malha de titânio consegue cumprir com seu objetivo de proteger e estabilizar os materiais de enxerto, porém existe a possibilidade de ser exposta ao meio bucal, o que ocorre com bastante frequência e pode levar à reabsorção óssea nesta região, podendo chegar de 15 a 25 % de perda óssea.

Estudo realizado por Proussaefs e Lozada (2006) envolvendo 17 pacientes com idade variável entre 18 a 83 anos, sendo dez homens e sete mulheres, teve como objetivo avaliar o resultado do processo de enxertia óssea para ganho ósseo do rebordo, utilizando associação do enxerto autógeno com xenógeno (Bio-oss) e proteção com malha de titânio. O osso autógeno foi triturado e mesclado com o osso bovino, sendo 50% de cada. Ele foi extraído do mento em 8 pacientes, do ramo da mandíbula em 5 pacientes, área de extração em 2 pacientes e tórus mandibular de 1 paciente.

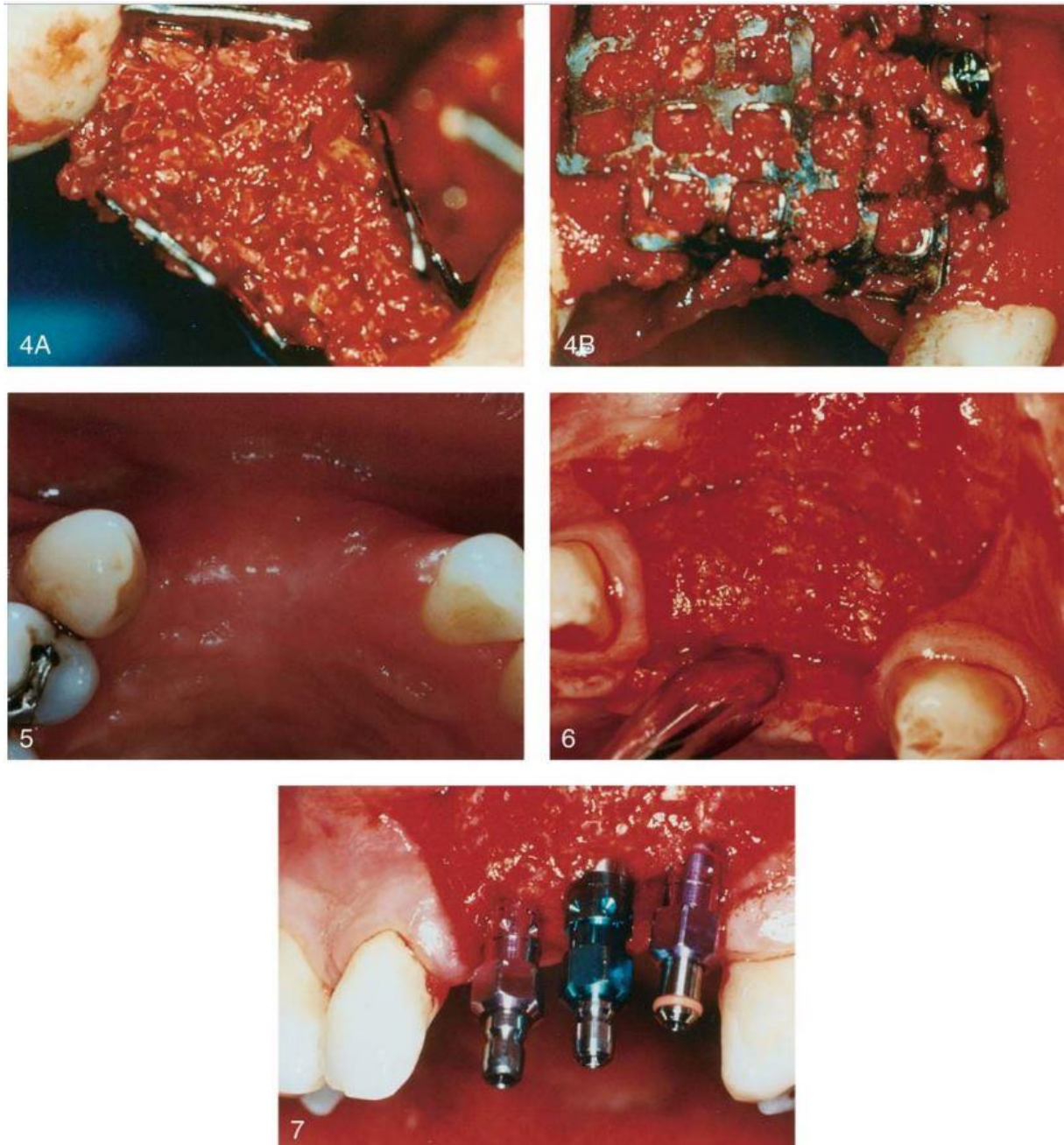
Figura 1A – (1A) Vista oclusal pré-operatória. (1B) Vista vestibular pré-operatória. (2) Descolamento do retalho e exposição da crista alveolar. (3) Coleta do enxerto autógeno na região do mento.



