

# COMO ESCOLHER QUAL TÉCNICA DE ENXERTIA APLICAR? UMA REVISÃO SOBRE OS DIFERENTES TIPOS DE ENXERTO ÓSSEO DENTÁRIO

*How to choose which grafting technique to use? A review on different types of dental bone grafts*

Lucas Monteiro de Carvalho<sup>1</sup>, Mônica Oliveira Carrijo<sup>2</sup>, Maria Tereza Oliveira e Souza<sup>2</sup>, Murilo Reis Camargo<sup>2\*</sup>

**Palavras-chave:**

Enxerto. Autógeno.  
Implantodontia.  
Biomateriais.  
Xenógeno.

**Keywords:**

Bone graft. Autogenous.  
Implantology.  
Biomaterials.  
Xenogene.

**RESUMO** - Enxertos ósseos são utilizados na odontologia, principalmente em reabilitações por implantes. Estes são muito empregados pois propiciam a reparação da perda óssea e garantem um processo reabilitador satisfatório aos pacientes que necessitam desses enxertos. Com a grande diversidade de enxertos disponíveis no mercado, algumas questões sobre o uso e a eficácia das técnicas de enxertia tornam-se frequentes. Nesse sentido, este trabalho aborda, por meio de uma revisão de literatura do tipo narrativa, os principais tipos de enxertos ósseos, seus fatores positivos e negativos nos tratamentos e as possibilidades e limitações frente à reabsorção óssea causada pela perda dentária. Com base na pesquisa bibliográfica realizada, o que se recomenda fazer para encontrar a técnica de enxerto mais adequada, sendo esta combinada com outro enxerto ou não, é uma análise buscando pelo enxerto que não necessite de cirurgia adicional e que tenha características que mimetizem o osso natural, apresentando assim qualidade muito semelhante a ele.

**ABSTRACT** Bone grafts are used in dentistry, especially in implant rehabilitation. These are widely used because they provide bone loss repair and guarantee a satisfactory rehabilitation process for patients who need these grafts. With the great diversity of grafts available in the market, some questions about the use and effectiveness of grafting techniques become frequent. In this sense, this paper discusses, through a literature review of the narrative type, the main types of bone grafts, their positive and negative factors in the treatments and the possibilities and limitations in face of bone resorption caused by tooth loss. Based on the bibliographic research carried out, what is recommended to do to find the most suitable graft technique, which is combined with another graft or not, is an analysis seeking for the graft that does not require additional surgery and has characteristics that mimic the natural bone, thus presenting a quality very similar to it.

1. Acadêmico da Faculdade Morgana Potrich (FAMP), curso de odontologia, Mineiros - GO, Brasil

2. Docente na Faculdade Morgana Potrich (FAMP), Mineiros - GO, Brasil

\*Autor para correspondência: E-mail - muriloreis@famfaculdade.com.br

## INTRODUÇÃO

Os enxertos ósseos utilizados para correção da reabsorção óssea, causada também pela perda precoce do elemento dental, podem ser: autógenos, quando obtidos do mesmo indivíduo; alógenos, quando obtidos de indivíduos diferentes da mesma espécie; xenógenos, quando obtidos de espécies diferentes; e sintéticos, que são materiais produzidos industrialmente utilizando metais, cerâmicas ou plásticos. O enxerto ósseo autógeno é considerado o melhor em reconstituição óssea, para reabilitações ligadas a implantes dentários<sup>[1]</sup>.

Para a instalação de implantes, é necessário apresentar quantidade e qualidade óssea suficientes, como uma altura óssea de 10 mm e 1 mm de osso em largura em ambos os lados do implante. A colocação de áreas com quantidade óssea reduzida pode ser inviável, pois provocará grandes defeitos funcionais e estéticos na reabilitação protética. O volume ósseo reduzido, em espessura e ou altura, é uma das dificuldades na reabilitação com implantes dentários e corresponde a uma indicação de enxertos ósseos para aumento da disponibilidade óssea<sup>[2]</sup>.

