



FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETTE  
Graduação em Odontologia

Caroline Serra Ferreira Gandra

**REABILITAÇÃO ORAL COM MANUTENÇÃO DA ESPESSURA ADEQUADA DE  
TECIDO ÓSSEO: DA EXODONTIA ATRAUMÁTICA À REGENERAÇÃO ÓSSEA  
GUIADA**

São Luís/MA  
2022

Caroline Serra Ferreira Gandra

**REABILITAÇÃO ORAL COM MANUTENÇÃO DA ESPESSURA ADEQUADA DE  
TECIDO ÓSSEO: DA EXODONTIA ATRAUMÁTICA À REGENERAÇÃO ÓSSEA  
GUIADA**

Monografia apresentada ao curso superior em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof. Luiz Paulo Sacco.

São Luís/MA

2022

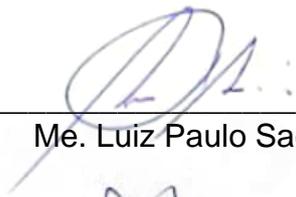
Caroline Serra Ferreira Gandra

**REABILITAÇÃO ORAL COM MANUTENÇÃO DA ESPESSURA ADEQUADA DE  
TECIDO ÓSSEO: DA EXODONTIA ATRAUMÁTICA À REGENERAÇÃO ÓSSEA  
GUIADA.**

Monografia apresentada ao curso superior em odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título Especialista em Implantodontia.

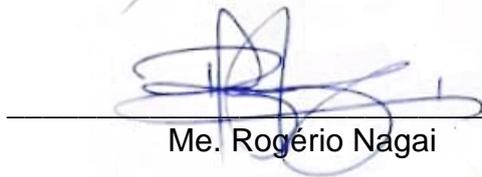
Área de concentração: Odontologia.

Aprovada em 25/10/22 pela banca constituída dos seguintes professores:



---

Me. Luiz Paulo Sacco



---

Me. Rogério Nagai

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar à Deus, que é o Senhor de todas as coisas e aquele que jamais me deixou desistir perante todos os obstáculos.

A minha família que são a minha base e porto seguro, especialmente as minhas duas mães Natividade e Graça.

Aos meus filhos Maria Alice e Luis Guilherme.

Ao meu esposo Luis Felipe.

Às pessoas que cruzaram o meu caminho que foram verdadeiros anjos em minha trajetória profissional, como meu sogro Cilas Holanda, com o qual aprendo diariamente e, meu orientador e professor Luiz Paulo que sempre transmite seus conhecimentos da melhor maneira e fez com que eu não desistisse ao longo dessa árdua caminhada, com seus conselhos, incentivos e confiança em minha capacidade.

A toda equipe de professores, são eles: Rogério Nagai, Alexandre Miyahira, Otávio Sampaio. Ao coordenador do curso: Pedro Feitosa Carvalho. A instituição de ensino, Graal pós-graduação.

Por último e não menos importante, também agradeço a mim, pela minha determinação em correr atrás desse sonho que tanto almejei.

## RESUMO

**Introdução:** A extração atraumática tem sido estimulada para preservar grande quantidade óssea viável. Quando não existe espaço suficiente para se instalar o implante dentário, pela reabsorção óssea do elemento dentário perdido, a alternativa viável é com base na terapêutica de enxertia óssea. A regeneração óssea guiada se apoia no conceito de osteopromoção com uma barreira física para evitar a migração de células indesejáveis dos tecidos conjuntivo e epitelial, viabilizando a formação óssea. **Objetivo:** O objetivo do trabalho foi analisar desde o processo de extração dentária atraumática até o procedimento de regeneração óssea guiada em implantodontia. **Material e métodos:** Trata-se de uma revisão de literatura narrativa realizada na base de dados Google Acadêmico e no portal eletrônico PubMed, sem restrição de datas, selecionando artigos publicados em inglês e em português. **Revisão de literatura:** A técnica de extração dentária realizada com ferramentas delicadas como periótomos, sindesmótomos e demais instrumentos recentemente produzidos exatamente com a finalidade de causar o menor trauma possível podem reduzir o trauma, o processo de perda de tecido ósseo preservar papilas e contorno gengival. O mercado odontológico dispõe de inúmeros biomateriais para enxertos ósseos, competindo ao cirurgião-dentista a análise dos materiais ideais para os enxertos ósseos. Os biomateriais para regeneração óssea guiada podem ser diferenciados em relação à aplicabilidade seja pela origem e pela composição, estando inseridos na prática clínica e demonstrando boa aceitação geral a partir da classe odontológica. **Conclusões:** As técnicas de exodontia atraumática apresentam vantagens em relação aos métodos convencionais. O osso autógeno é um dos mais utilizados clinicamente, sendo eficaz em diversos aspectos científicos. Na regeneração óssea guiada, tanto as membranas absorvíveis como as não-absorvíveis são efetivas no processo de regeneração óssea guiada, desde que sejam empregadas com um protocolo técnico adequado.

**Palavras-chave:** Implantação Dentária. Odontologia. Transplante Ósseo.

## ABSTRACT

**Introduction:** Atraumatic extraction has been encouraged to preserve a large amount of viable bone. When there is not enough space to install the dental implant, due to bone resorption of the lost tooth, the viable alternative is based on bone grafting therapy. Guided bone regeneration is based on the concept of osteopromotion with a physical barrier to prevent the migration of undesirable cells from connective and epithelial tissues, enabling bone formation **Objective:** The objective of this study was to analyze from the atraumatic tooth extraction process to the guided bone regeneration in implant dentistry. **Material and methods:** This is a narrative literature review carried out in the Google Scholar database and in the PubMed electronic portal, without restriction of dates, selecting articles published in English and Portuguese. **Literature review:** The technique of tooth extraction performed with delicate tools such as periostomes, syndesmotomes and other instruments recently produced precisely with the purpose of causing the least possible trauma can reduce trauma, the process of bone tissue loss, preserve papillae and gingival contour. The dental market has numerous biomaterials for bone grafts, and it is up to the dentist to analyze the ideal materials for bone grafts. Biomaterials for guided bone regeneration can be differentiated in terms of applicability either by origin and composition, being inserted in clinical practice and showing good general acceptance from the dental class. **Conclusions:** Atraumatic extraction techniques have advantages over conventional methods. Autogenous bone is one of the most used clinically, being effective in several scientific aspects. In guided bone regeneration, both absorbable and non-absorbable membranes are effective in the guided bone regeneration process, provided they are used with an appropriate technical protocol.