A combinação dos enxertos foi introduzida na região a ser reabilitada e coberta com tela de titânio parafusada, sendo esta depois removida e realizada a colocação dos implantes dentários. Observou-se ausência de qualquer fator inflamatório, infecção ou dor, sendo que em 6 pacientes foi exposta a malha de titânio durante o processo de regeneração óssea.

Analisando os resultados, Proussaefs e Lozada (2006) afirmaram que quando acontece a exposição tardia da malha de titânio, não há comprometimento do processo de formação óssea, porém, o mesmo não se pode afirmar quando ocorre a exposição da malha de titânio cedo. Notou-se que havia estabilidade primária nos implantes que foram instalados e o osso perfurado era do tipo II a IV. Radiograficamente foi possível observar o ganho vertical de 2,56 mm e 3,75 mm de largura. Houve a formação de tecido ósseo de 36.47%, após seis meses do procedimento de enxertia notou-se reabsorção de 15.11% e ausência de perda óssea após a colocação dos implantes dentários.

Figura 2 – (4A) Tela de titânio carregada com a mistura do enxerto autógeno com bovino. (4B) Tela de titânio fixada com parafusos de fixação. (5) Vista pós-operatória com 8 meses após procedimento. (6) Descolamento do retalho e exposição do rebordo alveolar enxertado. (7) Instalação dos implantes dentários



Em estudo de pesquisa realizado por Simion et al. (2007), observaram a combinação 1:1 de osso bovino com enxerto autógeno protegidos por tela de titânio, para ganho ósseo na região posterior dos rebordos da mandíbula. Sete pacientes com média de idade de 46 anos, foram submetidos ao procedimento. O osso autógeno utilizado foi colhido da porção retromolar e os implantes foram instalados na mesma sessão cirúrgica do procedimento de enxertia. Foi realizado a

combinação 1:1 de um lado e do outro lado foi utilizado somente osso autógeno. O período de reparo foi em torno de 6 meses e a membrana foi removida após esse tempo. Observou-se na histomorfometria diferentes níveis de mineralização e maturação óssea, sendo possível afirmar que no terço médio e coronal das porções, os fragmentos de osso autógeno e bovino tiveram íntimo contato com grande quantidade de tecido ósseo mineralizado neoformado. No terço apical, próximo ao osso do leito receptor, as partículas dos materiais foram encontradas circundadas por tecido ósseo lamelar maduro. No grupo em que foi utilizado a combinação 1:1, foi possível detectar a neoformação óssea de uma média de 3,15 mm de osso, enquanto o grupo do autógeno teve a formação média de 3,85 mm.

Baseado nos resultados deste estudo, pode-se afirmar que a combinação de enxerto autógeno e bovino 1:1 com ROG para ganho ósseo vertical do rebordo, tem se demonstrado eficaz. Com o osso neoformado, é possível que ocorra a osseointegração dos implantes que podem ser instalados no momento da enxertia óssea ou após o período de 6 meses, segundo este estudo. O Bio-oss demonstrou lenta reabsorção e induz a formação óssea com sua substituição.

