

IMPLANTES IMEDIATOS EM ALVÉOLOS PÓS-EXTRAÇÕES: um estudo sobre biomateriais

Luciomar Pascoal Gomes¹
Hugo Geraldo Perdigão e Vieira²
Adriane Assunção Teixeira³
Jô de Carvalho⁴
Gilberto Flávio Lourenço de Araújo⁵
Robertt Zanoni Perini⁶

RESUMO

Realizou-se uma revisão de literatura com o propósito de abordar indicações, vantagens e tipos de biomateriais utilizados para preenchimento do alvéolo dentário imediatamente após a extração dentária sempre que o objetivo for a reabilitação através da instalação de implantes. Observou-se que os biomateriais são divididos em quatro tipos: autólogo, homólogo, xenogênicos e aloplásticos e todos possuem como características a osteoindução, a osteocondução e osteogênese. Concluiu-se que o tipo de tratamento apropriado para a manipulação dos alvéolos pós-extração deriva de uma avaliação coerente dos fatores de risco estéticos. Vários procedimentos são recomendados, tais como a preservação do alvéolo e do rebordo, para além da técnica de perfuração do tecido mole.

Palavras-chave: Biomateriais. Alvéolo dentário. Implantes imediatos. Extração.

ABSTRACT

We conducted a literature review for the purpose of addressing indications, advantages and types of biomaterials used to fill the tooth socket immediately after tooth extraction where the

¹ Graduado em Odontologia pela Universidade Vale do Rio Doce (2002). Mestre em Programa Saúde da Família com ênfase em Saúde Coletiva. Professor do curso técnico de saúde bucal: disciplinas de Sus (PSF) cariologia, anatomia, prevenção, radiologia dentre outras.

² Graduado em Odontologia pela Universidade Vale do Rio Doce - MG (1991); Especialista em Ortodontia e Ortopedia Facial pela Universidade Iguacu/RJ (2000); Especialista em Odontologia do Trabalho pelo Conselho Regional de Odontologia/MG (2003); Mestre em Odontologia pelo Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic/SP (2007).

³ Mestre em Dentística, pela Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic. Tem experiência na área de Odontologia, com ênfase em Dentística. Professora convidada do curso de Ortodontia da Funorte, Ipatinga. Clínica odontológica atuante desde 1994, em consultório particular Odontologia Estética, Implante, Próteses e Dentística. Professora convidada da pós-graduação na Funorte-Ipatinga-MG. Professora da disciplina de Biomateriais I e II na Faculdade de Odontologia na Fadipa- Ipatinga.MG

⁴ Doutora em Ciências Técnicas (Administração, Recursos Humanos e Gestão) pela Universidad de Matanzas, Mestre em Letras pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Especialista em Psicopedagogia pelo Centro Universitário do Leste e graduada em Pedagogia pelo Centro Universitário do Leste de Minas Gerais, bacharela em Direito pela Faculdade de Direito de Ipatinga. Atualmente é professora titular de Metodologia Científica da Faculdade de Direito de Ipatinga e coordenadora de mestrados e doutorados internacionais da Empresa Veritas.

⁵ Graduado pela Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares/MG.

⁶ Graduado em Licenciatura Plena Em Educação Física pelo Centro Universitário do Leste de Minas Gerais e mestrado em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília. Foi Técnico em Anatomia Humana e posteriormente Professor das disciplinas Anatomia Humana, Fisiologia Humana e Musculação no Centro Universitário do Leste de Minas Gerais no período de 04/2001 a 12/2008. Professor da Faculdade Pitágoras desde 09/08/2016 das disciplinas: Aptidão física, saúde e esporte, Treinamento personalizado, Morfologia do aparelho locomotor para o curso de Educação Física e Odontologia e da disciplina medidas e avaliação.

goal is rehabilitation through the installation of implants. It was observed that biomaterials are divided into four types: autologous, homologous, xenogenic and alloplastic and all have features as osteoinduction, osteoconduction and osteogenesis. It was concluded that the type of treatment appropriate for handling the post-extraction alveolar derived from a consistent evaluation of the risk factors aesthetics. Several procedures are recommended, Such as the preservation of the alveolar ridge and beyond the drilling technique of soft tissue.

Keywords: Biomaterials. Tooth socket. Immediate implants. Extraction.