Nessas circunstâncias, há a necessidade de fazer cirurgias ósseas reconstrutivas para correção das deficiências ósseas. Uma combinação desses materiais também tem sido descrita em diversas situações, embora o osso autógeno continue sendo considerado o “padrão-ouro”<sup>[3][4]</sup>.

Os avanços tecnológicos das últimas décadas culminaram no início de uma busca para uma melhor compreensão sobre os enxertos ósseos<sup>[5][6]</sup>. Nesse sentido, surgiram algumas dúvidas, as quais ainda não foram completamente sanadas levando em consideração o que se sabe sobre os aspectos teóricos e práticos envolvendo o uso de enxertos ósseos. Como por exemplo: ‘o que se tem relatado na literatura?’ ‘Qual o momento ideal do início do tratamento?’ ‘O enxerto ósseo xenógeno é mesmo absolutamente seguro?’ ‘O que são os biomateriais?’ ‘Eles apresentam características mais parecidas com o osso natural?’. Com o intuito de elucidar um pouco mais os profissionais e os pacientes sobre essas questões, o presente estudo busca promover uma análise sobre tais enxertos por meio de uma revisão de literatura. Essa revisão foi conduzida na tentativa de discutir os mecanismos que levam à incorporação desses enxertos e alguns fatores a serem considerados em relação aos diferentes métodos de enxertia utilizados atualmente, criando questionamentos sobre os métodos clínicos, suas indicações e as possíveis dificuldades encontradas em cada caso clínico.

## METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura do tipo narrativa. Os critérios de inclusão foram materiais científicos publicados entre os anos de 2000 e 2019, em português e inglês e que contivessem os termos: “Enxerto”, “Osso”, “Implante”, “Autógeno”, “Biomateriais”, “Alógeno” e “Xenógeno”. Foram utilizados sinônimos desses termos e a equivalência deles na língua inglesa.

As bases de dados brasileiras utilizadas foram: Scielo, Lilacs e Google Acadêmico. As bases internacionais foram: Medline e Pubmed.

Foram incluídos nessa revisão de literatura artigos científicos de revistas indexadas, dissertações, teses e capítulos de livros. Como critérios de exclusão, foram considerados: materiais em que não foi possível o acesso ao texto completo e trabalhos que não possuíam tema relacionado a enxerto ósseo dentário.

## REVISÃO DE LITERATURA

Devido à enorme procura de pacientes que necessitam suprir a ausência de dentes e assim corrigir a questão funcional e estética envolvida a eles, o implante ósseo integrável é nos dias atuais uma das soluções preferidas como tratamento reabilitador. Porém esse procedimento tem a dependência de quantidade e/ou qualidade óssea. Uma reabsorção em altura e largura normalmente ocorre como resultado de exodontias<sup>[7]</sup>, em virtude do efeito da falta do elemento dentário. Assim o osso alveolar perde sua função, fazendo com que o rebordo alveolar perca-se gradativamente em um desenvolvimento crônico. O quadro pode ainda avançar e tornar-se irreversível, tendo uma maior velocidade de reabsorção nos primeiros seis meses<sup>[8]</sup>. Por isso uma questão relevante tem sido pesquisada, o implante imediato, que tem por objetivo manter sadios os tecidos periféricos do implante logo após a exodontia, principalmente em implantes unitários<sup>[5]</sup>.

Foi realizado um levantamento sobre a eficácia do tratamento com implantes ósseos integráveis combinados ao enxerto ósseo, elaborando assim uma amostragem sobre a satisfação dos pacientes<sup>[1]</sup>. Para essa averiguação, foram coletados 84 prontuários. Esses prontuários foram divididos de acordo com o gênero, sendo 52 do feminino e 32 do masculino, em uma faixa etária acima de 20 anos de idade. Os pesquisadores buscaram avaliar informações com relação a aspectos gerais de saúde, como tabagismo, etilismo e tempo de ausência dentária. Foi buscado também o *feedback* do paciente com relação a cirurgias que foram feitas tanto nos processos de enxerto ósseo e implante quanto outras complementares, que tiveram que ser refeitas. Todos esses pacientes relataram um *feedback* positivo quanto ao ato cirúrgico, apresentando uma melhora significativa no quadro clínico<sup>[1]</sup>.