Khamees et. al (2012) realizou um estudo clínico em 13 pacientes, para reconstrução de cristas ósseas alveolares atrofiadas. Esses pacientes foram separados em dois grupos, o grupo de controle e o grupo teste. No primeiro foi utilizado osso autógeno obtido da sínfise mandibular, protegido por tela de titânio e o grupo teste com autógeno também retirado da sínfise mandibular, associado com o osso bovino mineralizado coberto por malha de titânio na proporção de 1:1. Primeiramente, foram feitas perfurações na região receptora com brocas cirúrgicas para melhor qualidade de nutrição vascular para o enxerto. O autógeno foi coletado utilizando uma trefina e particulado com um fresador de ossos. Para análise dos resultados, foi utilizado stent individual de acrílico e lima endodôntica em cada paciente para obtenção das medições clínicas. Observou-se que o ganho ósseo horizontal em largura do rebordo foi uma média de 3,44 – 0,54 mm para o grupo controle e 2,88 – 0,57 mm, em média, para o grupo teste. Já os resultados da absorção foram uma média de 2,66 – 0,98 mm no grupo controle e uma média de 1,67 – 1,00 mm para o grupo teste. Na análise histológica, a amostra retirada do grupo controle estava constituída por osso lamelar maduro e no grupo teste as partículas do osso bovino mineral eram reconhecíveis e se encontravam circundadas por osso neoformado.

Figura 3 - O osso autógeno do queixo colhido da sínfise por broca trefina e particulado usando uma fresadora de ossos.



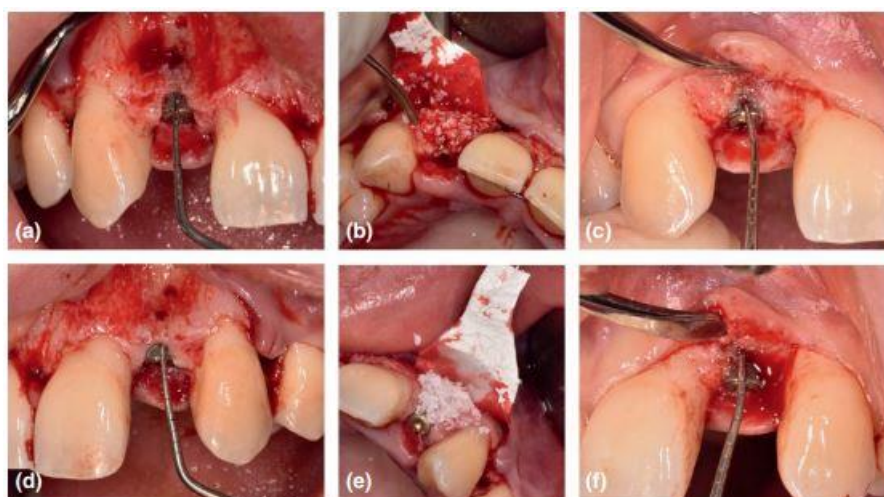
Galindo-Moreno, et al. (2017), realizou um estudo comparando os resultados entre duas técnicas de enxertia óssea para aumento de seio maxilar, utilizando duas combinações de materiais ósseos diferentes. 14 pacientes participaram do estudo, dentre eles 7 foram transplantados com a combinação de osso autógeno e bovino mineralizado na proporção de 1:1 e os outros 7 foram transplantados na mesma proporção, com o autógeno associado com aloenxerto. O autógeno utilizado foi osso cortical maxilar coletado com raspador ósseo e em todos os casos foram utilizadas membranas de colágeno absorvíveis na região da janela óssea criada para introduzir os materiais de enxerto.

Seis meses após o procedimento cirúrgico, os pacientes foram submetidos a um novo processo cirúrgico para instalação dos implantes nas regiões enxertadas. Também foi realizada a análise do tecido neoformado através de biópsias com a utilização de trefina. Dentre os resultados obtidos a partir das

análises histológicas, foi possível identificar que o grupo do autógeno com alógeno passou pelo processo de formação óssea em menor tempo e sua taxa de formação de novo osso foi de 41,03 %, contudo, também foi observada uma reabsorção mais intensa do biomaterial deste grupo. No grupo em que foi associado o autógeno com xenógeno, analisou-se histologicamente e detectou que houve maior presença de células osteóides e maior vascularização, sendo sua taxa de formação óssea de 34,50 %. Vale ressaltar que não houve diferenças relevantes nos resultados da formação óssea entre as duas técnicas utilizadas.

Em estudo realizado por Temmerman, et al. (2019), comparou-se a utilização do enxerto xenógeno sozinho, com o xenógeno combinado com fragmentos de osso autógeno em tratamento de deiscências em implantes.