1 INTRODUÇÃO

O tecido ósseo possui grande importância por servir para proteção, sustentação do corpo, além de influenciar na homeostase orgânica. Na Odontologia, a perda do dente é frequente e compromete o osso de suporte local. As principais reações que acometem o osso ocorrem geralmente nos primeiros três meses após a exodontia, levando a uma reabsorção óssea que é caracterizada por uma maior absorção no sentido vestibulolingual. Saliente-se que a perda óssea induzida pela exodontia ocorre em um período de seis meses a dois anos. Além disso, há perda não só em altura, mas também em espessura das dimensões do osso, sendo isto comprovado em estudos clínicos e histológicos (CALASANS-MAIA et al., 2008).

Uma das preocupações crescentes da Odontologia atual é a preservação do rebordo alveolar após a remoção do dente, principalmente quando existem perdas extensas que comprometem a reabilitação futura através de implantes osseointegráveis. Esses defeitos, quando não corrigidos, dificultam ou até mesmo impedem a reabilitação protética convenientemente, seja do ponto de vista estético e/ou funcional (SALOMÃO et al., 2010).

Tem-se que a utilização de biomateriais pode evitar a alteração da morfologia do processo alveolar, mantendo as dimensões do local. Biomateriais são definidos como compostos ou substâncias de origem natural ou sintética, com exceção de fármacos e quimioterápicos biocompatíveis, que podem substituir, de forma transitória ou permanente, diversos tecidos que constituem os órgãos dos seres vivos, estimulando reações químicas e biológicas favoráveis à função deles. De uma maneira geral, apresentam resultados positivos no reparo do tecido ósseo, atuando diretamente na atividade osteogênica (PINHEIRO e SANTOS, 2010).

Primeiramente descrito por Brånemark e definido por Albrektsson, a

osseointegração é o contato direto entre o osso do hospedeiro e o biomaterial utilizado, melhor observado sob microscopia de luz. Este aspecto possui grande importância, pois através dele podemos analisar as respostas teciduais causadas pelo material, inerte ou ativo.

Os avanços na Implantodontia permitem prevenir as alterações do complexo dentomucoalveolar através do preenchimento do alvéolo dentário imediatamente após a exodontia e previamente à instalação de implantes osseointegráveis. O procedimento representa, em algumas situações clínicas, uma técnica indispensável para a obtenção de um resultado estético satisfatório nas reabilitações protéticas. Para isso, o implantodontista deve conhecer as bases biológicas da regeneração óssea alveolar e suas indicações (CALASANS-MAIA et al., 2008).

2 BIOMATERIAIS UTILIZADOS EM IMPLANTODONTIA

Os biomateriais, de acordo com sua origem, são classificados em quatro tipos: 1) autólogo, obtido de áreas doadoras do próprio indivíduo; 2) homólogo, obtido de indivíduos da mesma espécie do receptor; 3) xenogênicos, obtidos de indivíduos de espécies diferentes do receptor. Como bovino, por exemplo; e, 4) aloplásticos, que podem ser de natureza metálica, cerâmica ou polimérica.

As características mais destacadas destes produtos são a osteoindução, a osteocondução e a osteogênese (CARVALHO et al., 2004).

1. Osteocondutores, que caracterizam o crescimento ósseo por meio de aposição do osso circunjacente. Portanto, este processo deve ocorrer na presença de osso ou de células mesenquimatosas diferenciadas. Os materiais osteocondutores mais comuns são os aloplásticos e os xenoenxertos.
2. Osteoindutores, que envolvem a formação de osso novo a partir das células osteoprogenitoras, derivadas das células mesenquimatosas primitivas, sob a influência de um ou mais agentes indutores que emanam da matriz óssea. O aloenxerto e o autoenxerto ósseo podem ter as propriedades de osteoindução.
3. Osteogênicos, que são aqueles que se referem ao crescimento ósseo derivado das células viáveis, transferidas dentro do enxerto. A osteogênese se caracteriza pela atividade de osteoblastos e pré-osteoblastos viáveis transplantados com o enxerto para o defeito ósseo a partir de uma área doadora do próprio indivíduo. Entretanto, mesmo que algumas células do enxerto sobrevivam à transferência, as principais fontes de células para esta fase são as

