

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

MICHELE XAVIER DO AMARAL

**REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA EM SUBSTITUIÇÃO AO ENXERTO ÓSSEO  
AUTÓGENO EM BLOCO PARA GANHO EM ESPESSURA**

Curitiba

2016

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

MICHELE XAVIER DO AMARAL

**REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA EM SUBSTITUIÇÃO AO ENXERTO ÓSSEO  
AUTÓGENO EM BLOCO PARA GANHO EM ESPESSURA**

Monografia apresentada ao curso de  
Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete  
Lagoas, como requisito parcial para conclusão do  
Curso de Implantodontia  
Área de concentração: Implantodontia

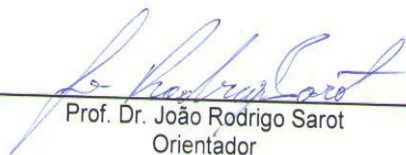
Orientador: Prof. Dr. João Rodrigo Sarot

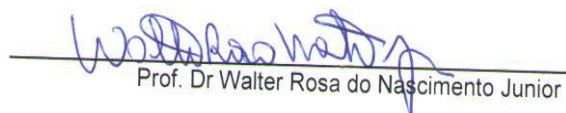
Curitiba

2016

FACSETE – FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada "**Regeneração óssea guiada em substituição ao enxerto ósseo autógeno em bloco para ganho em espessura.**" de autoria da aluna **Michele Xavier do Amaral**, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

  
Prof. Dr. João Rodrigo Sarot  
Orientador

  
Prof. Dr. Walter Rosa do Nascimento Junior

  
Prof. Dr. Anderson Petruskas

CURITIBA, 23 DE JUNHO DE 2016

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus amados pais  
por todo o apoio e carinho incondicional.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por me permitir concluir mais esta etapa, realizando mais um sonho da minha vida profissional. Sem Ele nada seria possível.

Agradeço aos meus amados pais Lucia e Paulo que sempre estiveram comigo, graças ao apoio e educação que recebi deles hoje sigo com a certeza de que a caminhada é árdua porém enobrecedora. Às minhas queridas irmãs e querido irmão também agradeço por ter sempre ao meu lado.

Agradeço aos meus professores do curso de especialização João Rodrigo Sarot e Walter Rosa do Nascimento Júnior pela dedicação e ensinamentos durante a minha formação, sempre estiveram a postos para todas as dúvidas, cobranças e apoio necessário, pela confiança nas cirurgias realizadas, nas minúcias de todos os planejamentos cirúrgicos e, principalmente por conduzirem de forma exemplar todo o curso, didática, estrutura e cuidado com cada paciente, correspondendo assim à todas as expectativas. Além de professores são colegas de profissão sempre dispostos a compartilhar conhecimento, discutir casos clínicos e condutas de trabalho.

Agradeço aos professores Guilherme Berger e Ederson Betiol que conduziram da melhor forma os ensinamentos clínicos em todos os planejamentos protéticos executados, ensinando a reabilitar e devolver sorrisos aos nossos pacientes.

Agradeço aos meus amigos de turma por toda a convivência nestes dois anos de pós-graduação. Tenho certeza que se tornam especialistas com comprometimento e hombridade.

Agradeço a todos os professores- monitores presentes nas clínicas que colaboraram de forma ímpar durante o curso, como também a todos os funcionários da Prime Educação Continuada, que sempre prestaram auxílio em questões de ordem administrativa ou estrutural.

E aos pacientes agradeço pela confiança na tarefa de exercer esta especialidade.

“Se você quer ser bem sucedido, precisa ter dedicação total, buscar seu último limite e dar o melhor de si.”

Ayrton Senna

## RESUMO

O uso de enxertos ósseos e membranas inovaram a reabilitação oral, permitindo a colocação de implantes em zonas com volume ósseo reduzido, conseqüentemente obtendo-se maior sucesso no tratamento oferecido ao paciente, principalmente no que se refere às regiões estéticas. O conceito de Regeneração Óssea Guiada (ROG) propõe que a regeneração de defeitos ósseos é obtida de forma previsível com a utilização de barreiras oclusivas, que impedem a invasão de tecido conjuntivo ou de células não osteogênicas, proporcionando a neoformação óssea, assim a utilização dessas barreiras ou membranas pode estar associada ou não a enxertos ou substitutos ósseos, evitando a invaginação do tecido conjuntivo para a área que se pretende regenerar, mantendo desta forma o periósteo na superfície externa da membrana. O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura, compreendendo a utilização da Regeneração Óssea Guiada na Implantodontia como método de ganho em espessura horizontal e sua evidência clínica.

