

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Maria Thereza Moreira Mendes de Oliveira

**ENXERTO AUTÓGENO E XENÓGENO: QUAIS AS INDICAÇÕES NA
IMPLANTODONTIA?**

PORTO VELHO

2021

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Maria Thereza Moreira Mendes de Oliveira

**ENXERTO AUTÓGENO E XENÓGENO: QUAIS AS INDICAÇÕES NA
IMPLANTODONTIA?**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas, Como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Implantodontia.

Área de concentração: Implantodontia

Orientador: Prof. Ms. Bruno Costa Martins de Sá.

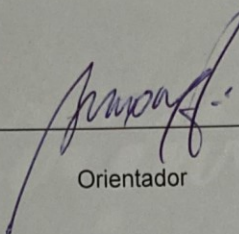
Coorientador: Prof. Esp. Francisco Ricardo Ribeiro Lima.

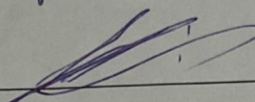
PORTO VELHO

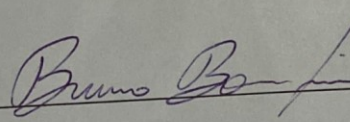
2021

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Artigo intitulado "ENXERTO AUTÓGENO E XENÓGENO: QUAIS AS INDICAÇÕES NA IMPLANTODONTIA?" de autoria da aluna Maria Thereza Moreira Mendes de Oliveira, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:


Orientador


Professor Convidado 01


Professor Convidado 02

Porto Velho, 14 de Agosto de 2021

Enxerto autógeno e xenógeno: quais as indicações na implantodontia?

Resumo: Defeitos ósseos promovidos por patologias, traumas, extrações dentais ou reabsorção fisiológica, podem influenciar na qualidade e quantidade óssea e inviabilizar a futura instalação de implantes dentro do planejamento tridimensional para obtenção da estabilidade em longo prazo. Para viabilizar a instalação, é essencial a existência de estrutura óssea adequada, que pode ser alcançada através do uso de enxertos ósseos, estes por sua vez devem ter sua indicação para poderem suportar a força transmitida pela prótese ao implante. O presente trabalho teve como objetivo estudar por meio de uma revisão da literatura sobre enxertos autógenos e xenógenos abordando suas respectivas indicações e contraindicações, eficácias clínicas, disponibilidade dos materiais e as propriedades consideradas ideais do enxerto ósseo.

Descritores: Enxerto Homólogo, Enxerto Autólogo e Enxerto Alogênicos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
2. REVISÃO DE LITERATURA	09
2.1 Propriedades ideais dos materiais de enxerto	09
2.2 Processo de incorporação do enxerto ao osso	10
2.3 Tipos de substitutos ósseos	10
3.4 Autógeno/Autoenxerto	10
3.4.1.1 Regiões extraorais como área doadora e respectivas indicações	11
3.4.2 Regiões intraorais como área doadora e respectivas indicações	13
3.5 Xenógeno	14
3.5.1 Indicações gerais da utilização de enxertos xenógenos	14
3. DISCUSSÃO	16
4. CONCLUSÃO	19
5. REFERÊNCIAS	20

INTRODUÇÃO

Para a reabilitação adequada deve-se realizar um planejamento reabilitador considerando a possibilidade de utilização de recursos como enxertia de tecido ósseo e/ou gengival, restaurações provisórias estéticas e a utilização de planejamento 3D para obter um posicionamento adequado dos implantes¹.

Defeitos ósseos promovidos por patologias, traumas, extrações dentais ou reabsorção fisiológica, podem influenciar na qualidade, no volume ósseo que irão dificultar ou inviabilizar a futura instalação de implantes dentro dos padrões adequados para obter a estabilidade primária².

O potencial para problemas implantares deve ser previsto na fase pré-operatória para permitir resolução adequada, considerando que o comprometimento da estabilidade primária do implante pode ser resultante de alterações estruturais e na ausência óssea cortical³.

A importância na observação dos exames clínicos e complementares como a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico e/ou Radiografias Panorâmicas que são úteis na obtenção precisa da altura e largura da crista alveolar, como um dos principais requisitos para determinação da necessidade de enxerto ósseo⁴.

Estudos têm sido realizados para o desenvolvimento de técnicas de regeneração óssea dos defeitos decorrente da perda dental, principalmente no que diz respeito ao processo reabilitador com implantes osseointegrados⁵.