células osteogênicas e osteoprogenitoras do hospedeiro. Logo, a osteogênese independe de células mesenquimais indiferenciadas para que haja uma nova formação óssea. A eficiência deste processo depende da fonte de enxerto utilizada – o osso medular, especialmente aquele acompanhado de medula óssea tende a apresentar maior revascularização que o cortical, porém, este último tende a apresentar maior suporte estrutural. O osso autógeno é o único material de enxerto disponível com propriedades osteogênicas. O autor cita o ramo mandibular como uma excelente possibilidade de área doadora intraoral e explica que os limites desta área são geralmente determinados pelo acesso clínico, além do processo coronóide, molares, canal mandibular e a largura da região posterior da mandíbula. Pode ser removido um pedaço retangular de osso cortical com até 4 mm de espessura do ramo e esse osso também pode ser particulado e usado no enxerto sinusal. A coleta de osso dessa área exige o conhecimento da anatomia do canal mandibular, a fim de prevenir danos ao nervo alveolar inferior. A lesão do feixe neurovascular também poderia ocorrer durante a secção do enxerto, portanto, os cinzéis ósseos devem deixar a superfície lateral do ramo paralela. Se o corte do ramo inferior estiver abaixo do nível do canal alveolar inferior, a separação do enxerto não deve ser finalizada até que o profissional esteja certo de que o feixe neurovascular não será envolvido pelo enxerto e, apesar de nenhum dano ao nervo alveolar inferior ter ocorrido, os pacientes devem saber deste risco (MISCH, 2000)

Segundo Azevedo *et al.* (2007), a hidroxiapatita, uma matriz mineral biocompatível, apresenta similaridade com a composição do osso mineral e capacidade de osteocondução, podendo ser utilizada associada ou não a outros compostos como fosfato tricálcico e enriquecida com magnésio. O autor também cita a importância das biocerâmicas, que satisfazem necessidades tão diversas quanto possuírem baixo coeficiente de atrito para a lubrificação de próteses e podendo ser encontrados na forma de microesferas, camadas ou coberturas finas em implantes metálicos, redes porosas, compostos com componentes polímeros (compósitos).

Calasans-Maia *et al.* (2008) relataram que para perdas ósseas de pequeno porte, como em alvéolo dental, as áreas doadoras intrabuciais (enxerto autógeno) são o mento, a tuberosidade maxilar e a região retromolar, corpo e processo coronóide da mandíbula e, nos casos de grandes reconstruções pode-se recorrer à fonte extrabuciais como a crista ilíaca, calota craniana, tíbias e costelas. Os autores descreveram que os biomateriais sintéticos e xenógenos vêm passando por diversas

análises e modificações, a fim de permitir que desempenhem funções ou apresentem propriedades semelhantes ou superiores às observadas no enxerto autógeno (padrão ouro), como maior biocompatibilidade (habilidade que um material desempenha frente a uma resposta tecidual apropriada em uma aplicação específica), estimular a adesão celular, funcionalidade, não ser tóxico, carcinogênico ou mutagênico e ser toleráveis às propriedades biomecânicas por parte do hospedeiro. Os enxertos xenógenos, segundo estes autores, vêm acompanhados de vantagens como a grande quantidade disponível e fácil manipulação, sendo então uma opção para os profissionais, mas a transmissão de doenças, resposta imunológica do hospedeiro ao material, e aspectos religiosos têm influenciado na sua indicação. Esse material pode ser encontrado na forma de osso bovino mineral proteinizado ou osso bovino mineral desproteinizado (FDBA). Ambos mostram-se com propriedades especialmente favoráveis devido à sua estrutura natural, que é comparável, física e quimicamente, à matriz óssea mineralizada humana. Suas partículas são bem integradas ao osso regenerado do hospedeiro, isto é, o material está em contato direto com o novo osso, não apresenta reação imunológica e, depois, sofre processo de reabsorção osteoclástica. A hidroxiapatita derivada do boi é comparável física e quimicamente à matriz óssea mineralizada humana. Dentre os materiais aloplásticos, que são os materiais sintéticos utilizados na regeneração óssea, incluem-se as cerâmicas de fosfato de cálcio sintéticas - como a hidroxiapatita (HÁ) e fosfato de tricálcico (TCP) -, carbonato de cálcio, polímeros para substituição de tecidos duros (HTR) e biovidros cerâmicos.