Figura 4 - Apresentação do estudo clínico. (a) Medições do defeito ósseo antes do tratamento. (b) Procedimento de enxertia óssea com lascas de osso autógeno associado com o osso bovino particulado e protegidos por membrana colágena reabsorvível. (c) Medições do defeito na reentrada e pilar intermediário. (d) Medições do defeito antes do procedimento. (e) Procedimento de aumento ósseo com o osso bovino particulado protegido por membrana de colágeno absorvível. (f) Medições do defeito na reentrada e pilar intermediário.



No total, participaram do estudo 14 pacientes e os mesmos foram divididos em dois grupos: o grupo controle, composto pelos indivíduos que receberam enxerto xenógeno associado com autógeno na proporção de 1:1, e o grupo teste, em que foi utilizado 100% de xenógeno. Em ambos os grupos, os sítios cirúrgicos foram cobertos com membrana de colágeno absorvível. O autógeno foi

coletado das regiões próximas, utilizando-se um raspador ósseo. Os resultados foram obtidos a partir de análises realizadas em tomografia computadorizada. Foi relatada uma média de ganho ósseo vertical de 2,07 mm no grupo teste e 2,28 mm no grupo de controle e o ganho ósseo em largura horizontal no ombro do implante foi uma média de 1,85 mm no grupo teste e 1,75 mm no grupo de controle. Concluiu-se que nos casos de pequenas deiscências ósseas, adicionar osso autógeno à um xenógeno não oferece diferença significativa nos resultados.

Valadão Jr, Monteiro e Joly (2020), avaliaram os resultados do procedimento de reconstrução óssea utilizando osso autógeno associado com xenógeno. Para a análise de estudo, foram selecionados 18 pacientes ao todo, os quais necessitavam de ganho ósseo vertical ou horizontal previamente à reabilitação com implantes. Os pacientes que necessitavam de reconstrução óssea horizontal foram tratados com regeneração óssea guiada, utilizando o osso autógeno particulado associado com o xenógeno particulado, em proporção 1:1 aglutinados com i-PRF e protegidos por membrana de colágeno absorvível e membrana leucocitária PRF (L-PRF) cobrindo essa última. Já os pacientes que tinham perda óssea vertical, foram submetidos ao tratamento com a mesma combinação óssea, coberta por membrana de politetrafluoroetileno não reabsorvível de alta densidade com reforço de titânio e membrana L-PRF cobrindo essa última. O osso autógeno utilizado foi retirado das regiões que circundam (retromolar) a área que foi submetida ao procedimento de enxerto, com a utilização de raspador ósseo. Durante o procedimento cirúrgico, foi realizada a coleta de sangue do paciente para produzir os hemoderivados.