Para um desempenho adequado os biomateriais devem ter propriedades como osteogênese, osteoindução e osteocondução, que são os fatores primordiais da regeneração óssea⁶.

Uma classificação útil divide os tipos de materiais de enxerto de acordo com sua origem, sendo: autógeno (obtidos do próprio indivíduo); aloenxerto (obtido de um ser diferente, porém da mesma espécie); xenogêno (espécie diferente), e aloplásticos (materiais sintéticos)⁷.

Os enxertos ósseos autógenos são considerados “padrão ouro” na recuperação de volumes em áreas edêntulas. Configura-se como uma alternativa com prognóstico satisfatório, com alta previsibilidade e com mínima ocorrência de

complicações, diante as suas propriedades angiogênicas, capacidade osteogênica, osteoindutora e osteocondutora^{8,9,10}. Apesar das suas vantagens, a área doadora muitas vezes pode ser limitada, como também, pode desencadear no aumento da morbidade cirúrgica e maior desconforto pós-operatório¹¹.

O enxerto do tipo xenógeno surge como uma alternativa que viabilizem a correção de defeitos ósseos ou a preservação das dimensões alveolares pós-exodontia. O emprego desse tipo de enxerto tem se mostrado eficaz diante as propriedades osteocondutoras e pela presença de uma matriz calcificada derivada de outras espécies, como exemplo, a bovina^{12,13}.

O presente trabalho teve como objetivo estudar por meio de uma revisão da literatura sobre enxertos autógenos e xenógenos abordando suas respectivas indicações e contraindicações, eficácias clínicas, disponibilidade dos materiais e as propriedades consideradas ideais do enxerto ósseo.

REVISÃO DE LITERATURA

O tecido ósseo é um tipo de tecido conjuntivo especializado, altamente rico em vasos sanguíneo, apresenta uma capacidade de regeneração e reparação em casos de serem lesados, porém na maioria das situações o tecido não se regenera por completo, tornando necessária a realização de procedimentos de enxertia óssea¹⁴.

O prognóstico das enxertias depende do grau de reabsorção, do tempo transcorrido do dano e do trauma sobre a região. Fatores como doença periodontal, trauma e alterações patológicas podem dificultar a reabilitação do sistema estomatognático com implantes¹⁵.

Com a finalidade de se alcançar resultados com prognóstico favorável, torna-se essencial a determinação da altura e largura do rebordo residual para escolha adequada da técnica e do tipo de materiais a serem utilizados. O profissional deve ter conhecimento adequado diante as vantagens e desvantagens dos vários procedimentos de enxerto ósseo e a execução apropriada do procedimento a ser realizado⁴.

É sensato assumir que nem todos os materiais de enxerto ósseo terão o mesmo desempenho clínico. Sua escolha baseia-se nas propriedades osteogénica, osteoindutora e osteocondutora. As variedades disponíveis no mercado e suas respectivas combinações (enxertos compostos) representam não apenas à eleição nos diferentes cenários clínicos, mas também a diversidade do resultado esperado⁶.

Propriedades ideais dos materiais de enxerto

O tecido ósseo é composto especialmente por colágeno e hidroxiapatita. Pode-se apresentar como esponjoso, cortical ou corticomedular¹⁶.

Os materiais de enxerto ósseo geralmente são definidos diante do seu potencial osteogênico, osteoindutor ou osteocondutor. A escolha é baseada na indicação de cada biomaterial de acordo com as características do defeito ósseo, reabsorção do material do enxerto, custo e aceitação do paciente⁷.

Considera-se como material substituto ideal àquele que apresenta-se como biocompatível, bioabsorvível, osteogênico, osteocondutor, osteoindutor,

estruturalmente semelhante ao osso, fácil de manuseio e adequado custo-benefício¹⁷ (Tabela 01).

Tabela 01. Propriedades dos enxertos autógenos e xenógenos.

Propriedade	Características	Autógeno	Xenógeno
Osteogênico	Capacidade de estimulação da formação óssea através dos osteoblastos;	X	
Osteocondutor	Capacidade de indução da diferenciação de células mesenquimais indiferenciadas em osteoblastos ou condroblastos;	X	X
Osteoindutor	Aposição de um novo tecido ósseo na sua superfície, exigindo a presença de tecido ósseo pré-existente como fonte de células osteoprogenitoras;	x	

Fonte: Fardin et al., 2010; Loyola et al.,2018.