Além das características destacadas nos biomateriais quanto ao seu mecanismo biológico de reparo ósseo – osteogênese, osteoindução e osteocondução, Calasans-Maia et al. (2008) destacam a osteopromoção que utiliza barreiras mecânicas de proteção, que evitam o crescimento de tecido conjuntivo em meio ao defeito ósseo, permitindo que o mesmo seja povoado por células osteoprogenitoras. Esta exclusão tecidual é realizada com o uso de membranas (barreiras físicas), que podem ser absorvíveis ou não. As membranas, rígidas ou com reforço de titânio, são capazes de promover a formação de quantidade significativa de novo osso e manter espaço suficiente, sem a adição de material de preenchimento. Isso ocorre devido à sua capacidade de “efeito tenda”, principalmente quando fixadas com pequenos parafusos metálicos, pois o maior problema das membranas sem reforço de titânio sejam elas absorvíveis ou não, é a

manutenção do espaço para a neoformação óssea. A técnica de regeneração óssea guiada (ROG) é indicada no tratamento de defeitos ósseos, para aumentar a altura e largura da crista óssea entre outras indicações.

Lima *et al.* (2008) relataram que os biomateriais também podem ser classificados, em relação à absorção ou não pelo organismo, sendo absorvíveis, quando absorvidos pelo organismo, em períodos variáveis, vindo a ser substituídos por tecido ósseo; ou não absorvíveis, que não sofrem degradação ou absorção. A matriz mineral óssea bovina é indicada quando não é possível obter enxerto autógeno em quantidade suficiente, para aumento ou tratamento reconstrutivo da crista alveolar, elevação do assoalho do seio maxilar, preenchimento de defeitos periodontais, preenchimento ósseo pós-extração, apicectomia e remoção de cisto e preenchimento do alvéolo pós-extração para preservação da crista alveolar.

Souza *et al.* (2010) relataram que o colágeno é uma das matérias-primas mais utilizadas na fabricação dos biomateriais, em função de suas propriedades naturais. Tal fato permite que ele seja utilizado de várias formas, sendo que a cartilagem óssea bovina, composta por colágeno tipo II, apresenta boas propriedades para obtenção de membranas de diversos formatos. Segundo os autores, o osso bovino inorgânico é obtido a partir de osso bovino e apresenta propriedades osteocondutoras, servindo como arcabouço para a neoformação óssea. Além disso, sua estrutura cristalina e proporção de cálcio/fosfato assemelha-se consideravelmente ao osso humano, contribuindo para torna-los materiais passíveis de serem absorvidos e substituídos.

De acordo com Lacerda e Lacerda (2010), o enxerto autógeno tem menor reabsorção e morbidade, constitui-se de uma matriz de tecido duro e um componente celular de osteoblastos e osteócitos além de células progenitoras de osteoblastos que expressam atividade osteogênica mediante estímulo adequado.

Pinheiro e Santos (2010) descreveram as proteínas morfogenéticas do osso (BMPs) como membros da superfamília dos fatores de crescimento de transformação α (TGF) que possuem a habilidade de estimular a neoformação óssea em diversas situações clínicas, tais como fraturas de tíbia, reconstruções maxilofaciais e defeitos pós-cirúrgicos. Esta aplicabilidade clínica estimulou a produção industrial que no início foi realizada a partir de extratos ósseos purificados, mas por um processo que produzia pequenas quantidades de proteínas. Com o advento das técnicas biomoleculares tornou-se possível a identificação e produção

segura de grandes quantidades de BMPs. Existem mais de 30 tipos de BMPs, sendo que as mais estudadas são a BMP-1 até a BMP-7. No entanto, nem todos os membros da família destas proteínas estão envolvidos na osteoindução. Assim, as BMPs-2, 4, 6, e 7 são consideradas potentes indutores da diferenciação osteoblástica. Estas proteínas têm sido apontadas como responsáveis pelo desenvolvimento do cemento acelar, regeneração do ligamento periodontal e formação do osso alveolar no embrião *in vitro*; estas proteínas têm demonstrado incremento na migração e proliferação das células do ligamento periodontal, sugerindo assim que podem ser usadas clinicamente, na reparação dos defeitos ósseos periodontais. Os autores concluíram que o uso de BMPs serve como um agente osteoindutor no reparo de defeitos ósseos, devido ao efeito osteogênico, tendo em vista que a principal função das BMPs é a indução de uma neoformação óssea. Estas proteínas têm sido eficazes em grandes defeitos ósseos, principalmente, quando associadas à matriz orgânica, devido à ação sinérgica da associação.