**Keywords:** Dental Implantation. Bone Transplantation. Dentistry.

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....  | <b>08</b> |
| <b>2 OBJETIVOS</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>3 METODOLOGIA</b> .....   | <b>12</b> |
| <b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....                                   | <b>13</b> |
| 4.1 EXODONTIA ATRAUMÁTICA.....   | 13        |
| 4.2 ENXERTOS E SUBSTITUTOS DE TECIDOS ÓSSEOS EM<br>IMPLANTODONTIA..... | 15        |
| 4.3 REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA EM<br>IMPLANTODONTIA.....                 | 22        |
| <b>4 DISCUSSÃO</b> .....   | <b>26</b> |
| <b>5 CONCLUSÕES</b> .....  | <b>28</b> |
| REFERÊNCIAS.....   | 29        |

## 1 INTRODUÇÃO

O tecido ósseo é definido como uma conformação especializada e extremamente vascularizada, de modo a se obter uma ótima funcionalidade de regeneração. Todavia, conforme a configuração e extensão do dano ósseo, o mesmo não alcança a regeneração completamente, demandando de terapêuticas extensivas. Assim, a perda óssea pode ocorrer por variáveis associadas a extração dentária, infecções, traumas, neoplasias e distúrbios de desenvolvimento (AZEVEDO *et al.*, 2015).

Diversos tipos de sistemas e mecanismos atrelados a extração atraumática têm sido formulados estimulados pela vontade de se preservar grande quantidade óssea viável, visando a facilidade e melhoria da execução da exodontia dos elementos dentários (ANSAI *et al.*, 2010). A respeito do período pós-operatório, nota-se que ele constitui uma das partes mais relevantes para o sucesso do procedimento cirúrgico (PAULI *et al.*, 2018). Ademais, a severidade do processo inflamatório se encontra em dependência direta do tipo de procedimento cirúrgico realizado, manipulação dos tecidos, terapêutica medicamentosa e da resposta individual (SILVA *et al.*, 2020).

As reabsorções que ocorrem nos processos alveolares dentários posteriormente a extração de dentes, lesões neoplásicas, traumáticas e infecciosas atingem tanto o osso maxilar quanto o osso mandibular, o que diversas vezes torna complexa a reabilitação eficiente destes pacientes com ausências dentárias. Esse fato pode se associar à possíveis dificuldades de adaptação das próteses dentárias e falta de altura adequada para os implantes. Além disso, essas configurações insatisfatórias podem desencadear ao paciente disfunções fonéticas, incapacidade mastigatória e má nutrição, além de afetar a estética facial e causar distúrbios psicológicos e/ou sociais (NETO *et al.*, 2010).

Uma das maiores complexidades no implante dentário é alcançar a quantidade mínima de tecido ósseo no local onde se pretende realizar a instalação de implante, pois demanda uma quantidade para o procedimento, sendo 10mm de

altura óssea e 1mm de osso em largura ao redor do implante. A quantidade inadequada de osso, pode levar ao fracasso do implante (SALMEN *et al.*, 2017).

Nos casos em que não existe espaço suficiente para se instalar o implante dentário, por conta do nível da reabsorção óssea do elemento dentário perdido, a alternativa viável para se trabalhar é com base na terapêutica de enxertia óssea, que é importante para o seu sucesso. A enxertia óssea dispõe como meta: selar o alvéolo, aumentar o volume da área do rebordo alveolar além do aumento da faixa de gengiva queratinizada, manter estrutura óssea e tecido mole quando possui perda de estrutura dental (KAN *et al.*, 2011).

Inúmeras são as razões clínicas que justificam o desenvolvimento dos biomateriais odontológicos, principalmente no que se refere aos defeitos ósseos, para o preenchimento de áreas extensas com enxerto ou mesmo implantes, sendo notáveis por sua importância na área médica ou odontológica (FARDIN *et al.*, 2010).

Nesse sentido, o mercado odontológico apresenta uma grande variedade de materiais odontológicos, com diferentes tamanhos de partículas e principalmente classificados em relação ao seu mecanismo de ação: osteocondução, osteoindução ou osteogênese. Nesse contexto, estes biomateriais devem ser empregados ao tratamento de sequelas ou como recurso complementar no processo de instalação de implantes dentários. Todavia, é interessante conhecer o potencial biológico de cada um para indicá-los nas diversas situações clínicas (CARVALHO *et al.*, 2010).

A técnica de regeneração óssea guiada se baseia em um procedimento apoiado no conceito de osteopromoção que se refere ao uso de uma barreira física com o objetivo de evitar a migração de células indesejáveis provenientes dos tecidos conjuntivo e epitelial, de modo a viabilizar a formação óssea (SOUSA *et al.*, 2014).

Mediante o exposto anteriormente, o objetivo desse trabalho foi analisar desde o processo de extração dentária atraumática até o procedimento de regeneração óssea guiada em implantodontia.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral desse trabalho foi analisar desde o processo de extração dentária atraumática até o procedimento de regeneração óssea guiada em implantodontia.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos desse trabalho foram os seguintes:

Compreender os métodos e instrumentais utilizados na extração dentária atraumática, destacando suas potencialidades;

Descrever a respeito dos tipos de enxertos e substitutos ósseos disponíveis em implantodontia;

Citar sobre o procedimento de regeneração óssea guiada em implantodontia.

### 3 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura narrativa de aspecto qualitativo realizada através de uma pesquisa bibliográfica na base de dados Google Acadêmico e no portal eletrônico PubMed, através do uso dos seguintes descritores na língua inglesa e portuguesa: “*Dental Implants*”, “*Implantes Dentários*”, AND “*Dentistry*”, “*Odontologia*” e “*Therapeutic*” sem restrição de datas, selecionando artigos publicados em inglês e em português.

Os critérios de inclusão foram: estudos clínicos, revisões de literatura, relatos de casos, capítulos de livros, estudos com animais, dissertações e teses. Os critérios de exclusão foram: editoriais, estudos *in vitro*. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, o material selecionado foi lido e analisado na íntegra.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 EXODONTIA ATRAUMÁTICA

Na contemporaneidade, inúmeras técnicas que apresentam como objetivo reduzir traumas estão se tornando cada vez mais populares. O sucesso dos procedimentos cirúrgicos orais encontra-se em dependência principalmente do planejamento, da técnica cirúrgica, da terapêutica medicamentosa e das orientações pós-operatórias. Nesse sentido, diversos sistemas e procedimentos atuais para exodontia de dentes têm evoluído nas últimas décadas, tornando simples e confortáveis, de modo a beneficiar pacientes e cirurgiões-dentistas (KUMAR, 2015).