De forma complementar, o material do enxerto ideal deve obedecer aos respectivos requisitos: 1. Fornecimento ilimitado ósseo na área doadora, sem comprometimento da mesma; 2. Potencial osteogênico, osteoindução e osteocondução; 3. Capacidade de revascularizar rapidamente; 4. Ausência de resposta imunológica do hospedeiro; 5. Substituição completa do osso em quantidade e qualidade semelhante à do hospedeiro¹⁴.

A propriedade osteogênica do material de enxerto requer a presença de células osteoprogenitoras com potencial de proliferação e diferenciação de osteoblastos. Por outro lado, a osteoindução denota um processo de aceleração de formação óssea, através da estimulação e a ativação de células-tronco mesenquimais hospedeiras do tecido circundante, mediado através da cascata de sinais e as ativações de receptores extra e intracelulares (ex. TGF-beta), promovendo a diferenciação em osteoblastos ou condroblastos. A osteocondução refere-se à orientação dos vasos sanguíneos e criação dos novos sistemas de Havers na cavidade óssea⁶.

Processo de incorporação do enxerto ao osso

As interações biológicas entre o material de enxerto ósseo e o leito receptor ocorrem através de etapas distintas: 1. Liberação de citocinas e mediadores de crescimento; 2. Proliferação de células mesenquimais e desenvolvimento de tecido fibrovascular; 3. Invasão de vasos através dos canais de Havers e Volkmann preexistentes; 4. Reabsorção da superfície do enxerto pelos osteoclastos; 5. Formação óssea na superfície do enxerto⁵.

Tipos de substitutos ósseos

O material de enxertia é de fundamental importância para alcançar o sucesso na cirurgia implantar, levando em consideração que há diversos biomateriais com diferentes formas de ação da indução à osteogênese². Para obtenção da estabilidade, os implantes dentários necessitam de uma quantidade e qualidade óssea apropriada ao seu entorno.

Há vários tipos de enxertos ósseos utilizados como o autoenxerto/autógeno, cuja área doadora é do próprio indivíduo, o aloenxerto, que é de um indivíduo para outro dentro da mesma espécie, já o xenoenxerto/xenógeno, é obtido de uma espécie diferente, como o enxerto ósseo bovino e, ainda aloplástico cuja origem é sintética¹⁶.

Autógeno/Autoenxerto

O osso autógeno é considerado ideal para procedimentos cirúrgicos, definido como padrão-ouro entre os diversos tipos de materiais existentes. Isso baseia-se nas propriedades consideradas primordiais como a presença de fatores de crescimento osteoindutor, osteocondutos e células progenitoras para promover a osteogênese⁴.

O mecanismo de atuação do enxerto ósseo autógeno resulta na osteocondução e na osteoindução, na qual ocorre a liberação de proteínas para estimulação dos osteoblastos ou pré-osteoblastos na formação de novos ossos¹⁸.

A apresentação do material de enxerto autógeno pode ser em bloco ou particulado. Pode ser totalmente cortical, corticoesponjoso e, ainda apenas medular³.

Os enxertos autógenos podem ser obtidos de áreas doadoras extrabucais (calota craniana, tibia e crista ilíaca), e intrabucais (tuberosidade maxilar, palato, arco zigomático, processo coronóide, ramo mandibular, túber, regiões do mento e sínfise óssea)¹⁰.

As limitações para o uso do enxerto autógeno estão relacionadas à morbidade da área doadora e a disponibilidade de volume para realização do enxerto e, ainda, o potencial de complicação diante ao procedimento na área doadora⁶.

Uma das vantagens expressamente significativa está associada a não transmissão de doenças infecciosas e na presença de reações imunológicas, como também o fornecimento de células osteogênicas para a fase I de formação óssea¹³.

Principais regiões extraorais como área doadora e respectivas indicações

A crista ilíaca corresponde à principal área doadora extrabucal, de apropriada qualidade e quantidade esponjosa. A obtenção do enxerto pode-se apresentar como bloco total ou segmentado, de acordo com a necessidade da área receptora do transplante ósseo⁶.

Apresenta como vantagem tempo cirúrgico reduzido, devido permitir a preparação do leito receptor juntamente a remoção do enxerto por outro profissional. A intervenção cirúrgica deve ser realizada em ambiente hospitalar, e as complicações pós-operatórias estão relacionadas à ocorrência de hemorragias, dor, ruptura do nervo lateral femoral cutâneo, penetração na área abdominal e lesões nas vísceras¹⁹.