Segundo Brandão *et al.* (2010), a osseointegração está associada às respostas celulares que contribuem para a formação de osso na superfície dos implantes. Inicialmente, a superfície dos implantes entra em contato com o sangue. Com isso, duas considerações devem ser feitas quando um implante é instalado. A primeira é que a superfície de titânio entra em contato primeiro com o coágulo e as células sanguíneas. Ocorrerá assim uma adesão de proteínas do sangue, como plaquetas e fibrinogênio, à superfície do TiO_2 anteriormente à adesão de células osteogênicas, formando assim uma rede de fibrina. Sendo assim, as células osteogênicas interagem não diretamente com a camada de TiO_2 , mas sim com uma camada de TiO_2 modificada por células sanguíneas. Estudos *in vitro* de cultura de células, muitas vezes, costumam avaliar a interação das células osteogênicas diretamente com a camada de TiO_2 e ignoram o fato das células osteogênicas interagirem com uma camada de TiO_2 modificada por células sanguíneas. A segunda consideração é que essa camada de TiO_2 , modificada por células sanguíneas, é regulada por características químicas e topográficas da superfície do implante. Estas características irão influenciar na natureza da composição subsequente do filme de proteínas que é adsorvido na superfície do implante e irão guiar a osteogênese. Após a aposição das células sanguíneas sobre a superfície do implante, uma matriz óssea mineralizada é formada. Esta matriz é conhecida como

“osso de novo” e é a partir dela que ocorre todo o processo da formação óssea. Após a formação dessa matriz óssea mineralizada, o osso neoformado passa por um processo de remodelação óssea que irá criar em sítios específicos uma interface osso-implante compreendida entre “osso de novo” e um osso mais velho. Estes processos são extremamente dependentes da topografia do implante.

Encarnação et al. (2011) relataram que inicialmente, o enxerto de osso bovino mineral desproteínizado particulado foi muito utilizado e estudado para regeneração tecidual guiada com o uso de membranas e levantamento de seio maxilar, por suas propriedades osteocondutoras e biocompatibilidade. A propriedade de osteocondução refere-se à habilidade de servir como arcabouço para migração, adesão e proliferação de células osteoprogenitoras e à maturação destas em osteoblastos para a produção de matriz extracelular. Quando incorporado ao tecido ósseo, o osso bovino inorgânico é mantido como material de preenchimento inativo e é reabsorvido quando o tecido passa por uma extensa remodelação. Além disso, o material apresenta vantagens como fácil manuseio intraoperatório, disponibilidade em grande quantidade e custos acessíveis. Ao utilizar esse tipo de material em bloco para aumento ósseo horizontal, aliam-se suas propriedades biológicas anteriormente citadas à redução do tempo operatório, dos riscos de contaminação, do trauma causado na área doadora, além de ser um material de custo reduzido.

Segundo Cid et al. (2011), o uso de membranas em regeneração óssea guiada (ROG), utilizadas isoladamente ou em combinação com um substituto ósseo, como os xenoenxertos bovinos, foi avaliado para a preservação do rebordo alveolar com resultados positivos, evitando a migração de células epiteliais para o interior do alvéolo e orientando a proliferação de célula osteogênica. Os materiais que têm sido sugeridos para a preservação da crista óssea são os utilizados para regeneração óssea guiada (ROG) ou regeneração tecidual guiada (RTG), havendo variedade de enxertos ósseos, como: osso autógeno, osso desmineralizado congelado e seco, vidros bioativos, enxerto ósseo mineralizado liofilizado, osso desproteínizado bovino, blocos ou partículas de β -fosfato de tricálcio (TCP), sulfato de cálcio, hidroxiapatita, polímeros aloplásticos, entre outros. Enxertos ósseos mineralizado liofilizado (FDBA) e osso bovino desproteínizado (DFDBA) têm sido amplamente utilizados. O osso bovino mineral desproteínizado pode ser utilizado para preencher o alvéolo mantendo o volume ósseo, bem como para preencher defeitos ósseos ao redor dos implantes, o que favorece a migração de osteoblastos para a superfície dos