**Palavras-chave:** Regeneração Óssea Guiada; membranas; implantodontia.

## **ABSTRACT**

The use of bone grafts and membranes innovated oral rehabilitation, allowing the placement of implants in areas of reduced bone volume, thus obtaining greater success in the treatment given to the patient, especially in regard to aesthetic regions. The concept of guided bone regeneration (GBR) proposes that regeneration of bone defects is achieved in a predictable manner with the use of occlusive barriers, which prevent tissue invasion or non-osteogenic cells providing bone formation, thus the use of these barriers or membranes may be with or without grafts or bone substitutes, preventing invagination of tissue into the area to be regenerated, thereby maintaining the periosteum on the outer surface of the membrane. The objective of this study is to conduct a literature review, including the use of Guided Bone Regeneration in Implant Dentistry as gain method in horizontal thickness and its clinical evidence.

**Keywords:** Guided Bone Regeneration; membranes; implantology.



## SUMÁRIO

1. Introdução.....	09
2. Proposição.....	10
3. Revisão de literatura.....	11
3.1 Enxertos e biomateriais .....	12
3.1.1 Enxertos autógenos.....	13
3.1.2 Aloenxertos ósseos.....	13
3.1.3 Xenoenxertos ósseos.....	13
3.1.4 Materiais aloplásticos.....	14
3.2 Membranas utilizadas na regeneração óssea guiada (ROG) .....	14
4. Discussão.....	18
5. Conclusão.....	26
6. Referências.....	27

## 1 INTRODUÇÃO

A reabilitação bem sucedida com implantes dentários depende de algumas características morfológicas do osso alveolar. A reabsorção óssea em altura e/ ou largura pode ser causada por periodontite, extração dentária ou trauma pelo uso prolongado de próteses removíveis. Este fato pode impedir a instalação de implantes dentários sem que se realize Regeneração Óssea Guiada (ROG) previamente ou durante a colocação dos implantes. Malformações congênitas como a fissura palatina também podem ser tratadas por meio de ROG para posterior instalação de implantes (Le e Woo, 2009).

A Regeneração Óssea Guiada foi introduzida como uma modalidade terapêutica que busca a neoformação óssea através da utilização de barreiras físicas, que atuam no controle a invasão de células indesejáveis. Ou seja, baseia-se no princípio da seletividade, onde as células não-osteogênicas do tecido epitelial são excluídas mecanicamente da área da ferida, favorecendo a proliferação de células osteogênicas dentro do alvéolo (Nesi, Oliveira e Molina *et al*, 2012).

Muitos tipos de membranas têm sido descritas para o uso na cavidade oral e, independente do material, as barreiras devem apresentar semipermeabilidade, biocompatibilidade, integração pelo hospedeiro, maneabilidade clínica e capacidade de manutenção de espaço. Estas podem ou não ser associada a materiais de enxertos ou substitutos ósseos. A incorporação dos enxertos ósseos é um processo de integração do tecido doador com o novo osso produzido pelo leito receptor, através de mecanismos de osteocondução, osteoindução e, por fim, a osteogênese (Braga e Souza, 2013). Os diferentes tipos de enxertos podem ser classificados em autógeno, xenógeno, alógeno, aloplástico e misto, principalmente empregados quando se deseja um bom aumento de volume ósseo e nos casos de risco de colapamento das membranas (Buser, 2010).

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura, compreendendo a utilização da Regeneração Óssea Guiada na Implantodontia como método de ganho em espessura horizontal e evidência clínica do aumento de espessura óssea nas reabilitações com implantes osseointegrados.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

A Regeneração Óssea Guiada (ROG) foi introduzida como uma modalidade terapêutica que busca a neoformação do tecido ósseo reabsorvido através da utilização de membranas e foi relatada por Dahlin *et al.* (1988) em um estudo animal. Os autores realizaram perfurações bilaterais em mandíbulas de ratos e protegeram com membranas os defeitos de um lado (teste) enquanto o outro lado cicatrizou normalmente (controle). Depois de 6 semanas, no lado em que foi utilizado membrana, o defeito estava praticamente preenchido por osso, ao passo que no outro lado havia grande quantidade de tecido mole ocupando o centro do defeito.