A redução de altura e largura do processo alveolar posteriormente a exodontia dentária é percebido como uma considerável contraindicação para a instalação de implantes dentários e para promover a estética apropriada de várias terapêuticas restauradoras. Existe uma variedade significativa em relação ao quantitativo de perda de tecido duro e mole posteriormente a exodontia do dente, e vários determinantes têm sido discutidos na literatura científica, incluindo o comportamento do paciente, fatores de morfologia local da região de exodontia e fatores das técnicas cirúrgicas. Ademais, a maneira de se realizar a exodontia tem sido proposta como um fator de risco que pode contribuir para o mecanismo reabsortivo do tecido ósseo alveolar. Por mais que as evidências clínicas sejam raras, a proposição de que as técnicas "*atraumáticas*" desencadeiem melhor conservação indica ser muito considerada, e referências a exodontias "*atraumáticas*" permeiam a literatura. Assim, as tentativas de redução do trauma da extração têm incluído a utilização de ferramentas próprias desenvolvidas e técnicas especialmente desenvolvidas para tal (MUSKA *et al.*, 2013).

Nesse contexto, a definição da prática de extrações de caráter minimamente invasivo vem sendo cada vez mais discutida em relação aos seus vários benefícios quando aplicada em indivíduos que utilizam medicamentos bisfosfonatos, sendo esta uma alternativa que visa prevenir a osteonecrose dos maxilares. Apresentando aspectos fundamentais em garantir da preservação

alveolar e rebordo ósseo, que, rotineiramente em extrações convencionais, sofreriam injúria num nível aumentado (SILVA *et al.*, 2020).

Procedimentos inovadores foram sugeridos com o objetivo de reduzir sangramento, processo inflamatório, edema, dor e desconforto, de modo a preservar maximamente a estrutura óssea dos alvéolos e do tecido mole (DIETRICH; DIETRICH, 2013). Dessa forma, não foram encontrados conceitos exatos sobre o termo atraumático, pois nenhuma técnica de exodontia pode ser considerada completamente ausente de traumas. Assim, a fadiga operatória é esperada, porém o intuito das práticas atraumáticas é reduzir consideravelmente os traumas ocasionados no período transoperatório (PAPADIMITRIOU *et al.*, 2012).

A técnica de extração dentária realizada através da utilização de ferramentas delicadas como periótomos, sindesmótomos e demais instrumentos recentemente produzidos exatamente com a finalidade de causar o menor trauma possível (como *Benex*, sistema *Xt Lifting*) podem reduzir o trauma que é desencadeado a respeito dos tecidos de sustentação. Essa técnica reduz o processo de perda de tecido ósseo e concede a fixação de implantes dentário de caráter instantâneo, de modo a preservar papilas e contorno gengival ideais para otimizarem aspectos estéticos, principalmente na região anterior da maxila. Técnicas para manter a crista óssea através da utilização de biomateriais odontológicos e procedimentos regenerativos, no momento da exodontia do elemento dentário, tendem a preservar seu aspecto anatômico, aumentando a possibilidade de instalação instantânea ou tardia de implantes dentários (ARAÚJO, 2011).

O piezoelétrico é uma ferramenta que apresenta um sistema oscilatório de ultrassom. Ela consegue realizar um corte com boa definição e precisão no tecido ósseo, ocasionando danos reduzidos aos tecidos moles, bem como os tecidos nervosos e aos vasos sanguíneos, quando comparada com outros dispositivos, possui uma espessura de corte relativamente mais fina e mais precisa, propondo menores danos ao tecido ósseo e conseqüentemente, menos hemorragias (CHIAPASCO *et al.*, 2011).

Os periótomos são utilizados em algumas situações visando a redução de traumas, sendo composto por lâminas de metal bem delgadas que são suavemente colocadas no espaço do ligamento periodontal de modo circunferencial e repetitivo, além de ser realizada a luxação minimamente invasiva (SHASMITHA; KATHIRAVAN, 2019).

Somando-se a conservação no momento da exodontia do dente, é existente também a possibilidade de realização desse cuidado posteriormente a extração. Esses procedimentos que reduzem as repercussões dos processos reabsortivos de tecido ósseo durante o remodelamento do processo alveolar posterior à extração dentária, reconstrução ou crescimento da crista alveolar, como instalações de implantes dentários endósseos ou de regeneração do osso, de forma instantânea após a exodontia dentária, indicam ser fundamentais para a manutenção do tamanho tanto vertical quanto horizontal, de tal forma, a diminuir ou prevenir a demanda de uma enxertia óssea posteriormente. Assim, o sucesso da instalação do implante dentário em questão de estética e função seria assim, simplificado e otimizado. As enxertias ósseas para preencherem o alvéolo dentário imediatamente após a exodontia dentária geralmente fornecem um suporte mecânico e previnem o colapso das paredes ósseas vestibulares e linguais, desenvolvendo um atraso do processo de reabsorção óssea (MEZZOMO *et al.*, 2011).

#### 4.2 ENXERTOS E SUBSTITUTOS DE TECIDOS ÓSSEOS EM IMPLANTODONTIA

O decorrer do estabelecimento da enxertia óssea tem início a partir do mecanismo coagulador inicial que ocorre no interior e nos arredores do enxerto, com base no intuito de promover a nutrição da região até que exista o desenvolvimento de novos capilares e vasos sanguíneos. Considerando o exposto anteriormente a respeito da lesão inicial, ocasionada pelo procedimento cirúrgico, existe um processo inflamatório, que desencadeia a progressão de tecido de granulação na área que recebeu o enxerto. Por sua vez, esse mecanismo de crescimento do tecido leva a revascularização do tecido e traz

células viáveis presentes na enxertia óssea e os tecidos celulares osteoprogenitores do leito receptor ocasionam um processo reabsortivo do tecido ósseo enxertado e a formação de um novo osso que se torna com mineralização e remodelação (BUCK; DUMANIAN, 2012).

A enxertia óssea pode ser classificada conforme de onde se origina, sendo ela, autógena, quando é proveniente do próprio indivíduo, homóloga, quando resgatada por uma pessoa com a mesma espécie, xenógena, no caso em que as remoções são provenientes de um indivíduo de outra espécie (de origem animal) e aloplástica, quando são produzidas de modo sintético a partir de biomateriais pré-definidos (MARTÍNEZ *et al.*, 2018).

Os requisitos para se considerar um enxerto ósseo adequado, nota-se que ele deve possuir uma capacidade osteogênica satisfatória, osteoindutora e osteocondutora, bem como não deve apresentar uma resposta autoimunológica no paciente. Ademais, aspectos considerados promissores para o sucesso da terapêutica constituem a presença de uma quantidade e qualidade satisfatórias de osso constituído na mesma localização (PEREIRA *et al.*, 2012).

Em suma, o mercado odontológico dispõe de inúmeros biomateriais para enxertos ósseos, como os enxertos de origem autógena, alógena, xenógena, aloplásticos além da possibilidade de utilização das Fibrinas Ricas em Plaquetas que no idioma estrangeiro inglês significa “*Platelet-rich-fibrina*” (KERHWALD *et.al.*, 2021). Por fim, nota-se que compete ao cirurgião-dentista a análise dos materiais ideais para os enxertos ósseos, inseridos nos parâmetros e nas demandas de cada caso clínico (FARDIN *et al.*, 2010).