implantes. Algumas membranas utilizadas são as de politetra-fluoroetileno (e-PFTE) ou membranas de colágeno. Outras membranas que vêm sendo investigadas são as membranas polilática/poliglicólica e uma fabricada a partir de enxertos da matriz dérmica acelular (ADMG). ADMG é um biomaterial obtido a partir de pele humana em bancos de tecidos. Ele é processado para a remoção da epiderme e todas as células da derme, no entanto, há preservação do complexo da membrana basal e a estrutura do colágeno e elastina. Neste contexto, há uma biocompatibilidade estrutural para incorporação e migração de células epiteliais, queratinócitos e fibroblastos, que serão incorporados a este material. Além disso, esponjas feitas de ácido polilático/poliglicólico (PL/PG) ou colágeno são colocadas em alvéolos frescos, também, com intuito de preservar a crista óssea alveolar. A esponja de colágeno age como um carreador para qualquer proteína óssea humana morfogenética recombinante (rhBMP-2) ou peptídeo de ligação sintética celular P-15.

3 CONCLUSÃO

Existem diferentes opções de tratamento para o alvéolo pós-extração. Se for elaborado um perfil de risco individual do paciente, pode ser aplicado o tipo de tratamento mais adequado para a gestão do alvéolo pós-extração, habitualmente, por uma avaliação coerente dos vários parâmetros de riscos estéticos.

A cavidade alveolar pós-exodontia pode ser preenchida com materiais biocompatíveis havendo, hoje em dia, ampla oferta destes biomateriais disponíveis para enxerto ósseo. Porém, são as suas propriedades químicas e físicas que influenciarão de forma direta na qualidade do reparo ósseo.

Biomateriais capazes de aliar osteocondução e osteoindução são desejáveis a fim de mimetizar os benefícios do osso autógeno. Estes materiais, quando aplicados no alvéolo, devem ser protegidos em sua parte mais cervical para evitar contaminação bacteriana, para tanto, pode-se usar membranas reabsorvíveis ou não, tecido conjuntivo pediculado ou livre, ou também tecido epitelial conjuntivo pediculado.

Quando se realiza uma implantação imediata, pode ser vantajoso preencher o espaço entre o implante e a parede óssea vestibular com um substituto ósseo de reabsorção lenta, tal como um osso autógeno, a fim de reduzir a reabsorção. Isso é particularmente importante porque cerca de 90% das paredes ósseas vestibulares

na região estética apresentam uma espessura inferior a 1mm (HUYNH-BA et al., 2010).

Portanto, o tratamento apropriado para a manipulação dos alvéolos pós-extração deriva de uma avaliação coerente dos fatores de risco estéticos. Para além do momento da implantação, o cirurgião-dentista deve tomar também uma decisão em relação às medidas regenerativas diretamente após a extração do dente.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo milagre em minha vida, pois sem Ele seria impossível qualquer coisa em minha vida.

À minha esposa, Alcione, companheira inseparável, aos meus filhos, Lucas e Samuel, que são minha motivação diária e a maior alegria da minha vida.

Aos demais amigos e colegas de profissão, que direta ou indiretamente participaram deste momento.

Muito obrigado!

REFERÊNCIAS

ARANHA LC, BRAGA FJC. Análise clínico-cirúrgica comparativa de dois produtos de enxertia óssea, existentes no mercado nacional e caracterizados como matriz óssea bovina, tendo como referência uma matriz similar produzida com requisitos específicos. **RevImplantNews**, v. 8, n. 3-b-PBA, p. 245-51, 2011.

ARAÚJO MG, LINDER E, LINDHE J. Bio-Oss collagen in the buccal gap at immediate implants: a 6-month study in the dog. **Clinical Oral Implants Research**, v. 22, n. 1, p. 1-8, 2011.

ARAÚJO MG, LINDHE J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 32, p. 212-8, 2005.

ARAÚJO, M.G., LILJENBERG, B., LINDHE, J. Dynamics of Bio-Oss® Collagen incorporation in fresh extraction wounds: an experimental study in the dog. **Clinical Oral Implants Research**, v. 21, p. 55-64, 2010.

ARAÚJO, M.G., LINDER, E., LINDHE, J. Effect of a xenograft on early bone

formation in extraction sockets: an experimental study in dog. **Clinical Oral Implants Research**, v. 20, p. 1-6, 2009.