O conceito da ROG foi estabelecido com base no princípio da regeneração tecidual guiada (RTG), onde certos tecidos se regeneram quando células com esta capacidade povoam o defeito durante a cicatrização (Cortelli *et al.*, 2005). Assim, a exclusão mecânica do tecido mole permite que células osteogênicas estimulem a formação de tecido ósseo. Consiste no uso de uma membrana com características de permeabilidade a nutrientes, biocompatibilidade, manuseabilidade clínica e manutenção de espaço. Este espaço deve ser preenchido com coágulo sanguíneo que cria condições para a colonização da ferida cirúrgica por células odontogênicas com posterior formação óssea (Quesada, Brenner e Feltraco, 2011).

Para a obtenção de um resultado estético-funcional satisfatório no tratamento com implante endo-ósseo nos maxilares, exige-se uma quantidade suficiente de osso vital. Entretanto, muitos casos necessitam de procedimentos e intervenções que gerem com previsibilidade volume ósseo suficiente para a instalação de implantes (Nigro e Paredo-Paz, 2014).

De acordo com Buser (2010) existem diversas opções para melhorar a formação óssea, tais como:

- a osteoindução pelos enxertos ósseos ou fatores de crescimento;
- a osteocondução pelos enxertos ósseos ou substitutos ósseos que servem de arcabouço para a neoformação óssea;
- transferência de células-tronco ou células progenitoras que se diferenciam em osteoblastos;

- distração osteogênica;
- regeneração óssea guiada (ROG) com membranas.

Contudo, os enxertos ósseos e a regeneração óssea guiada são procedimentos mais comuns na prática clínica, sendo estes os que apresentam resultados clínicos de maior previsibilidade e maior sucesso a longo-prazo (Hammerle e Karring, 1998).

Atualmente, mais implantes são colocados com a regeneração óssea guiada (ROG) simultânea, usando membranas combinadas com enxertos, substitutos ósseos ou ambos. O uso da ROG tem ajudado clínicos no fornecimento de resultados bem-sucedidos aos pacientes apesar da presença de defeitos ósseos localizados nos sítios dos implantes. O objetivo primário da ROG é a obtenção de uma regeneração óssea bem-sucedida e com alta previsibilidade na área do defeito e baixo risco de complicações. Os objetivos secundários são obter resultados bem-sucedidos com o menor número possível de intervenções cirúrgicas, a baixa morbidade nos pacientes e períodos reduzidos de reparo (Buser, 2010).

### **3.1 Enxertos e biomateriais**

Os materiais de enxerto tem vários propósitos bem como: servir de suporte à membrana, estabelecendo um espaço pré-definido para que ocorra regeneração óssea; evitar colapso de membrana; direcionar e promover o crescimento ósseo; fornecer suporte mecânico contra pressão de tecidos moles e proteger o aumento de volume da reabsorção óssea.

Os enxertos ósseos estão inúmeras vezes associados às técnicas de ROG, especialmente quando se almeja um bom aumento de volume ósseo e nos casos de risco de colapso das membranas. Os diferentes tipos podem ser classificados em autógenos, alógenos, xenógenos, aloplásticos e mistos, apresentando características distintas quanto à promoção óssea, quantidade disponível e tempo de substituição por novo tecido (Ayub *et al*, 2011).

Os enxertos ósseos podem ser autógenos quando o material é transplantado de um local para outro no mesmo indivíduo. Aloenxerto refere-se ao tecido obtido de um indivíduo geneticamente diferente, mas da mesma

espécie e xenoenxerto é o material transplantado de um indivíduo para outro, de espécies diferentes (Hammerle e Karring, 1998).

### **3.1.1 Enxertos autógenos**

Considerado o “padrão-ouro” devido à suas características osteogênicas, osteoindutoras e osteocondutora, o osso autógeno tem sido a primeira opção para enxertos. Com o transplante de osso autógeno, células osteogênicas viáveis e fatores de crescimento ósseo-estimuladores são trazidos ao leito receptor. Os fatores de crescimento englobam as proteínas morfogenéticas ósseas (BMPs), fator de crescimento transformador beta, fator de crescimento semelhante a insulina I e II, fator de crescimento derivado de plaquetas e fator de crescimento para fibroblastos (Buser, 2010). Os enxertos autógenos podem ser coletados de locais doadores intra ou extra-orais. Calota craniana, tibia e crista ilíaca são opções de regiões extrabucais. Podem se apresentar em bloco ou do tipo particulado, este último indicado em regeneração de defeitos ósseos pequenos ou fenestrações e deiscências ósseas peri-implantares, e usado nas técnicas de ROG com membranas para auxiliar na manutenção do enxerto.

### **3.1.2 Aloenxertos ósseos**

Os aloenxertos compreendem enxertos ósseos frescos-congelados, secos-congelados, frescos-congelados desmineralizados e criopreservados, sofrendo diferentes processamentos e armazenamentos (Barone *et al*, 2009).