#### 4.1.1 Enxerto ósseo autógeno

A enxertia óssea autógena demonstra uma boa inserção no leito receptor, possuindo um reduzido processo reabsortivo pós-cirúrgico, de modo a manter desta maneira, o volume de osso local adequado. Assim, na terapêutica regenerativa dos mais variados tipos de defeitos do tecido ósseo, tem-se como objetivo a utilização dos locais de doação intra-orais de acesso facilitado, que

tenham uma proximidade adequada entre o leito doador e receptor. A sínfise localizada no mento é denominada como um local doador muito promissor, de modo a possibilitar a remoção do osso na forma de bloco corticomedular, e expondo um potencial reduzido de reabsorção óssea (MENDONÇA *et al.*, 2015).

Dessa maneira, o tecido ósseo autógeno por mais que não expresse rejeição, por ser retirado da estrutura corpórea do próprio indivíduo, possui um estágio acrescido de dificuldade no procedimento como: a demanda de mais de um profissional por área para executar o procedimento, ambiente hospitalar além de ser mais traumático e demandar de mais tempo para a finalização do procedimento (MARCONE *et al.*, 2020).

O tecido ósseo de origem autógena, portanto, tem possibilidades de regiões doadoras no interior da cavidade oral: o túber da maxila, palato e arco do zigoma, processo coronoide da maxila, áreas de sínfise da maxila, ramo mandibular, túber e mento e como alternativas no exterior da cavidade oral tem-se: calota craniana, tíbia e crista ilíaca, como algumas outras alternativas (PEREIRA *et al.*, 2012).

Inúmeros defeitos de tecidos ósseos amplos são geralmente tratados com tecido ósseo autólogo, sendo removidos da crista ilíaca ou da calvária. O tecido ósseo autólogo apresenta estruturas celulares de origem osteogênica que conseguem produzir tecido ósseo e a sua estrutura funciona como *scaffold*, considerando esse processo de enxertia óssea *gold standard*. Entretanto, esse procedimento ocasiona algumas desvantagens como: um prognóstico duvidoso e um procedimento cirúrgico no local onde o tecido ósseo é retirado, além de alguns danos que podem acontecer no procedimento, como o risco de processos infecciosos. Ademais, a quantidade e qualidade do tecido ósseo que foi doador pode ser falho, considerando problemáticas atreladas com a cronologia ou distúrbios que podem influenciar no estado médico do indivíduo, como, por exemplo: doenças metabólicas, osteoporose e diabetes (KASAHARA *et al.*, 2010).

#### 4.1.2 Enxerto ósseo alógeno

A enxertia alógena acontece em situações em que o doador do osso é outra pessoa da mesma espécie (doador humano). Conforme a remoção é realizada a partir de indivíduos diferentes quanto à genética, o maior obstáculo é a fase osteogênica, considerando à incompatibilidade genética. Todavia, a utilização de enxertias alógenas pode adicionar procedimentos que apresentam a presença do processo de osteoindução, no qual existe a formação de um novo tecido ósseo com base no recrutamento de células imaturas e da sua diferenciação de mecanismo celulares osteoprogenitoras (SOUSA *et al.*, 2014).

Os tecidos ósseos de origem alógena, por mais que sejam empregados com denominada frequência em terapêuticas de âmbito regenerativo em denominadas categorias médicas, levando em consideração que em odontologia não é representada como um dos biomateriais de primeira linha. Ainda existe determinada contestação referente ao seu potencial de osteoindutividade, assim como sua possibilidade de rejeição de caráter imunológico, incongruência de tecido sanguíneo, bem como transmissibilidade de processos patológicos (YAZDI *et al.*, 2013, ORYAN *et al.*, 2014).

Dessa maneira, os biomateriais de origem alógena são denominados fontes de colágeno tipo I e de proteínas morfogênicas (BMPs), que lhes concedem várias propriedades de osteoindução. Por mais que sejam originárias a partir da espécie humana, têm diferentes bases genéticas, o que aumenta as controvérsias acerca de rejeição imunológica, compatibilidade de tecido sanguíneo e de transmissão de doenças ou de estruturas celulares tumorais (YAZDI *et al.*, 2013, ORYAN *et al.*, 2014).

Nesse sentido, já foi constatado que as enxertias alógenas contêm BMPs, que colaboram com a estimulação do processo osteoindutivo. Treze proteínas já foram identificadas (PMO 1 – PMO 13) (SOUSA *et al.*, 2014). Ademais, acredita-se que essas PMO's são conservadas mesmo após o congelamento, e que possuem a responsabilidade pela quimiotaxia de células mesenquimais indiferenciadas e por induzirem a sua diferenciação em células osteoprogenitoras (MOLON *et al.*, 2009).

Conforme apresenta propriedades osteoindutoras e osteocondutoras, os enxertos ósseos alógenos não apresentam propriedades osteogênicas e o seu processamento acaba por reduzir seus aspectos biológicos e mecânicos (YAZDI *et al.*, 2013, ORYAN *et al.*, 2014). Por mais que possuam algumas vantagens semelhantes ao tecido ósseo autógeno e uma maior disponibilidade, as enxertias alógenas apresentam um elevado custo de processamento, além das já mencionadas desvantagens em relação a transmissibilidade de patologias, rejeição de caráter imunológico e questões de religião (ORYAN *et al.*, 2014).

Ademais, a aquisição de enxertia óssea alógena com base em cadáveres doadores não delimita limitações no quantitativo de tecido ósseo a ser requerido, considerando que esse tipo de enxerto ósseo tem sido empregado em vários procedimentos de maneira exitosa. Assim, a literatura indica que um milhão de transplantes com este material têm sido realizados nos Estados Unidos da América desde 2004 (GIANNETTO, 2011).

#### 4.1.3 Enxerto ósseo xenógeno

As enxertias ósseas xenógenas, as quais se caracterizam pela diferença de espécies entre doador e receptor, são extraídas de uma espécie com diferenças em relação a que receberá o enxerto, o exemplo protagonista de remoção é da espécie bovina que possui como principal intuito a preservação do espaço de maneira a manter a prevenção em que o tecido mole possa crescer, o que desencadeia fundamentalmente a osteogênese e para o processo de cicatrização (DANTAS *et al.*, 2011).

Diante do exposto anteriormente, nota-se que esse tipo de enxerto ósseo tem a capacidade de funcionar de forma complementar para o ingresso de osteoblastos de maneira a garantir espaço para um novo tecido ósseo em formação. Ademais, eles se constituem como altamente vantajosos, considerando que carregam um risco reduzido de contaminar o doador com patologias e as suas propriedades de aspecto físico-químico são parecidas aos de tecido ósseo humano. Assim, estes biomateriais de origem natural inferem

grande potencial osteocondutor. Todavia, os xenoenxertos são muito reabsorvíveis de forma muito lenta e por possuírem biocompatibilidade e osteocondutividade, são inúmeras vezes utilizados em associações (DEVELIOGLU *et al.*, 2010).