A calota craniana corresponde por uma área de osso cortical e pouco medular, onde para reconstruções amplas, os ossos de escolha são o parietal e occipital¹⁹.

Diante aos leitos doadores, a crista ilíaca como também a calota craniana permitem obtenção de volume de tecido ósseo considerável, sendo indicadas para correção de grandes defeitos ósseos²⁰. Outra utilização clínica está relacionada às áreas que necessitem de pequenas quantidades de fragmento ósseo, como exemplo, em fissuras alveolares²¹.

Principais regiões intraorais como área doadora e respectivas indicações

Para defeitos de pequeno porte, regiões intrabucais como mento, região ascendente de ramo mandibular, tuberosidade e processo coronóide, entre outras, são apropriadas e utilizadas como áreas doadoras. As vantagens estão associadas à proximidade ao leito receptor, menor morbidade pós-operatória, redução no tempo e eleição apenas da anestesia local²².

A utilização de enxerto ósseo do mento com o objetivo de readequar regiões alveolares atróficas, é ponderada como um procedimento adequado e previsível, com índices satisfatórios de sucesso²³. A principal utilização do enxerto derivado do mento está relacionada a reconstrução de reabsorções severas alveolares²⁴.

A abordagem dessa área doadora propicia a remoção de um bloco ósseo corticomedular, proporcionando rápida incorporação do enxerto bem como menor risco de reabsorção. A sua utilização pode ser através do tipo “onlay” (sobre o rebordo), “inlay” (dentro de uma cavidade), ou triturado (para preencher espaços entre blocos ou de pequenos defeitos e/ou dentro do seio maxilar)²⁵.

A região retromolar da mandíbula corresponde como uma área de escolha intraoral para obtenção de enxertos ósseos, constituído por um osso bastante resistente (grande quantidade de osso cortical e pouco medular) com o fortalecimento pelas linhas de trajetória derivadas das principais forças mastigatórias²⁶.

Obtenção de enxertos nessa região tem como vantagens à realização do procedimento apenas com anestesia local, presença de reabsorção mínima e estimação da quantidade óssea através de radiografia panorâmica padrão²⁷.

A espessura e o tamanho dependem da anatomia local, e o acesso pode ser limitado, em função de a região ficar na parte posterior da boca. Quanto ao desenho do enxerto ele pode ter vários formatos como “veneer”, onlay “ou inlay¹⁹. A utilização do enxerto removido do ramo mandibular está indicada em áreas para reconstrução óssea envolvendo até três elementos dentários²⁸.

Xenógeno

Considerando a frequência da produção de novos biomateriais ao uso odontológico, especificamente na área cirúrgica, a sua utilização deve ser abordada com cautela. Análise das suas características e propriedades se faz necessária, pontuando as suas indicações, riscos e benefícios nas mais diversas situações clínicas²⁹.

A utilização de biomateriais alógenos e xenógenos têm aumentado consideravelmente e sendo aprimorado nos substitutos ósseos com propriedades semelhantes a do osso autógeno, sem requerer a abordagem de dois sítios cirúrgicos (área receptora associada à área doadora)¹³.

Os substitutos ósseos xenógenos ou também conhecidos como heteroenxertos, possuem origem em espécies não humana, comumente a bovina³⁰.

Pode possuir resistência biomecânica similar a do osso humano e tratamentos adequados são realizados com finalidade da redução de possíveis respostas imunológicas ou inflamatórias adversas³¹.

O tratamento do osso bovino compreende na abordagem químico-mecânica para adequá-lo à desmineralização, biocompatibilidade e biodegradação³².

No entanto, o procedimento da desproteíntização remove a capacidade osteoindutora, atuando apenas como um andaime osteocondutor¹⁸.

Importante é que a propriedade de osseocondução fica preservada já que a osteogênese é removida com a desproteíntização do material para redução da antigenicidade²¹.

Diversos são os fatores que podem interferir no resultado adequado do procedimento cirúrgico, sendo: qualidade da higiene oral, morfologia e extensão do defeito ósseo e técnica operatória diretamente associada à destreza do profissional³⁰.

Indicações gerais da utilização de enxertos xenógenos

Os substitutos xenógenos são indicados para reconstrução cirúrgica, compreendendo por defeitos ósseos, periodontais, deiscências ósseas ao redor do

implante, falhas alveolares, intervenções no seio maxilar e periimplantares, especialmente em função de sua baixa taxa de reabsorção, preservando o volume neoformado¹¹.