### **3.1.3 Xenoenxertos ósseos**

Os enxertos xenógenos são fabricados a partir da porção inorgânica do osso de outros animais e também são osteocondutores. O enxerto de osso xenógeno é descrito como um bom banco de material, desde que seja completamente desproteinado e colocado sobre osso esponjoso ou usado com medula óssea vermelha autógena (Misch, 2008).

### 3.1.4 Materiais aloplásticos

Os enxertos aloplásticos são produtos exclusivamente sintéticos e biocompatíveis desenvolvidos para cobrir uma ampla variedade de indicações. Eles existem em uma grande variedade de texturas, tamanhos de partículas e forma. Podem ser separados em cerâmicos, polímeros e compósitos. Os materiais usados com mais frequência são cerâmicos, que podem ser caracterizados como bioinertes (por exemplo, o óxido de alumínio e óxido de titânio) ou bioativos (fosfato de cálcio). As cerâmicas bioinertes exibem adesão direta ao osso hospedeiro e são mecanicamente mantidas em contato com o osso. As cerâmicas bioativas são a maior família de materiais aloplásticos usados para enxerto ósseo e incluem produtos de fosfato de cálcio (Misch, 2008).

### 3.2 Membranas utilizadas na regeneração óssea guiada (ROG)

As membranas devem possuir alguns requisitos indispensáveis para agir como barreira física passiva: biocompatibilidade, propriedades oclusivas, capacidade de criação de espaço, integração tecidual e clinicamente manuseável (Hardwick *et al*, 1996). Além disso, as membranas devem promover regeneração óssea de forma previsível, sem a presença de efeitos colaterais. Estas barreiras também devem ser de fácil manipulação, custo acessível e de sucesso previsível (Triplett *et al*, 2001).

Atualmente, o material de membrana mais pesquisado e utilizado em procedimentos de ROG é constituído por uma estrutura especificamente formada por politetrafluoretileno expandido (e-PTFE). A molécula fluorcarbono, politetrafluoretileno (base química componente do e-PTFE), não pode ser quebrada quimicamente, em condições fisiológicas. Além disso, a segurança do e-PTFE foi estabelecida por extensos testes de biocompatibilidade, longa história de segurança e uso efetivo em próteses vasculares e de tecidos moles (Hardwick *et al*, 1996). Apesar da alta previsibilidade de regeneração óssea com a utilização de membranas de e-PTFE, a principal desvantagem desta membrana é que a sua exposição pode causar contaminação bacteriana. Observando a criação de espaço como pré-requisito de uma barreira para

ROG, membranas de politetrafluoretileno expandido (e-PTFE), reforçadas com malhas de titânio, foram usadas para tratamento de defeitos ósseos associados a implantes.

No intuito de eliminar a necessidade de um segundo tempo cirúrgico para a remoção da membrana não-absorvível, tem sido intensa a investigação para desenvolvimento de membranas absorvíveis. O conceito de material absorvível envolve alguns importantes aspectos. Primeiro, o material deve sofrer reabsorção e degradação macromolecular através da associação de hidrólise e degradação enzimática por enzimas, tais como a fosfatase ácida e a collagenase. Segundo, a bioreabsorção requer total eliminação dos produtos da degradação sem efeitos residuais locais (Triplett *et al*, 2001).

As membranas de colágeno e poliésteres necessitam de materiais de enxerto (biomateriais) para prevenir o colapso das membranas, mas originam resultados bastante satisfatórios. Posto isto, está preconizado o uso de membranas de colágeno em regeneração óssea guiada horizontal e elevação do seio maxilar, sendo que para aumento vertical do rebordo ósseo se utilizam membranas não-reabsorvíveis de PTFE-e (Buser, 2010).

As membranas e suas propriedades tem papel importante nesta técnica devido ao número de ligações cruzadas presentes entre as moléculas, o colágeno tipo I é o que apresenta tempo de reabsorção mais prolongado, de quatro a oito semanas, já o colágeno fibrilar possui tempo de degradação tão rápido que resulta ineficiente para os objetivos da ROG (Mundell *et al*, 1993).