Nesse contexto, o enxerto de origem xenógena, quando utilizado de forma isolada, demonstra processos reabsortivos e formação ósseas bem reduzidas. Apresentam empregabilidades em defeitos de origem dentária e na área periodontal, pois apresenta a capacidade de permanecer o tecido com volume acrescido num longo período cronológico a atuar de modo complementar para a entrada de osteoblastos. Por fim, esse processo fornece garantias de espaço para a concepção de um novo tecido ósseo (DEVELIOGLU *et al.*, 2010).

Os principais benefícios dos biomateriais xenógenos são representados pela similaridade da sua composição química com o tecido ósseo humano, com uma proporção cálcio/fosfato de 1.67, muito semelhante ao do osso humano. O seu principal malefício é proveniente de questões de cunho ético, religioso e de saúde, como a própria relação incerta acerca do risco de transmissão de doenças, por exemplo (KIM *et al.*, 2013, ORYAN *et al.*, 2014).

Nessa perspectiva, Mardas *et al.* (2010) realizaram um estudo clínico randomizado visando a avaliação da conservação do rebordo alveolar em 27 pacientes, em que foi confirmado que um substituto ósseo de origem sintética, ou uma enxertia xenógena do tipo bovina, ambas somadas com uma barreira de colágeno desencadearam uma preservação aumentada dos níveis de tecido ósseo o que foi constatado de maneira radiográfica, até cerca de oito meses posteriormente ao enxerto, demonstrando também a diminuição de menos de 1 milímetro tratando-se dos níveis ósseos localizados na face interproximal.

Constata-se que por mais que haja chances de rejeição, biomateriais de origem xenógena são muito empregados em implantodontia. Anteriormente ao seu uso de modo clínico, o tecido de doação deve receber processo de purificação que objetive a garantia da retirada dos componentes de aspecto patogênico e imunogênico. Para esse intuito, são empregados procedimentos

físico-químicos, incluindo a terapêutica térmica. Diferenças nesses procedimentos, principalmente na aplicabilidade de diferentes temperaturas para purificação, afetam as propriedades físico-químicas dos substitutos ósseos xenogênicos (MARTINEZ *et al.*, 2018).

#### 4.1.4 Materiais odontológicos aloplásticos

Os biomateriais de origem aloplástica geralmente são constituídos de compostos originários do fosfato de cálcio nas formas de hidroxiapatita, fosfato de cálcio, ou combinações de ambos, também denominadas como fosfatos de cálcio bifásicos. Esses materiais têm possuído avanços significantes na performance biológica porque os aspectos adequados superficiais para as células osteogênicas são melhor compreendidos e os procedimentos de produção técnica foram bastante aperfeiçoados. Assim, ainda não existe a capacidade de mimetização da superfície do mineral ósseo natural, mas os aloplásticos atualmente disponíveis constituem alternativas com alto valor para indivíduos e clínicos que apresentam resistência na utilização de substitutos ósseos de origem fisiológica (BUSER, 2010).

Enxertia óssea aloplástica à base de fosfato de cálcio: Representam biomateriais muito elucidados e frequentemente empregados na enxertia óssea justamente pela sua semelhança de composição com o tecido ósseo natural. A partir do momento em que o fosfato de cálcio sofre o mecanismo de transformação em hidroxiapatita, esse material apresenta ótima biocompatibilidade. Somada ao formato granular, esses materiais podem apresentar sua manipulação em forma de pasta, o que corrobora com a diminuição do tempo de aplicação e, principalmente, com a melhoria da moldabilidade ao defeito (LUNEVA *et al.*, 2013).

Enxertia óssea aloplástica de *hidroxiapatita*: A *hidroxiapatita* é definida como um composto fisiológico dos tecidos duros (presente 65% nos tecidos ósseos e 98% no esmalte). De modo sintético, ela pode ser notada em várias formas: porosa, não-porosa, cerâmica e não cerâmica. A partir desse tipo de enxerto, a percentagem de neoformação de tecido ósseo é de cerca de 40%, ficando cerca

de 30% preenchidos com espaços medulares e 30% com hidroxiapatita residual, sendo, portanto, pouco reabsorvido (RODELLA *et al.*, 2011).

Enxertia óssea aloplástica a partir de “*Bioglass*”: Constituem um tipo de cerâmica de vidro sintética composta principalmente por dióxido de silicone e óxido de sódio. São aplicáveis majoritariamente nas técnicas de levantamento do seio maxilar e possuem propriedades de osteocondução. Com este tipo de enxertia óssea, a percentagem de neoformação óssea é de cerca de 40%, ficando 43% para os espaços medulares e 17% para partículas de “*bioglass*” residuais (RODELLA *et al.*, 2011).

Enxertia óssea aloplástica a partir de hidroxiapatita de coral: Se constituem principalmente por carbonato de cálcio e possuem uma estrutura de aspecto poroso, possuindo também propriedades de osteocondução. Sendo assim, com este tipo de enxertia óssea, a percentagem de formação de novo osso é de cerca de 42%, ficando 40% para os espaços medulares e 18% de “*biocoral*” residual (RODELLA *et al.*, 2011).

Por fim, a enxertia aloplástica proveniente do ácido polilático e do ácido poliglicólico: A agregação destes dois ácidos potencializada a biocompatibilidade do enxerto, originando cerca de 43 % de tecido ósseo mineral, 56% de espaços medulares e 1% de enxerto residual, pelo que são quase totalmente reabsorvidos (RODELLA *et al.*, 2011).

#### 4.3 REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA EM IMPLANTODONTIA

Os defeitos ósseos provenientes dos quadros de doença periodontal, atrofia ou sequelas decorrentes de trauma podem desencadear um volume de osso insuficiente, tanto vertical como transversalmente, o que pode tornar inviável a colocação de um implante dentário. Considerando em mente diversos métodos de ganho de tecido ósseo que foram propostos, como enxertias autógenas e distração alveolar, entretanto com suas singularidades e malefícios, leva-se em consideração a Regeneração Óssea Guiada que vem como sendo um método mais eficaz a esses demais procedimentos (MEZZOMO *et al.*, 2011).

Na implantodontia se propõe a utilização de membranas e biomateriais de enxertos de tecido ósseo na utilização de técnicas de regenerações guiadas, a com o intuito de evitar que migra células provenientes do tecido conjuntivo se desloquem para o gap (GEREMIAS *et al.*, 2015).

A opção de formação de tecido ósseo se torna uma possibilidade por meio da regeneração óssea guiada, baseada na definição da osteopromoção por meio da utilização de barreiras de caráter físico que visam o impedimento do deslocamento de estruturas celulares de caráter indesejável proveniente de tecidos conjuntivos e epiteliais, de modo a tornar viável assim a formação de tecido ósseo (PEREIRA *et al.*, 2012).