De 6 a 9 meses após a reconstrução, ocorreu a formação óssea nos sítios cirúrgicos e todos os pacientes passaram por reabilitação com implante dentário na região enxertada. Durante esse período de formação óssea, os pacientes tiveram acompanhamento mensal. As análises dos resultados obtidos, foram realizadas através de tomografia computadorizada após a instalação dos implantes. Nos defeitos verticais, obteve-se o ganho ósseo em altura de 5,6mm em média; já nos defeitos horizontais, obteve-se uma média de ganho ósseo em espessura de aproximadamente 5,9mm.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em todos os artigos e trabalhos estudados, podemos concluir que os materiais autógenos e xenógenos utilizados para enxertia óssea, apresentam propriedades que permitem ótimos resultados para os tratamentos de reconstruções ósseas em reabilitações com implantes dentários. Vale ressaltar que o osso autógeno é considerado o material de primeira escolha, porém o xenógeno pode ser utilizado em alguns casos onde são obtidas taxas de sucesso semelhantes às do autógeno. Segundo este trabalho de revisão literária, a associação de ambos enxertos pode ser indicada para reconstrução de áreas com maior extensão de perda óssea além dos pequenos defeitos ósseos. Essa combinação na enxertia óssea, traz resultados satisfatórios, apresentando uma ótima qualidade de tecido ósseo neoformado e permitindo a reabilitação com implantes dentários na região reconstruída.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. L. P. F. *et al.* Biomateriais-substitutos ósseos. In: Shibli, J. A. *et al.* **Regeneração Tecidual: o que realmente sabemos?** 1 st ed. São Paulo: VM cultural, 2016. cap. 4. p. 57-73.
- ALUDDEN, H. C. *et al.* Lateral ridge augmentation with Bio-Oss alone or Bio-Oss mixed with particulate autogenous bone graft: a systematic review. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.** [S. l.], v. 46, n. 8, p. 1030-1038, ago. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 22 jan. 2021.
- ARAÚJO, J. M. S. *et al.* Enxerto ósseo bovino como alternativa para cirurgias de levantamento de assoalho de seio maxilar. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-fac.**, Camaragibe, v. 9, n. 3, p. 89-96, jul./set. 2009. Disponível em: <<http://bases.bireme.br>>. Acesso em: 16 mai. 2021.
- AYUB, L. G. *et al.* Regeneração óssea guiada e suas aplicações terapêuticas. **Braz. J. Periodontol.**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. 24-31, dez. 2011. Disponível em: <<http://bases.bireme.br>>. Acesso em: 10 abr 2021.
- BAVELLONI, A. *et al.* Prohibitin 2: At a Communications Crossroads. **International Union of Biochemistry and Molecular Biology**, [S. l.], v. 67, n. 4, p. 239–254, apr. 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 25 mar. 2021.
- CASTRO-SILVA, I. L.; COUTINHO, L. A. C. R. Uso de enxertos ósseos na Odontologia: perfil de cirurgiões-dentistas de Niterói/RJ. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 2, p. 154-8, jul./dez. 2012. Disponível em: <<http://revodonto.bvsalud.org>>. Acesso em: 20 jun. 2021.
- DA SILVA, H. S. **Enxertos ósseos autógenos versus bovino:** Revisão da literatura. 2019. 21 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado Odonto) - Centro Universitário UNIFACVEST, [S. l.], 2019. Disponível em: <<https://www.unifacvest.edu.br/assets/uploads/files/arquivos/>>. Acesso em: 20 jul. 2021.
- DE FREITAS, N. R. Avaliação do efeito do laser de baixa intensidade na regeneração de defeitos ósseos de tamanho crítico preenchidos com osso autógeno ou xenógeno associados à membrana colágena. 2018. 117 f. Dissertação de Mestrado - USP (Universidade de São Paulo), [S. l.], 2018. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

ELGALI, I. *et al.* Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. **Eur. J. Oral Sci.**, Singapore, v. 125, n.5, p. 315-337, oct. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 10 mai. 2021.

FARDIN, A. C. *et al.* Enxerto ósseo em odontologia: revisão de literatura. **Innov. Implant. J., Biomater. Esthet.**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 48-52, set./dez. 2010. Disponível em: <<http://revodonto.bvsalud.org>>. Acesso em: 16 mar. 2021.

FREITAS, Rubens Moreno. *et al.* O uso de rhBMP-2 para aumento ósseo maxilar: relato de caso clínico. **Ver. assoc. paul. cir. dente.**, São Paulo, v. 66, n. 2, p. 110-117, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.revodonto.bvsalud.org>>. Acesso em: 12 abr. 2021.

GALINDO-MORENO, P. *et al.* Histopathological comparison of healing after maxillary sinus augmentation using xenograft mixed with autogenous bone versus allograft mixed with autogenous bone. **Clinical Oral Implants research**, [S. l.], v. 29, p. 192-201, fev. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 17 fev. 2021.

KHAMEES, J.; DARWICHE, M. A.; KOCHAJI, Nabil. Alveolar ridge augmentation using chin bone graft, bovine bone mineral, and titanium mesh: Clinical, histological, and histomorphometric study. **J. Indian Soc. Periodontol.**, [S. l.], v.16, n.2, p. 235-240, apr. 2012. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 15 abr. 2021.

LOYOLA, M. *et al.* Enxertos ósseos autógenos e xenógenos como alternativa de manutenção do espaço alveolar. **Revista Gestão e Saúde**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 8-18. 2018. Disponível em: <<https://www.herrero.com.br>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

MAIORANA, C. *et al.* Evaluation of the use of iliac cancellous bone and anorganic bovine bone in the reconstruction of the atrophic maxilla with titanium mesh: a clinical and histologic investigation. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants.**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 427-432, jun. 2001. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

MENDOZA-AZPUR, G. *et al.* Horizontal ridge augmentation with guided bone regeneration using particulate xenogenic bone substitutes with or without autogenous block grafts: A randomized controlled trial. **Clin. Implant. Dent. Relat. Res.**, [S. l.], v. 21, n. 4 p. 521-530, mar. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 10 mai. 2021.