Com os avanços tecnológicos, uma série de opções para enxertos estão disponíveis ao cirurgião, fornecendo melhores possibilidades de escolha tanto para o profissional quanto para o paciente. Apesar do aumento do número de técnicas, o material de enxerto dito “perfeito” ainda não foi encontrado<sup>[6]</sup>.

### *Tipos de enxerto*

#### Enxerto Autógeno

O enxerto ósseo autógeno é a escolha mais prevalente dentre os tratamentos cirúrgicos de reconstrução óssea<sup>[1]</sup>. Bases científicas datadas desde 1867 descrevem a propriedade osteogênica, considerando-a um processo de formação normal do tecido ósseo e do periosteio que o circunda, por meio da ação das células osteoblastos e osteoclastos. O mesmo autor relata a capacidade de enxertia óssea como sendo maior no osso autógeno, menor no alógeno e ausente no xenógeno, proposição esta que ainda é aceita nos dias atuais<sup>[1]</sup>.

No enxerto ósseo autógeno, o osso é recolhido de uma área doadora do próprio paciente. O primeiro estudo a descrever

essa técnica foi desenvolvido por Brånemark e alguns colaboradores no ano de 1975<sup>[8]</sup>. Ainda hoje essa é considerada uma técnica padrão ouro para reabsorções ósseas extensas em pacientes que necessitam de reabilitação por implantes, por suas propriedades osteogênicas, osteoindutoras e osteocondutoras, além de ser um procedimento rápido e com resultados previsíveis<sup>[8]</sup>.

Porém esse tipo de enxerto tem desvantagens ligadas à morbidade, ou seja, que possui a propensão ou a capacidade de ocasionar doenças. Em alguns casos há um déficit sensorial acometido pela retirada óssea do ramo mandibular e da sínfise mandibular, colocando a tuberosidade maxilar como a fonte doadora intra-oral mais segura<sup>[8][9]</sup>. Por isso, a odontologia vem buscando novas técnicas de enxertia, com a aplicação de substâncias compatíveis com os tecidos vivos e utilizadas para fazer próteses internas<sup>[10]</sup>.

Silva et al. (2006) estudaram a morbidade e as complicações cirúrgicas relacionadas às áreas doadoras intra-buciais para enxerto autógeno. Foram utilizados 104 prontuários com indicação de enxerto ósseo para reabilitação de implante. Dessa amostra, 103 procedimentos de retirada de enxerto foram realizados, sendo que em 40% deles a área doadora foi a sínfise mandibular, em 28,8%, o ramo mandibular e em 31,2%, a tuberosidade maxilar. Complicações após a cirurgia de enxerto acometeram as áreas de sínfise mandibular. Os pacientes que passaram por esse procedimento relataram um déficit sensitivo no lábio inferior e na região de mento. A pesquisa ainda relata que 16% dos procedimentos de colheita envolvendo sínfise e 8,3% envolvendo a área do ramo mandibular acarretaram em algum déficit sensorial. Já em relação à área da tuberosidade maxilar, não foram reportadas complicações.

Foi realizada uma pesquisa com o intuito de expor dados na área de Cirurgia Buco-maxilo-facial sobre quais áreas doadoras para o enxerto ósseo foram mais utilizadas e quais tiveram um melhor retorno favorável. Nessa pesquisa teve-se como material para coleta de dados prontuários devidamente identificados e registrados, com as devidas propriedades da área de interesse. Os resultados foram significativos para grande parte dos enxertos, sendo escolhida como principal área doadora a tuberosidade da maxila. Isso quer dizer que essa área doadora é a que melhor se adequa à área receptora dos enxertos, indicando-a como a que mais apresenta as características ideais de um enxerto ósseo<sup>[8]</sup>.