Desse modo, a técnica da regeneração óssea guiada possibilita manter as dimensões ósseas, ou até mesmo a redução da progressão dos defeitos ósseos posteriores às extrações dentárias, graças ao uso de membranas, que funcionam como verdadeiras barreiras (COSTA *et al.*, 2021).

Dentre os biomateriais que se encontram disponíveis para essas técnicas, as membranas são muito indicadas, sejam elas reabsorvíveis ou não. Posteriormente as extrações dentárias, têm sido utilizadas inúmeras estratégias para eliminar ou diminuir procedimentos cirúrgicos e para aumentar os rebordos alveolares, a citar a regeneração óssea guiada, enxertias ósseas e implantes dentários, pois mesmo as exodontias atraumáticas podem influenciar no processo de reabilitação oral com implantes dentários (PEREIRA *et al.*, 2016).

Dessa maneira, os biomateriais para regeneração óssea guiada podem ser diferenciados em relação à aplicabilidade (em especial, membranas para barreira e enxertos ósseos), seja pela origem (autógena, alógena, xenógena ou aloplástica) e pela composição (biocerâmicas e biovidros, polímeros ou compósitos), estando inseridos na prática clínica e demonstrando boa aceitação geral a partir da classe odontológica (ARAÚJO *et al.*, 2020).

As membranas reabsorvíveis possuem como benefício principal o fato de eliminarem a fase cirúrgica de retirada. Em consequência dos bons resultados baseados, principalmente no baixo índice de complicações, as membranas absorvíveis também se tornaram um padrão para várias situações clínicas. Já o fato dessas membranas serem instáveis na regeneração óssea guiada é um malefício da técnica convencional, sendo sua fixação através de adesivos químicos uma solução para otimizar o processo de reparo ósseo (SOUSA *et al.*, 2014).

Assim, a partir da inserção das membranas absorvíveis no mercado odontológico, a utilização das membranas não-absorvíveis tem sofrido decréscimo. Alguns dos fatores atrelados ao aumento do uso das membranas absorvíveis se relacionam ao tempo reduzido de recuperação e na maioria dos casos e a ausência de necessidade de uma segunda intervenção cirúrgica, de maneira a facilitar o processo de instalação do implante dentário (COSTA *et al.*, 2021).

As membranas não-absorvíveis foram os primeiros biomateriais com aprovação para utilização clínica. Elas conseguem manter sua integridade estrutural e podem ser deixadas por um período longo de tempo sobre os tecidos. Sua estabilidade dimensional e desenho concedem permissão ao operador um completo controle de sua aplicação e redução das variações de efeito, considerando que demandam de um segundo momento cirúrgico para serem removidas e sua função é temporal, visto que quando completada é removida (COSTA *et al.*, 2016).

Assim, as membranas não-reabsorvíveis são dispostas em contato direto com a superfície do osso circundante, posicionando o perióstio na superfície externa da membrana. Para isso, é fundamental que elas possuam alguns princípios para otimizar o processo de neoformação óssea: permeabilidade tal que conceda a difusão de plasma e nutrientes, porém possa impedir o trânsito de estruturas celulares não osteogênicas; biocompatibilidade; ter funcionamento como suporte físico ao tecido mole circundante, evitando o colapso deste no

espaço que será preenchido com um coágulo sanguíneo demandando para formação óssea; as membranas devem estar bem fixadas, sem movimentação, já que os pequenos movimentos podem interferir no tecido a ser formado (PEREIRA *et al.*, 2012).

## 5 DISCUSSÃO

A reabsorção e remodelação do rebordo alveolar posteriormente a extração dentária é um fenômeno de recuperação, fisiologicamente indesejável e pode gerar impactos danosos na instalação do implante dentário. Essa informação é de extrema importância quando se refere principalmente a região anterior da maxila, onde uma raiz proeminente é geralmente acompanhada por uma parede vestibular extremamente delgada e frágil que pode ser prejudicada durante a extração do dente (MEZZOMO *et al.*, 2011).

Com base na definição de osteopromoção, objetiva-se continuamente o aprimoramento de procedimentos que possam viabilizar a otimização do processo de neoformação óssea. Assim, para que exista a integridade na formação de tecido ósseo é necessário que haja um equilíbrio entre o processo fisiológico da formação e a destruição. Surgindo, desta maneira, um processo equilibrado entre a atividade dinâmica osteoblasto/osteoclasto, ausência de infiltrado inflamatório, necrose, formação de fibrose e reabsorção óssea (PEREIRA *et al.*, 2012).

Por mais que exista uma variedade de enxertias ósseas que se encontrem disponibilizados no mercado, os enxertos ósseos autógenos geralmente se apresentam com maiores taxas de sucesso nas técnicas, mas o custo elevado e as sequelas que podem causar aos indivíduos acabam tornando inviáveis sua empregabilidade. Todavia, surge a membrana com fibrina rica em plaquetas, porém sua utilização se limita aos enxertos xenógenos e aloplásticos, sendo útil como osteoindutor e osteocondutor que reduz o tempo para a neoformação óssea (KERHWALD *et al.*, 2021).

A grande maioria das técnicas de regeneração óssea guiada atrelada à utilização de membranas a aplicação de enxertos ósseos que podem ser autólogos, alógenos, xenógenos ou aloplásticos. Estes enxertos podem ser empregados em forma de bloco ou particulados, estando os primeiros com indicação predominante para casos de regeneração óssea de grandes defeitos e os segundos para regeneração de defeitos menores (EMAM *et al.*, 2013).

Por fim, nota-se que técnicas que visam o aumento do rebordo alveolar com ênfase em tornar possível a instalação de implantes odontológicos e aprimorar a sua estética é rotineiro nos dias atuais. Em estudo sobre a regeneração óssea guiada para aumentar verticalmente o rebordo ósseo e posteriormente instalar implantes dentários, assim como a previsibilidade da técnica e as suas taxas de sucesso, notou-se a presença de diversos biomateriais disponibilizados para a técnica de regeneração óssea guiada vertical, porém as membranas de politetrafluoroetileno expandido não-reabsorvível com reforço de titânio em associação com enxerto autógeno e mineral de osso bovino desproteinizado se definiram como a primeira escolha quando se pretende o aumento ósseo vertical (RODRIGUES, 2015).

## 5 CONCLUSÃO

As técnicas de exodontia atraumática apresentam diversas vantagens em relação aos métodos convencionais executados na contemporaneidade, principalmente no que diz respeito à manutenção da integridade do osso alveolar e gengiva inserida, consistindo em técnicas controladas, com alto nível de previsibilidade, que viabilizam a instalação de implantes dentários instantâneos isentos de associação com procedimentos de enxertia ou regeneração óssea guiada.