Considera-se que a utilização de enxertos xenógenos de origem bovina surge como uma alternativa diante as possíveis eventualidades na utilização do osso autógeno, como limitações ósseas na região doadora e desconforto pós-operatório¹¹. A maioria dos seus componentes orgânicos são eliminados no processo de preparação químico-mecânico, não apresentando vias de indução da osteogênese, sendo apenas osteocondutivos³³.

DISCUSSÃO

Um caso clínico apresentado no estudo de Tuz et al. (2019)³⁴, relataram a abordagem cirúrgica com a utilização do material de enxertia autógeno, elegendo a crista ilíaca anterior como área doadora para reconstrução na região maxilar. Os períodos de cicatrização óssea e osseointegração do implante ocorreram sem intercorrências, como também não foram evidenciados quaisquer sinais de reabsorção óssea, inflamação gengival e sintomatologia dolorosa durante o período de acompanhamento (2 anos e 5 meses). Resultados semelhantes foram evidenciados no estudo de Cunha et al. (2018)³⁵, na qual utilizou-se enxertos oriundos da mesma área doadora em reabilitação atrófica da maxila, procedendo a inserção de implantes com a recuperação da morfologia, a função e a estética.

Barone & Covani (2007)³⁶ consideram a utilização de enxertos ósseos ilíacos um tratamento promissor em casos de atrofia maxilar severa. Corroborando com os autores, Tuz et al. (2019)³⁴ afirmaram que a crista ilíaca anterior é uma excelente área doadora, apresentando métodos estáveis e satisfatórios para situações com grandes defeitos maxilofaciais. Misch (2009)²⁷ considera que embora a crista ilíaca seja frequentemente utilizada em grandes reabilitações orofaciais, a sua utilização apresenta como desvantagens os maiores custos como a necessidade da abordagem operacional em âmbito hospitalar, sob anestesia geral.

Estudo desenvolvido por Kamal et al., (2018)³⁷, permitiu a comparação da microestrutura morfométrica tridimensional (3D) em amostras de ossos cadavéricos humanos removidos de várias áreas doadoras frequentemente utilizadas para enxerto ósseo autógeno. Os resultados evidenciaram que os ossos calvários apresentam a maior densidade mineral, prosseguido pelo mento, ramo mandibular e tibia. A crista ilíaca e a tuberosidade maxilar apresentaram menores densidades minerais ósseas, sugerindo qualidades ósseas reduzidas. Misch (2009)²⁷ pondera que enxertos em blocos maiores podem ser decorrentes da área doadora da região do mento, corpo ou ramo da mandíbula. Enxertos particulados geralmente devem ser obtidos da tuberosidade maxilar e tórus mandibular/maxilar. Considera ainda que áreas doadoras intraorais possuem maiores vantagens quando comparada às regiões extraorais, principalmente pelo acesso cirúrgico conveniente, menores

tempos de anestesia e cirurgia, ausência de cicatrizes cutâneas, menores desconfortos e morbidade.

Segundo Castro-Silva et al. (2009)³², o enxerto de origem autógena continua sendo o padrão ouro, porém evidencia desvantagens consideráveis como a necessidade de duas áreas cirúrgicas e o risco de morbidade. Como alternativa ou diminuição do volume de autógeno temos o enxerto xenógeno, que pode ser eleito mediante o seu adequado processamento, constatando suas propriedades físico-químicas e biocompatibilidade, apoiados na segurança e satisfatória previsibilidade clínica. Corroborando com os autores, Leahy et al., (2013)³⁰ consideram que os enxertos xenógenos devidamente utilizados, reduzem riscos cirúrgicos e a possibilidade de infecção, além do fornecimento ilimitado e resultados previsíveis. Porém a sua utilização, embora que com complicações reduzidas, pode permitir a transmissão de doenças e a reação imune do hospedeiro ao material enxertado, o que interfere na sua eleição por parte dos pacientes e pelos profissionais.

Erdem et al. (2016)³⁸ constataram que a abordagem de enxerto xenógeno, especificamente o Bio-Oss®, em casos de levantamento do seio maxilar, evidenciam resultados satisfatórios, considerando substituto aceitável ao enxerto autógeno. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Sivoletta et al. (2011)³⁹, AlGhamdi (2013)⁷ e Artzi, Nemcovsky, Dayan (2002)⁴⁰, bem como na utilização para regeneração periodontal (Mellonig, 2000)⁴¹.