#### *Enxerto Alógeno*

O enxerto alógeno ocorre nos casos em que o doador ósseo é outro indivíduo da mesma espécie (doador humano). Por ser retirado de pacientes geneticamente diferentes, a maior dificuldade é induzir a fase da osteogênese, devido à incompatibilidade genética. Porém o uso de enxertos alógenos pode incluir procedimentos que apresentam a característica de osteoindução, processo pelo qual há a formação de um novo osso a partir do recrutamento de células imaturas e da sua diferenciação de células ósteo-progenitoras<sup>[10]</sup>.

Esse tipo de osso tem diversas classificações, como: congelado fresco, congelado seco mineralizado e congelado seco desmineralizado. Eles são providos dos bancos ósseos<sup>[11]</sup>. A literatura apresenta o enxerto ósseo alógeno em reconstruções com levantamento de seio maxilar. Sohn et al. (2009) apud Lessa

(2012) realizaram um estudo com o objetivo de analisar a eficácia do uso de pasta alógena de matriz óssea desmineralizada (DBM) em levantamento de seio maxilar para reconstrução de maxila desdentada. Cinco pacientes foram submetidos à cirurgia de levantamento de seio com enxerto de DBM e instalação simultânea de implantes. Após seis meses, uma amostra de osso foi trefinada. Todos os implantes apresentaram integração óssea favorável. Na análise histológica, os pesquisadores notaram a formação de um novo osso entre as partículas de osso enxertado, e esse se mostrou bem integrado. Os autores concluíram que a pasta de DBM é clinicamente útil em cirurgias de levantamento de seio maxilar para a formação de novos ossos e que está apresenta fácil manipulação.

#### *Enxerto Xenógeno*

O enxerto ósseo xenógeno é um tipo de procedimento em que o doador é algum animal não humano. Tem-se na literatura a utilização de osso bovino liofilizado<sup>[10]</sup>. Apesar da possibilidade de rejeição, materiais xenógenos são ainda bastante utilizados em implantodontia. Antes do seu uso clínico, o tecido doado deve ser purificado para garantir a remoção dos componentes patogênicos e imunogênicos. Para essa purificação são utilizados métodos físico-químicos, incluindo o tratamento térmico. Diferenças nesses métodos, especialmente na aplicação de diferentes temperaturas para purificação, afetam as propriedades físico-químicas dos substitutos ósseos xenogênicos<sup>[12]</sup>.

Biomateriais de enxerto derivados de bovinos podem acarretar em risco de transmissão de príões aos pacientes<sup>[13]</sup> (agente infeccioso proteico relacionado à Encefalopatia Espongiforme Bovina, ou “Vaca louca”<sup>[14]</sup>). Em um estudo comparativo, Kacarevic et al. (2018) testaram alguns métodos de purificação em dois biomateriais, o Bio Oss e o Cerabone. O Bio Oss tem como característica uma presença menor de príões e apresenta uma área de superfície significativamente maior e um menor tamanho de cristalito em comparação com Cerabone. Isso pode ter uma influência crucial sobre a taxa de reabsorção. Além disso, o tratamento térmico mais elevado do Cerabone induz uma maior produção de Células Gigantes Multinucleadas e uma baixa taxa de reabsorção, que são propriedades favoráveis de xenoenxertos. Embora xenoenxertos não sinterizados e sinterizados sejam biocompatíveis e exibam crescimento ósseo osteocondutor em diferentes estudos clínicos, mais pesquisas são necessárias para examinar a influência desse padrão de reação tecidual e sua eficácia clínica de longa data<sup>[12]</sup>.

#### *Enxertos Sintéticos*

Tem-se na literatura uma variedade de enxertos sintéticos, cada um deles com características, métodos clínicos e prognósticos diferentes. Esses biomateriais não necessitam de cirurgia adicional e um doador não apresenta a limitação da quantidade de material enxertado, além de apresentarem um baixo custo<sup>[15]</sup>.