Em relação aos tipos de enxertos ósseos, percebe-se que os biomateriais para enxertos ósseos vêm evoluindo para que tenham cada vez mais sucesso e aplicabilidade. O osso autógeno é considerado um dos mais utilizados clinicamente, sendo eficaz em diversos aspectos científicos, referentes às taxas de sucesso e menor rejeição pelo corpo. Apresenta, porém, maior complexidade cirúrgica e maior tempo maior de recuperação, pois requer duas cirurgias a da região doadora e a receptora.

Constata-se que a regeneração óssea guiada é previsível e eficaz no que se concede a regeneração de defeitos ósseos principalmente quando somada a uma barreira, permite a eliminação de células ou tecidos não desejáveis nas áreas que serão utilizadas para a implantodontia. Tanto as membranas absorvíveis como as não-absorvíveis são efetivas no processo de regeneração óssea guiada, desde que sejam empregadas, conforme um protocolo técnico adequado, com o intuito de minimizar as complicações.

## REFERÊNCIAS

ANSAI, T.; TAKATA, Y.; SOH, AWANO, S.; YOSHIDA, A.; SONOKI, K.; HAMASAKI, T.; TORISU, T.; SOGAME, A.; SHIMADA, N.; TAKEHARA, T. Relação entre perda de dentes e mortalidade em sujeitos japoneses de 80 anos de idade. **Rev. BMC Public Health**,10:386, 2010.

ARAÚJO, M. Socket grafting with the use of autologous bone: an experimental study in the dog. **Clin Oral Impl Res.**, v.22, p. 9 –13, 2011.

ARAÚJO, L.K.; ANTUNES, G.S.; MELO, M. M.; CASTRO-SILVA. Brazilian dentists' perceptions of using bone grafts: an inland survey. **Acta Odontológica Latino-americana**, v.33, n.3, p. 153 – 164, 2020.

AZEVEDO, M.S.; CORREA, M.B.; AZEVEDO, J.S.; DEMARCO, F.F. Dental prosthesis use and/or need impacting the oral health related quality of life in Brazilian adults and elders: Results from a National Survey. **J Dent.**, v. 43, n. 12, p. 1436-1441, 2015.

BUCK, B.; DUMANIAN, G. Bone biology and physiology: Part I, The Fundamentals. **Plastic Reconstructive Surgery**, v.129, n.6, p. 1314 -1320, 2012.

BUSER, D. **Enxertos Ósseos e Materiais substitutos ósseos**. In: BUSSER, D. (Ed.). 20 anos de Regeneração Óssea Guiada na Implantodontia. 2ª edição. São Paulo, SP, Quintessence editora Ltda, p. 71 - 96, 2010.

CARVALHO, P.S.P.D.; ROSA, A. L.; BASSI, A.P.F.; PEREIRA, L.A.V.D. Biomateriais aplicados a Implantodontia. **Implant News**, v. 7, p. 56-65, 2010.

CHIAPASCO, M.; FLORA, A.; SERIOLI, L.; ZANIBONI, M. The removal of a deeply impacted lower third molar by means of the bone lid technique with piezoelectric instruments. **JOS**, v.2, 2011.

COSTA, V.C.F.; BIANCHI, C.M.P.D.C.; FILHO, A.C.G.; CREPALDI, M.D.L.S.; OLIVEIRA, B.L.D.S.; AGUIAR, A.P.; SILVA, P.V.D.; DEPS, T.D. Membranas utilizadas em regeneração óssea guiada (rog): características e indicações. **Revista FAIPE**, v. 11, n. 1, p. 48-57, 2021.

COSTA, J.B.Z.; SILVA, F.B.; DULTRA, C.D.A.; SOUZA, L.F.; SANTOS, M.C.N.E.D. O uso de membranas biológicas para regeneração óssea guiada em implantodontia: uma revisão de literatura. **Revista Bahiana de Odontologia**, v.7, n.1, p. 14 – 21, 2016.

DANTAS, A. T.S.; LELISA, E.R.; NAVES, L.Z.; FERNANDES-NETO, A.J.; MAGALHÃES, D.D. Materiais de Enxerto Ósseo e suas Aplicações na Odontologia. **UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde**, v.13, n.2, p. 131 – 135, 2011.

DEVELIOGLU, H.; SARAYDIN, S.; KARTAL, Ü.; TANER, L. Evaluation of the long-term results of rat cranial bone repair using a particular xenograft. **Journal of Oral Implantology**, v.36, n.3, p. 167-173, 2010.

DIETRICH, S.; DIETRICH, C. Minimally-invasive tooth extraction: doorknobs and strings revisited. **Dental update**, v. 40, n.4, p. 325 – 330, 2013.

EMAM, A.M.R.; HANY, A.; STEVENS. **Concepts in bone reconstruction for implant rehabilitation**. In: Motamedi, M. (Ed). A text book of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery, v.23, pp. 617-640, 2013.

FARDIN, A.C.; JARDIM, E.C.G.; PEREIRA, F.C.; GUSKUMA, M.H.; ARANEGA, A.M.; JÚNIOR, I.R.G. Enxerto ósseo em odontologia: revisão de literatura. **Innov. Implant. J., Biomater. Esthet.**, v.5, n.3, 2010.

GEREMIAS, T. C.; MONTERO, J.F.D.; JUANITO, G. M. P.; MORSCH, C. S.; RAFAEL, C. F.; MAGINI, R. D.S. Regeneração da parede vestibular em implante anterior com uso de Bio-Oss® - relato de caso. **Full Dent. Sci**, p. 486 – 491, 2015.

GIANETTO, C. **Efeitos do laser em baixa intensidade em enxertos de tecido ósseo alógenos particulados em fêmures de coelhos**. Dissertação de Mestrado, São Paulo. Universidade de São Paulo, p. 25 - 31, 2011.

KAN, J.Y.; RUNGCHARASSAENG, K.; LOZADA, J.L.; ZIMMERMAN, G. Facial gingival tissue stability following immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a 2- to 8-year follow-up. **The International journal of oral & maxillofacial implants**, v. 26, n. 1, p. 179187, 2011.

KASAHARA, T.; IMAI, S.; KOJIMA, H.; KATAGI, M.; KIMURA, H.; CHAN, L.; MATSUSUE, Y. Malfunction of bone marrow-derived osteoclasts and the delay of bone fracture healing in diabetic mice. **Bone**, v.47, n.3, p. 617 – 625, 2010.

KERHWALD, R.; PETRONILHO, V. G.; CASTRO, H. S. D.; LIMA, F. F.; GOTTARDO, V. D.; QUEIROZ, P. M. Uso de fibrina rica em plaqueta em enxerto ósseo e implantes dentários. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e56510112210, 2021

KIM, C.S.; JANG, Y.J.; CHOI, S.H.; CHO, K.S. Long-term results from soft and hard tissue augmentation by a modified vascularized interpositional periosteal-connective tissue technique in the maxillary anterior region. **J Oral Maxillofac Surg.**, v.70, n.2, p. 484 – 491, 2013.