ARAÚJO, M.G., LINDHE, J. Ridge preservation with the use of Bio-Oss collagen: A 6-month study in the dog. **Clinical Oral Implants Research**, v. 20, p. 433-440, 2009.

ARRUDA T. **Cicatrização inicial de alvéolos enxertados com grânulos de titânio**. Estudo experimental em cães [dissertação]. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2010.

AZEVEDO VVC, CHAVES AS, BEZERRA DC. *et al.* Materiais cerâmicos utilizados para implantes. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v.2, n.3, p. 35-42, 2007.

BERSANI E, COPPEDÊ AR, PRATA HHPP, MIGLIORANÇA RM, MAYO TM. Carga imediata em implantes instalados em alvéolos frescos após extração de dentes posteriores sem procedimentos de enxertos e sem retalhos. **Rev ImplantNews**, v. 7, n.3A-PBA, p. 73-81, 2010.

BOTTICELLI D, BERGLUNDH T, LINDHE J, The influence of a biomaterial on the closure of a marginal hard tissue defect adjacent to implants. An experimental study in the dog. **Clin Oral Implants Res**, v. 15, p. 285-92, 2004.

BRANDÃO ML, ESPOSTI TBD, BISOGNIN ED. *et al.* Superfície dos implantes osseointegrados X resposta biológica. **ImplantNews**, v. 7, n. 1, p. 95-101, 2010.

CALASANS-MAIA MD, FERNANDES GVO, GRANJEIRO JM. Preservação alveolar com enxertos após exodontia e previamente à instalação de implantes. **ImplantNews**, v. 5, n. 6, p. 583-90, 2008.

CARVALHO VA, TOSELLO DDEO, SALGADO MA *et al.* Histomorphometric analysis of homogenous demineralized dentin matrix as osteopromotive material in rabbit mandibles. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 19, n. 5, p. 679-86, 2004.

CASADO PL. Manutenção do rebordo ósseo humano pós-exodontia. [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense; 2005.

CHEN ST, DARBY IB, REYNOLDS EC. A prospective clinical study of non-submerged immediate implants: clinical outcomes and esthetic results. **Clin Oral Impl. Res**, v. 18, p. 552-62, 2007.

CID R, SCHULDT FILHO G, MELO EV, PEREIRA NETO ARL, CORDERO EB, MAGINI RS. Manutenção/preservação do rebordo alveolar pós-extração para colocação de implantes dentários. **ImplantNews**, v. 8, n. 6, p. 861-8, 2011.

DANTAS AK, TUCCI R, LIMA AD, TSUKUMO S, ABLA M. Avaliação histológica de hidroxiapatita com colágeno quatro e dez meses após levantamento de seio maxilar. **ImplantNews**, v. 7, n. 5, p. 647-52, 2010.

ELERATI, E.L.; ASSIS, M.P.; COSTA, S.C. Immediate implant placement and loading in fresh extraction sockets concomitant to particulate bovine bone grafting: a three-year follow-up case report. **ImplantNews**, v. 9, n. 5, p. 693-700, 2012.

ENCARNAÇÃO IC, BULLEN CEM, LUNA MDP, PEREIRA NETO ARL, CORDERO EB, CABRERA AEB, MAGINI RS. Aumento horizontal com osso xenógeno em bloco: alternativa viável ao uso do osso autógeno. **ImplantNews**, v. 8, n. 3, p. 339-343, 2011.

FICKL S, ZUHR O, WACHTEL H, BOLZ W, HUERZELER M. Hard tissue alterations after socket preservation: an experimental study in the beagle dog. **Clin Oral Impl Res**, v. 19, p. 1111-8, 2008a.

FICKL S, ZUHR O, WACHTEL H, BOLZ W, HUERZELER M. Tissue alterations after tooth extraction with or without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. **J ClinPeriodontol**, v. 35, p. 356-63, 2008b.

FICKL S, ZUHR O, WACHTEL H, STAPPERT CFJ, STEIN JM, HUERZELER M. Dimensional changes of the alveolar ridge contour after different socket preservation techniques. **J ClinPeriodontol**, v. 35, p. 906-13, 2008c.