Com a revolução dos enxertos sintéticos e das técnicas de correção de defeitos ósseos maxilares, como também dos implantes dentários, tem-se seguido duas linhas de pesquisa utilizando os enxertos sintéticos. Uma linha é relacionada aos tipos de enxerto após a exodontia, prevenindo a reabsorção óssea. A segunda linha é ligada àqueles empregados a solucionar

defeitos já existentes. A indicação desse tipo de material depende de alguns fatores, como por exemplo: necessidade de cirurgia adicional, compatibilidade, morbidade, qualidade óssea, tempo e neoformação<sup>[5]</sup>.

Os enxertos sintéticos são confeccionados em sua maioria de formulações de fosfato de cálcio, como a Hidroxiapatita e o Tricálcio-fosfato. Quando combinados são chamados de fosfatos de cálcio bifásicos<sup>[16]</sup>.

#### *Hidroxiapatita (grupo das cerâmicas).*

A hidroxiapatita é um fosfato de cálcio hidratado que está presente nos ossos. Ela é utilizada em aumento de rebordo alveolar, na regeneração guiada de tecidos ósseos e em reconstruções maxilo-faciais<sup>[10]</sup>. Esse biomaterial tem como vantagens: biocompatibilidade, capacidade de isolar estímulos térmicos e elétricos, pouca solubilidade e atoxicidade. Como limitações, tem-se que: são materiais quebradiços e possuem baixa resistência à tração e ao corte. Segundo a literatura, seu principal fator em implantodontia é o fato de ser um material que apresenta ósseo-integração mais rápida em virtude de sua bioatividade<sup>[17]</sup>.

A hidroxiapatita apresenta-se de forma reabsorvível. Ao ser reabsorvida, o cálcio presente no biomaterial torna-se disponível em áreas com potencial osteogênico. É um material osteocondutor composto de vários pequenos cristais não fundidos, que produzem conjuntamente uma superfície extremamente alta<sup>[18]</sup>.

Foi realizado um estudo na área de Cirurgia oral e Maxilo-facial com o objetivo de avaliar radiograficamente as capacidades regeneradoras da hidroxiapatita com colágeno (*G-Graft*) e da hidroxiapatita (*G-bone*), considerando suas utilidades clínicas em áreas de extração de terceiros molares inferiores<sup>[19]</sup>. Os pacientes dessa pesquisa foram divididos aleatoriamente em três grupos, da seguinte forma: no grupo 1 o biomaterial utilizado foi a hidroxiapatita com colágeno (*G-Graft*) e no Grupo 2, a hidroxiapatita (*G-Bone*), enquanto que o grupo 3 não recebeu nenhum enxerto após a exodontia dos terceiros molares (grupo controle). As densidades ósseas das cavidades foram avaliadas com análise densitométrica, em que o aumento percentual da densidade óssea entre o 1º mês e o 3º mês foi de  $7,55 \pm 12,43$  no Grupo 1, de  $4,41 \pm 5,4859$  no Grupo 2, enquanto que no grupo 3 foi de  $0,82 \pm 3,96$ . O aumento da densidade óssea foi estatisticamente significativo ( $p < 0,01$ ) entre todos os grupos. O estudo concluiu que o *G-Graft* tem um potencial regenerativo definido e é superior ao *G-Bone*, além de poder ser utilizado em defeitos ósseos para promover melhor cicatrização sem provocar inflamações significativas. Os resultados também indicam que as reabsorções do *G-Graft* atingem uma maior densidade em menor tempo, o que ajuda no fortalecimento ósseo em um período inicial (ósseo-integração).

A hidroxiapatita, quando combinada com o colágeno, acelera a osteogênese, gera melhor osteocondutividade e produção de matriz óssea idêntica<sup>[20]</sup>.