KUMAR, M. Newer methods of extraction of teeth. **Int J Pharm Bio Sci**, v.6, n.3, p. 679 – 685, 2015.

LUNEVA, S.N.; TALASHOVA, I.A.; OSIPOVA, E.V.; NAKOSKIN, A.N.; EMANOV, A.A. Effects of composition of biocomposite materials implanted into hole defects of the metaphysis on the reparative regeneration and mineralization of bone tissue. **Bull Exp Biol Med**, v.156, p. 285 – 289, 2013.

MARCONE, E.; THAINARA, J.; SCHIMASSEK, R.; NEDER, V. M.N. Enxertos e membranas aa odontologia: revisão da literatura. **Revista de Odontologia da Braz Cubas**, v.10, n.1, p. 6 -14, 2020.

MARDAS, N.; CHADHA, V.; DONOS, N. Ridge preservation with guided bone regeneration and a synthetic bone substitute or a bovine-derived xenograft: a randomized, controlled clinical trial. **Clinical Oral Implants Research**, v.21, n.7, p. 688 – 698, 2010.

MARTINEZ, C.D.J.H.; COSTA, C.A.; VILLAFUERTE, K.R.V.; JUNIOR, A.B.N.; JUNIOR, M.T. Preservação de alvéolo com uso de enxerto ósseo particulado e matriz de colágeno suíno: revisão de literatura e relato de caso clínico. **Braz J Periodontol**, v. 28, n.1, 2018.

MENDONÇA, J. C. G. D.; MASOCATTO, D. C.; OLIVEIRA, M. M.; JARDIM, E. C.G.; COELHO, T. M. K.; TERRA, G. A. P.; TERRA, A. J. D. S.; HASSUMI, J. S.; SILVA, J. C. L. D. Enxerto ósseo de mento estabilizado em pré-maxila e reabilitação com implantes osseointegrados: relato de caso **Archives of health investigation**, v.4, n.1, 2015.

MEZZOMO, L.D.; SHINKAI, R.S.; MARDAS, N.; DONOS, N. Alveolar ridge preservation after dental extraction and before implant placement: A literature review. **Rev Odonto Cienc.**, v.26, n.1, p. 77 – 83, 2011.

MOLON, R.S.D.; ÁVILA, E.D.D.; MELO, W.M.D.; FILHO, V.A.P.; HOCHULI-VIEIRA, E. Reconstrução de maxila atrofica utilizando enxerto ósseo homogêneo. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial**, v.9, n.4, p. 25 – 30, 2009.

MUSKA, E.; WALTER, C.; KNIGHT, A.; TANEJA, P.; BULSARA, Y. HAHN, M.; DESAI, M.; DIETRICH, T. Atraumatic vertical tooth extraction: a proof of principle clinical study of a novel system. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology and Oral Radiology**, v.116, n.5, p. 303-e310, 2013.

NETO, J. C.S.; PONTUAL, A. D.A.; CARIBE, P.M. V. Avaliação linear da espessura óssea da região mental para enxertos ósseos intraorais. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-fac.**, v.10, n.2, p. 77-82, 2010.

ORYAN, A.; ALIDADI, S.; MOSHIRI, A.; MAFFULLI, N. Bone regenerative medicine: Classic options, novel strategies, and future directions. **J Orthop Surg Res**, v.9, p. 18, 2014.

PAULI, T. P.; FIGUEIREDO, D.D.R.; BARBOSA, A. R.; CASTRO, R.G.; MELLO, A. L. S. F.D. Saúde bucal de idosos com 80 anos ou mais: condição, autopercepção e utilização de serviços odontológicos. **Rev. Odontol.**, v.47, n.5, 2018.

PAPADIMITRIOU, D. E. V.; GEMINIANI, A.; ZAHAVI, T.; ERCOLI, C. Son surgery for atraumatic tooth extraction: a clinical report. **The Journal of prosthetic dentistry**, v.108, n.6, p. 339 – 343, 2012.

PEREIRA, S.P.; JUNIOR, N.G.D.O.; VIEIRA, F.L.D.; RODRIGUES, C.R.T.; VIEIRA, A.F.; ELIAS, W.C. Regeneração óssea guiada (RgO) com uso de membrana não reabsorvível de polipropileno-bone heal em alvéolo pós-exodontia – relato de caso. **Full Dent. Sci.**, v.7, n.28, p. 42 – 48, 2016.

PEREIRA, N.S.; SOUZA, L.R.D.B.; SOARES, L.C.; SANTOS, I.M.S.P.; ARAÚJO, K.S.D. Regeneração óssea guiada utilizando membrana reabsorvível fixada com etilcianoacrilato. **Rev. bras. odontol.**, v. 68, n. 2, p. 233 - 237, 2012.

RODELLA, L.F.; FAVERO, G.; LABANCA, M. Biomaterials in maxillofacial surgery: membranes and grafts. **International Journal of Biomedical Science**, v.7, n.2, p. 81 – 88, 2011.

RODRIGUES, R. **Regeneração óssea vertical na reabilitação com implantes: resultados a longo prazo**. Dissertação de Mestrado. Universidade Fernando Pessoa, 2015.

SALMEN, F.S.; MARINA REIS OLIVEIRA, M.R.; GABRIELLI, M.A.C.; PIVETA, A.C.G.; FILHO, V.A.P.; GABRIELLI, M.F.R. Enxerto ósseo para reconstrução óssea alveolar. Revisão de 166 casos. **Rev. Col. Bras. Cir.**, 44, n.1, 2017.

SHASMITHA, R.; KATHIRAVAN, S. Knowledge on periosteal and atraumatic extraction among dental students. **Drug Invention Today**, v. 11, n.2, 2019.

SILVA, L.F.B.D.; PINHEIRO, J.C.; SILVA, L.A.M.D.; SILVA, G.G.D.; PAIVA, D.F.F.; LIRA, K.B.D.F. Conceitos atuais em exodontia atraumática: revisão de literatura. **Revista de Odontologia da Braz Cubas**, v. 10, n.1, 2020.

SOUSA, A.P.S.D.; MARTINEZ, E. F.; NAPIMOGA, M.H. Potencial osteoindutor de blocos de osso alógeno humano in vitro. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v.68, n.2, p. 148-153, 2014.

YAZDI, F.K.; MOSTAGHNI, E.; MOGHADAM, S.A.; FAGHIHI, S. MONABATI, A. AMID, R. A comparison of the healing capabilities of various grafting materials in critical-size defects in guinea pig calvaria. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.28, p. 1370 - 1376, 2013.