GEISTLICH BIOMATERIALS. **Conceitos de tratamento para alvéolos pós-extração**. Estudos científicos. Casos clínicos. 2011. São Paulo: Geistlich Pharma do Brasil, 2011.

GONÇALVES F., HOHN A, GRANJEIRO JM, SILVA ILC, TAGA R, CESTARI TM, ZANETTI RV, ZANETTI AL. Regeneração óssea em odontologia com a utilização do substituto ósseo composto xenogênicos Gen Mix. **ImplantNews**, v. 6, n. 4, p. 373-9, 2009.

HUYNH-BA G, PJETURSSON BE, SANZ M, CHECCHINATO D, FERRUS J, LINDHE J, LANG NP. Analysis of the socket bone wall dimensions in the upper maxilla in relation to immediate implant placement. **Clinical Oral Implants Res**, v. 21, p. 37-43, 2010.

LACERDA EJR, LACERDA HM. Enxerto ósseo autógeno com objetivo de restabelecer contorno vestibular de incisivo central. **ImplantNews**, v. 7, n. 5, p. 621-6, 2010.

LIMA AFM, JOLY JC, SILVA RC *et al.* Enxertos ósseos: características de alguns materiais. **Rev. ABO Nac**, v. 16, n. 3, p. 162-168, jun./jul. 2008.

MARTINS HSP. Implante em alvéolo fresco: uma revisão da literatura. [monografia]. Rio de Janeiro: Centro de Pós-graduação da Academia de Odontologia do Rio de Janeiro; 2007.

MAXIMOVITZ SG. Preenchimento de alvéolo em implante imediato e carga imediata. [monografia]. Passo Fundo: Uningá, 2011.

MELLONIG, J. T. Periodontal regeneration: bone grafts. In: _____ **Periodontal therapy clinical approaches and evidences of success**. Illinois:

QuintessencePublishing, 1998. cap. 15, p. 233-248.

MISCH CE. Cirurgia para levantamento do seio maxilar e enxerto sinusal. In: MISCH, C. E. **Implantes dentários contemporâneos**. 2. ed. São Paulo: Santos, 2000.

PINHEIRO ALB, SANTOS NRS. Utilização da fototerapia laser na cirurgia implantodôntica. **ImplantNews**, v. 7, n. 3a.PBA, p. 130-8, 2010.

PINTO LP, BROSCO HB, TAGA R, TAGA EM. **Regeneração óssea guiada de alvéolos de extração dentária: porque fazê-la?** 1998. Disponível em: <<http://www.ibi.org.br/Artigos/a91.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

POLYZOIS J, RENVERT S, BOSSHARDT DD, LANG NP, CLAFFEY N. Effect of Bio-Oss® on osseointegration of dental implants surrounded by circumferential bone defects of different dimensions: an experimental study in the dog. **Clin Oral Implant Res**, v. 8, p. 304-310, 2007.

SALOMÃO M, SIQUEIRA JTT. Recuperação do rebordo alveolar através da barreira exposta ao meio bucal. Novo paradigma? **Rev Catarinense de Implantodontia**, v. 10, n. 12, p. 26-28, 2010.

SALOMÃO M., ALVAREZ FK, SIQUEIRA JTT. Regeneração óssea guiada em defeitos extensos pós-exodontias utilizando membrana exposta ao meio bucal. **ImplantNews**, v. 7, n. 6, p. 753-9, 2010.

SANADA JT, MANSANO RAS, PIMENTEL GHD *et al*. Utilização de biomateriais em alvéolos após a extração dentária para manutenção do rebordo alveolar. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 34, n. 3, p. 1-5, 2005.

SOUZA SLS, OLIVEIRA RR, VIDIGAL JÚNIOR GM. *et al*. Biomateriais na instalação de implantes osseointegrados. In: Sallum AW, Cicarelli A, Querido M. *et al*. **Periodontologia e Implantodontia**. Soluções estéticas e recursos clínicos. Nova Odessa: Napoleão, cap. 20, 2010.

THIESEN KP, RIGO RC, GROSSI JRA, PESSOA TJ. Deslizamento de retalho palatino: visão estética. **ImplantNews**, v. 8, n. 2, p. 201-5, 2011.

VAN DER WEIJDEN F, DELL'ACQUA F, SLOT DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. **J ClinPeriodontol**, v. 36, p. 1048-1058, 2009.