#### *Titânio (grupo metálico).*

Enxertos contendo titânio apresentam uma característica altamente relevante no sentido de criar e manter o espaço desejado para a formação de um novo osso, sem depender da presença física do material de enxerto subjacente. A aplicação

do titânio fornece resistência ao colapso dos tecidos moles e promove a estabilização e a proteção do enxerto ósseo, quando esse é empregado. Esse biomaterial tem ainda outras importantes vantagens, como: ótima biocompatibilidade e, quando sobreposto ao osso, apresenta uma excelente ósseo-integração. Essas vantagens são devido às suas semelhanças com o cálcio. Além disso, enquanto aplicação clínica, o titânio é projetado para garantir tanto rigidez quanto maleabilidade<sup>[21]</sup>. Suas apresentações clínicas são em forma de malhas, placas e parafusos. Ele apresenta um baixo custo em relação a outros metais nobres<sup>[17]</sup>. Como principal desvantagem, tem-se a difícil remoção cirúrgica em casos de infecção<sup>[10]</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no conteúdo aqui exposto, podemos considerar que devido aos grandes avanços na área de implantodontia, desde os primeiros estudos do médico ortopedista sueco Brånemark até os dias atuais, que essa área não se estagnou no tempo. Pelo contrário, ela cresceu e desenvolveu-se bastante, resultando hoje em ótimas opções para a reposição óssea.

O enxerto ósseo autógeno é considerado o que apresenta melhores qualidades quando o assunto é a reabilitação óssea, ganhando popularmente o título de “padrão ouro”. Porém, como em toda técnica de implantodontia, o enxerto autógeno possui suas limitações. Para que ele ocorra é necessário realizar uma cirurgia para a coleta do enxerto do próprio paciente, o que causa alguma morbidade e um desconforto.

Quanto ao enxerto alógeno, tem-se como ponto positivo o doador ser da mesma espécie do receptor, reduzindo assim a possibilidade de rejeições. Porém a incompatibilidade genética, que comumente ocorre entre doador e receptor, traz consigo a dificuldade na fase de osteogênese.

Com relação ao enxerto xenógeno, o material doador é o osso de algum animal não humano, geralmente de bovinos. Esse tipo de enxerto apresenta controvérsias entre os autores sobre o que se diz da rejeição imunológica e da transmissão de doenças. O tipo de purificação altera a matéria do enxerto, sendo necessário um bom controle para que não a danifique e garanta o seu sucesso clínico.

O enxerto ósseo de hidroxiapatita, por sua vez, tem como vantagem uma excelente biocompatibilidade e como limitação o fato de os materiais serem quebradiços. A literatura apresenta a combinação de hidroxiapatita com colágeno, que se sobressai em relação à hidroxiapatita normal, porém não contraindica a segunda. Já o titânio apresenta, além da biocompatibilidade, uma boa ósseo-integração quando este é sobreposto ao osso. Como fator negativo, tem-se a necessidade de cirurgia para a sua remoção em casos de infecção.

Como observado, cada tipo de técnica possui vantagens e desvantagens específicas, relacionadas ao material empregado e ao procedimento utilizado. Assim, é de grande importância, para a obtenção do material que seja o mais adequado possível, a confecção de ainda mais estudos sobre implantes dentários, iniciando pelos enxertos utilizados atualmente.