PEREZ, P. **Comparação entre enxerto autógeno e xenógeno de origem bovina, particulados**: revisão da literatura. 2018. 37 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado Odontologia) - FACSETE (Faculdade de Sete Lagoas), [S. l.], 2018. Disponível em: <<https://faculadefacsete.edu.br/monografia/items/show/2845>>. Acesso em: 21 jul. 2021.

PISTILLI, R. *et al.* Blocks of autogenous bone versus xenografts for the rehabilitation of atrophic jaws with dental implants: preliminary data from a pilot randomised controlled trial. **Eur. J. Oral Implantol.**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 153-171. 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

PROUSSAEFS, P.; LOZADA, J. Use of titanium mesh for staged localized alveolar ridge augmentation: clinical and histologic-histomorphometric evaluation. **Journal of Oral Implantology**, [S. l.], v. 32, n. 5, p. 237-247. 2006. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 15 abr. 2021.

ROSA, W. L. O. *et al.* Materiais biologicamente ativos para enxertia óssea: uma revisão de literatura. **Odontol. Clín.-Cient.**, Recife, v. 18, n. 1. p. 21-28, jan./mar. 2019. Disponível em: <<https://www.cro-pe.org.br>>. Acesso em: 05 mar. 2021.

SAKKAS, A. *et al.* Autogenous bone grafts in oral implantology-is it still a “gold standard”? A consecutive review of 279 patients with 456 clinical procedures. **Int J Implant Dent**, v. 3, n. 1, p. 23, dec. 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5453915/>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SALMEN, F. S. *et al.* Enxerto ósseo para reconstrução óssea alveolar. Revisão de 166 casos. **Rev. Col. Bras. Cir.**, [S. l.], v. 44, n. 1, p. 33-40. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br>>. Acesso em: 02 fev. 2021.

SALOMÃO, M.; TESSARE JUNIOR, P. O.; FONSECA, M. B. Caso clínico – Regeneração Óssea Guiada utilizando barreira de polipropileno (Bone Heal®), associado a enxerto xenógeno (Bio-Oss®) e enxerto de tecido conjuntivo, otimizando a reabilitação com Implante dental. **Revista Catarinense de Implantodontia**, [S. l.], v.17, p. 42-44, jan. 2016. Disponível em: <<https://www.ident.com.br>>. Acesso em: 18 fev. 2021.

SILVA, C. N. **Regeneração óssea guiada com tela de titânio e osso autógeno associado com biomaterial**. 2015. 59 f. Monografia - Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, [S. l.], 2015. Disponível em: <<http://www.ilapeo.com.br/tdm/regeneracao-ossea-guiada-com-tela-de-titanio-e-osso-autogeno-associado-com-biomaterial/>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

SIMION, M. *et al.* Vertical ridge augmentation by expanded-polytetrafluoroethylene membrane and a combination of intraoral autogenous bone graft and deproteinized anorganic bovine bone (Bio Oss). **Clin. Oral Implants. Res.**, [S. I.], v. 18, n. 5, p. 620–629, oct. 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 15 abr. 2021.

TEMMERMAN, A. *et al.* Bovine-derived xenograft in combination with autogenous bone chips versus xenograft alone for the augmentation of bony dehiscences around oral implants: A randomized, controlled, split-mouth clinical trial. **J. Clin. Periodontol.**, [S. I.], v. 47, p. 110–119, oct. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 17 fev. 2021.

VALLADÃO JR, C. A. A.; MONTEIRO, M. F.; JOLY, J. C. Guided bone regeneration in staged vertical and horizontal bone augmentation using platelet-rich fibrin associated with bone grafts: a retrospective clinical study. **Int J Implant Dent.**, v. 6, n. 1, p. 72. oct. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 22 jan. 2021.

WILTFANG, J. *et al.* Regenerative Treatment of Peri-Implantitis Bone Defects with a Combination of Autologous Bone and a Demineralized Xenogenic Bone Graft: A Series of 36 Defects. **Clinical Implant Dentistry and Related Research.**, [S. I.], v. 14, n. 3, p. 421-427, jun. 2012. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

ZAMBON, R. *et al.* The effect of loading in regenerated bone in dehiscence defects following a combined approach of bone grafting and GBR. **Clin. Oral Impl. Res.**, [S. I.], v. 23, n. 5, p. 591-601, sep. 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 15 abr. 2021.