A evolução dos biomateriais de enxerto ósseo e das técnicas cirúrgicas têm permitido o desenvolvimento e aprimoramentos dos produtos para disponibilidade comercial. A falta de informações das características físico-químicas dos biomateriais inibe a sua escolha diante da indicação para um determinado caso clínico³¹. Schwartz (2000)⁴², em seu estudo, concluiu que apesar de resultados comprobatórios da efetividade do osso xenógeno, pequenos remanescentes orgânicos ainda podem estar presente ao osso esponjoso bovino desproteínizado, o que conseqüentemente poderia interferir no fator da imunogenicidade. Segundo Suwnawela et al. (2017)⁴³, após um período de cicatrização de 6 meses, as partículas do enxerto ósseo bovino não interferem na expressão de genes associados à remodelação e inflamação óssea. As evidências histológicas ratificam

que as partículas do enxerto são substituídas através da neoformação óssea, sem afetar na cicatrização. A demora na substituição é considerada um fator vantajoso, diante do aumento da possibilidade de manter o volume por mais tempo, favorecendo a substituição em longo prazo.

Soares et al., (2015)²⁹ consideram que a utilização de enxertos nas intervenções cirúrgicas demonstram resultados favoráveis de reabilitação do volume ósseo, porém nenhum dos biomateriais disponíveis apresenta todas as características ideais para formação óssea, sendo: fator da osteoindução, osteocondutor, osteogênico, osteopromotor, biocompatibilidade, baixa morbidade, ausência de limites de quantidade óssea, acesso apropriado e custo adequado.

Haas Junior (2008)²⁰ evidencia que a escolha do tipo de enxerto e da área doadora está relacionada na magnitude do defeito ósseo em que se quer intervir. No estudo desenvolvido por Pelegrine et al., (2018)⁴⁴, foi verificado resultados de reconstrução óssea horizontal com utilização de diferentes tipos de biomateriais e quantidades de osso nativo no leito receptor. Os autores consideram que a presença de osso esponjoso pode ser preditivo e previsível na utilização de enxertos ósseos. Em caso de ausência, o uso de um enxerto autógeno, parece ser obrigatório.

CONCLUSÃO

Através da realização do presente estudo, foi possível concluir que a utilização de biomateriais para enxerto ósseo têm sido eficazes na reconstrução de alterações nos tecidos duros.

O enxerto autógeno possui excelente biocompatibilidade, com atuação osteogênica, osteoindutora e osteocondutora. Diante às possíveis limitações da área doadora e ao desconforto pós-operatório, o enxerto ósseo xenógeno surge como uma alternativa que vem sendo evidenciada sua eficácia por consideráveis períodos de acompanhamento.

Autogenous and xenogenous grafting: what are the indications in implantology?

Abstract: Bone defects caused by pathologies, trauma, dental extractions or physiological resorption, can influence bone quality and quantity and make the future installation of implants unfeasible within the three-dimensional planning to obtain long-term stability. In order to make the installation feasible, the existence of an adequate bone structure is essential, which can be achieved through the use of bone grafts, these in turn must have their indication in order to be able to withstand the force transmitted by the prosthesis to the implant. The present study aimed to study through a literature review on autogenous and xenogenous grafts addressing their respective indications and contraindications, clinical efficacy, availability of materials and the properties considered ideal for bone grafting.

Descriptors: Autologus graft, Homologus graft and Allogeneic Grafts.