## REFERÊNCIAS

1. ADÉRICO, G.; ZAVANELLI, R.; FERNANDES, J. M. A.; TELES DE CASTRO, A.; BARROS, C. A.; SOUZA, E. A.; DAHER, C. C.; SANTOS, V. A. Implantes ósseo-integráveis em áreas com levantamento do seio maxilar e enxertos ósseos. *Revista Gaúcha de Odontologia*, 57(2), 157-163. 2009.
2. ESPOSITO, M.; FELICE, P.; WORTHINGTON, H. V. Interventions for replacing missing teeth augmentation procedures of the maxillary sinus. *Cochrane Database Syst Rev*, 13(5). 2014.
3. RONDEN, R. D. Principles of bone grafting in oral maxillofacial. *Surg Clin North Am*. 22(3): 295-300.12. 2010.
4. LOUIS, P. J. Bone grafting the mandible. *Dent Clin North Am*, 55(4):673-95. 2011.
5. DE DEUS, G.; CEZÁRIO, E. M.; SALIBA, F. M.; CEPEDA, R. C. Instalação de implante em alvéolo enxertado com raspa de osso autógeno cortical. *Implant News*, 5(2): 141-146, mar.-abr. 2008.
6. HALLMAN, M. & THOR, A. Bone substitutes and growth factors as an alternative/complement to autogenous bone for grafting in implant dentistry. *Periodontol 2000*, 47: 172-192. 2008.
7. HAWTHORNE, A. C. H. Avaliação comparativa entre enxertos alógenos e autógenos: Estudo histológico, imunohistoquímico e tomográfico em coelhos. Dissertação (mestrado) – Programa de Mestrado em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. 2010.
8. NÓIA, C. F.; MIRANDA, H. D. C. N.; LOPES, R. O.; CHESSA, J. R.; MAZZONETTO, R.  
Uso de enxerto ósseo autógeno nas reconstruções da cavidade bucal: análise retrospectiva de 07 Anos. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 50(4), 221-225. 2009.
9. SILVA, F. M.; CORTEZ, A. L.; MOREIRA, R. W.; MAZZONETTO, R. Complications of intraoral donor site for bone grafting prior to implant placement. *Implant Dent.*, 15(4):420-6. 2006.
10. PINTO, J. G. S.; CIPRANDI, M. T. O.; AGUIAR, R. C.; LIMA, P. V. P.; HERNANDEZ, P. A. G.; SILVA-JÚNIOR, A. N. Enxerto autógeno x biomateriais no tratamento de fraturas e deformidades faciais – uma revisão de conceitos atuais. *Revista da Faculdade de Odontologia – UPF*, 12(3). 2010.
11. LESSA, F. M. S. Enxerto alógeno: alternativa para cirurgias de levantamento de seio maxilar. Monografia de Especialização em Implantodontia. Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico. 2012.
12. KACAREVIC, Z. P.; KAVEHEI, F.; HOUSHMAND, A.; FRANKE, J. Purification processes of xenogeneic bone substitutes and their impact on tissue reactions and regeneration. *The International Journal of Artificial Organs*, 41(11), 789–800. 2018.
13. KIM, Y; NOWZARI, H; RICH, S. K. Risk of prion disease transmission through bovine-derived bone substitutes: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res.*, Oct;15(5):645-53. 2013.
14. DIEHL, G. N. Prevenção da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) no Brasil. Informativo Técnico DPA do Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2010.
15. DA CRUZ, J. C. Z.; DA SILVA; P. G. L.; SANTOS, F. A. Utilização de vidros bioativos como substitutos ósseos: revisão de literatura. *Revista de odontologia da cidade de São Paulo*, 18(3), 287-295. 2006.
16. SOUZA, G. Avanço dos biomateriais e técnicas na correção dos defeitos ósseos maxilares: revisão de literatura. Dissertação de mestrado integrado em Medicina Dentária. Universidade Fernando Pessoa - Faculdade de Ciências da Saúde Porto. 2016.
17. TEIXEIRA, E. R. Implantes dentários em rehabilitación oral contemporánea, 1.ed. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica (AMOLCA). 2010.
18. HOEXTER, D. L. Bone regeneration graft materials. *Journal of Oral Implantology*, 28(6): 290-294. 2002.
19. PANDAY, V.; UPADHYAYA, V.; BERWAL, V.; JAIN, K.; SAH, N.; SARATHI, P.; SWAMI P. C. Comparative evaluation of G bone (Hydroxyapatite) and G-Graft (Hydroxyapatite with Collagen) as bone graft material in mandibular III molar extraction socket, (3): ZC48-ZC52. 2015.
20. WAHL, D. A; CZERNUSZKA, J. T. Collagen-hydroxyapatite composites for hard tissue repair. *European Cells and Materials*, Vol. 11: 43-56. 2006.
21. HARA-JÚNIOR, M. O uso de malhas de titânio para aumento do rebordo alveolar: revisão de literatura. Monografia de Especialização em Implantodontia. Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico. 2012.