REFERÊNCIAS

1. Matsumoto M, Hotta TH, Antunes RP, Reino DM. Implante unitário anterior procedimento de enxertia e provisionalização. *Revista Bahiana de Odontologia*. 2016;7(1):63-73.
2. Guilherme AD, Zavanelli RA, Fernandes JMA, Castro AT, Barros CA, Souza JEA et al. Implantes osseointegráveis em áreas com levantamento do seio maxilar e enxertos ósseos. *RGO*. 2009; 57(2): 157-163.
3. Hupp JR, Ellis, Tucker MR. *Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea*. Elsevier, 2009.
4. Louis PJ, Sittitavornwong S. Managing Bone Grafts for the Mandible. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2019;31(2):317-330.
5. Tanaka R, Yamazaki JS, Sendyk WR, Teixeira VP, França CM. Incorporação dos enxertos ósseos em bloco: processo biológico e considerações relevantes. *ConScientiae Saúde*. 2008; 7(3):323-327.
6. Giannoudis PV, Dinopoulos H, Tsiridis E. Bone substitutes: an update. *Injury*. 2005;36(3):S20-7..
7. AlGhamdi AS. Osteotome maxillary sinus lift using bovine bone and calcium sulfate: a case series. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013;15(2):153-9.
8. Brugnami F, Caiazzo A, Leone C. Local intraoral autologous bone harvesting for dental implant treatment: alternative sources and criteria of choice. *Keio J Med*. 2009; 58(1):24-8.
9. Alves RTC, Silva LAD, Figueiredo ML, Dias-Ribeiro E, Silva JSP, Germano AR. Enxertos ósseos autógenos intrabucais em implantodontia: estudo retrospectivo V1. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*, 2014; 14(4): 9-16.
10. Pereira RS, Pavelski MD, Griza GL, Boos FBJD, Hochuli-Vieira E. Prospective evaluation of morbidity in patients who underwent autogenous bone-graft harvesting from the mandibular symphysis and retromolar regions. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019;21(4):753-757.
11. Loyola M, Ancoski T, Ramires MA, Mello F, Mello AMD. Enxertos ósseos autógenos e xenógenos como alternativa de manutenção do espaço alveolar. *RGS*. 2018;19(2): 8-18.

12. Rocha ATM, Júnior ERT, Souza AS et al. Reconstrução maxilar utilizando enxerto pela técnica tunelização subperiosteal. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.* 2017; 17(4): 36-40.
13. Rodolfo LM, Machado LG, Betoni-Júnior W, Faeda RS, Queiroz TP, Faloni APS. Substitutos ósseos alógenos e xenógenos comparados ao enxerto autógeno: reações biológicas. *Revista Brasileira Multidisciplinar ReBraM.* 2017; 20(1): 94-105.
14. Fardin AC, Jardim ECG, Pereira FC, Guskuma MH, Aranega AM, Garcia Júnior IR. Enxerto ósseo em odontologia: revisão de literatura. *Innov. Implant. J. Biomater. Esthet.* 2010; 5(3).
15. Mendonça JCG, Masocatto DC, Oliveira MM, Jardim ECG, Coelho TM, Terra GAP, Silva JCL. Enxerto ósseo de mento estabilizado em pré-maxila e reabilitação com implantes osseointegrados: relato de caso. *Archives of Health Investigation.* 2015; 4(1), 13-19.
16. Aga F. A literature-based comparison of bone augmentation materials and techniques, including alternative methods for restoring the atrophic jaw with implants. *Egyptian Journal of Oral & Maxillofacial Surgery* 2013, 4:1–6.
17. Greenwald AS, Boden SD, Goldberg VM, Khan Y, Laurencin CT, Rosier RN. Bone-graft substitutes: facts, fictions, and applications. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83 (Suppl):98–103.
18. Hallman M, Thor A. Bone substitutes and growth factors as an alternative/complement to autogenous bone for grafting in implant dentistry. *Periodontol* 2000. 2008;47:172-92.
19. Kuabara MR, Vasconcelos LW, Carvalho PSP. Técnicas cirúrgicas para obtenção de enxerto ósseo autógeno. *FOL.* 2000;12(1): 44-51.
20. Hass-Junior OL, Cassiano LS, Calcagnotto T, Santos TS, Burzlaff JB. Sítios doadores e enxertos ósseos intrabucais: relato de caso e revisão da literatura. *Rev INPEO de Odontologia.* 2008; 2(1): 1-76.
21. Hupp JR, Edward E, Tucker MR. *Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 704 p.
22. Pereira RS, Pavelski MD, Griza GL, Boos FBJD, Hochuli-Vieira E. Prospective evaluation of morbidity in patients who underwent autogenous bone-graft harvesting from the mandibular symphysis and retromolar regions. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(4):753-757.

23. Nóia CF, Nóia, CF, Chessal JR, Pinto JMV, Lopes RO. Considerações atuais sobre a remoção de enxerto do mento. *Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac.* 2014; 14(1).
24. BURGO, C. F. S. Enxertos Autógenos do Mento: revisão de literatura [Trabalho de Conclusão de Curso]. Rio de Janeiro: Ciodonto; 2008.
25. Faverani LP, Ferreira GR, Santos PH, Rocha EP, Júnior IRG, Pastori CM, Assunção WG. Técnicas cirúrgicas para a enxertia óssea dos maxilares – revisão de literatura. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2014; 41(1): 061-067.
26. Streckbein P, Meier M, Kähling C, Wilbrand JF, Langguth T, Schaaf H, et al. Donor-site Morbidity after Retromolar Bone Harvesting Using a Standardised Press Fit Cylinder Protocol. *Materials (Basel)*. 2019 19;12(22): E3802.
27. Misch, C. Vertical Alveolar Ridge Augmentation in Implant Dentistry: A Surgical Manual. *Implant Dent.* 2017, 26, 166–167.
28. Gigli REM. Metodologia da remoção de enxertos em bloco do ramo mandibular [Trabalho de Conclusão de Curso]. Rio de Janeiro: Ciodonto; 2008.
29. Soares MVR. Biomateriais utilizados na prática odontológica: uma revisão de literatura [Trabalho de Conclusão de Curso]. Londrina: Universidade Estadual de Londrina; 2015.
30. Leahy FM, Miranda DA, Duarte LR, Consolaro A, Francischone. Substitutos ósseos de origem animal: Análise microscópica para mensurar as reações biológicas teciduais frente aos enxertos particulados. In: Barreto MA, Duarte LR. *Evidências científicas em estética e osseointegração*. 1ª Ed. Napoleão; 2013. p. 170-209.
31. Ferreira JRM, Dalapicula SS, Conz MB, Vidigal Jr GM. Enxertos ósseos xenógenos utilizados na Implantodontia Oral. *Revista ImplantNews*. 2007; 4(3):303-6.
32. Castro-Silva IL, Zambuzzi WF, Granjeiro JM. Panorama atual do uso de xenoenxertos na prática odontológica. *Innov. implant. j., biomater. esthet.* 2009; 4(3): 70-75.
33. Mattioni, B. A. C., Duarte, R. P., Enxertos autógenos e bio-oss®: revisão de literatura [Trabalho de conclusão de curso]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2015.

34. Tuz HH, Koç O, Meral SE, El AS. Reconstruction and Implant-Supported Rehabilitation of an Iatrogenically Caused Maxillary Alveolar Defect. *Implant Dent.* 2019;28(5):510-513.
35. Cunha G, Rocha AFL, Filho VAP, Gabrielli MFR, Gabrielli MAC. Atrophic Maxilla Reconstruction With Autogenous Iliac Graft and Guided Dental Implants. *J Craniofac Surg.* 2018;29(8):2218-2219.
36. Barone A, Covani U. Maxillary alveolar ridge reconstruction with nonvascularized autogenous block bone: clinical results. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(10):2039-46.
37. Kamal M, Gremse F, Rosenhain S, Bartella AK, Hölzle F, Kessler P et al. Comparison of Bone Grafts From Various Donor Sites in Human Bone Specimens. *J Craniofac Surg.* 2018; 29(6):1661-1665.
38. Erdem NF, Çiftçi A, Acar AH. Three-Year Clinical and Radiographic Implant Follow-up in Sinus-Lifted Maxilla With Lateral Window Technique. *Implant Dent.* 2016 ;25(2):214-21.
39. Sivoletta S, Bressan E, Gnocco E, Berengo M, Favero GA. Maxillary sinus augmentation with bovine bone and simultaneous dental implant placement in conditions of severe alveolar atrophy: a retrospective analysis of a consecutively treated case series. *Quintessence Int.* 2011;42(10):851-62.
40. Artzi Z, Nemcovsky CE, Dayan D. Bovine-HA spongiosa blocks and immediate implant placement in sinus augmentation procedures. Histopathological and histomorphometric observations on different histological stainings in 10 consecutive patients. *Clin Oral Implants Res.* 2002;13(4):420-7.
41. Mellonig JT. Human histologic evaluation of a bovine-derived bone xenograft in the treatment of periodontal osseous defects. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2000;20(1):19-29.
42. Schwartz Z, Weesner T, Van Dijk S, Cochran DL, Mellonig JT, Lohmann CH. et al. Ability of deproteinized cancellous bovine bone to induce new bone formation. *Journal of Periodontology.* 2000;8(71): 1258-69.
43. Suwanwela J, Puangchaipruk D, Wattanasirmit K, Kamolratanakul P, Jansisyantont P. Maxillary Sinus Floor Augmentation Using Xenograft: Gene Expression and Histologic Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017; 32(3):611-616.

44. Pelegrine AA, Romito G, Villar CC, Macedo LGS, Teixeira ML, Aloise AC et al. Horizontal Bone Reconstruction on sites with different amounts of native bone: a retrospective study. *Braz. Oral Res.* 2018;32:e21.