Membranas não-reabsorvíveis		
ePTFE (Gore-Tex®)	Boa manutenção de espaço e relativa dificuldade de manuseamento	Maior evidência clínica e experimental
dPTFE (Gore-tex® de alta densidade)	Porosidade 0.2 µm. Densidade previne contaminação bacteriana	Fácil remoção e evita remoção em segunda cirurgia
Ti-ePTFE (Gore-tex® reforçado com titânio)	Mais estável manutenção de espaço. Sem necessidade de enxerto ósseo	Titânio não pode sofrer exposição para ocorrer bom aumento ósseo
Membranas reabsorvíveis sintéticas		
Acido poliláctico-DL/ácido co-glicólico (Resolut®)	Reabsorção total: 5-6 meses. Integridade funcional e manutenção de espaço	Boa integração tecidual e boa prevenção de invasão de células epiteliais.
Polilactina 910 (Vicryl®)	Reabsorção total: 9 meses. Boa adaptação	Disponível em 4 formas pre-fabricadas. Excelente biocompatibilidade
Acido poliláctico-DL e solvente (Atrisorb®)	Reabsorção total: 6-12 meses. Excelente adaptação	Primeiro material líquido a ser usado. Possibilidade de moldar na forma desejada
Membranas reabsorvíveis de colágeno		
Colágeno tipo I de pele suína (Bio-Gide®)	Reabsorção total: 24 semanas. Derivado da pele suína	Membrana de colágeno mais utilizada. Aplicação em associação com enxertos ósseos
Colágeno tipo I de tendão bovino (BioMend®)	Reabsorção total: 18 semanas. Derivado do tendão bovino.	Manutenção de espaço influenciada pelo tipo de defeito

Tabela 1. Membranas reabsorvíveis e não-reabsorvíveis para ROG disponíveis comercialmente (Gentile *et al*, 2011).

	Vantagens	Desvantagens
Membranas não reabsorvíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhor manutenção de espaço pelas membranas ePTFE e ePTFE reforçadas com titânio;</li> <li>- Tempo controlado de atuação;</li> <li>- Ausência de reabsorção e liberação de produtos residuais;</li> <li>- Maior experiência clínica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remoção em segunda cirurgia;</li> <li>- Morbidade do paciente;</li> <li>- Stress psicológico;</li> <li>- Risco de dano tecidual;</li> <li>- Custo vs benefício</li> </ul>
Membranas reabsorvíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sem segunda cirurgia;</li> <li>- Cirurgia de implantes em 2 fases simplificada;</li> <li>- Evita remoção de membrana no momento da colocação do pilar de cicatrização;</li> <li>- Custo vs benefício;</li> <li>- Menor morbidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo não-controlado da função de barreira;</li> <li>- Reabsorção pode interferir com formação óssea;</li> <li>- Necessidade de enxerto ósseo</li> </ul>

Tabela 2. Comparação entre membranas reabsorvíveis e não-reabsorvíveis (Hammerle *et al*, 2002).

#### 4. DISCUSSÃO

A ROG baseia-se no conceito da osteopromoção, que se refere ao uso de meios físicos para promover um selamento total de um local anatômico para prevenir que outros tecidos, principalmente tecido conjuntivo, interfiram na osteogênese, bem como no direcionamento da formação óssea. Esta barreira é colocada em contato direto com a superfície óssea circundante, posicionando o periósteo na superfície externa da membrana (Acevedo *et al*, 2004). Assim na atualidade, inúmeros estudos vêm sendo publicados acerca desta técnica como método de reconstrução de rebordos, defeitos anatômicos, fenestrações e reabsorções ósseas para garantia de aumento de volume ósseo de qualidade para posterior instalação de implantes, principalmente pela exigência estética nas áreas reabilitadas.

Em estudo realizado por Buser *et al* (2008) uma série de casos com acompanhamento de até 4 anos de 45 pacientes revelou que a colocação precoce de implantes unitários (entre 4 e 8 semanas após extração) em região estética com procedimento simultâneo de ROG foi bem sucedida para todos os casos, com baixo risco de retração de tecido mole. Neste estudo, após a instalação do implante com boa estabilidade primária, o espaço entre alvéolo e superfície do implante foi preenchido com osso autógeno particulado e osso mineral bovino desproteínizado (BioOss®) e coberto com dupla camada de membrana colágena (BioGide®). Após um período de 8 a 12 semanas foi realizado procedimento de reabertura para execução da fase protética. A ROG é previsível no tratamento de defeitos ósseos peri-implantares, tais como deiscências, fenestrações, defeito ósseo residual ao redor de implantes imediatos (Acevedo *et al.*, 2004).

Felice *et al* (2009), compararam duas técnicas para ganho vertical em áreas posteriores da mandíbula. Para o estudo foram selecionados 10 pacientes parcialmente edêntulos bilaterais apresentando altura óssea residual entre 5 e 7 mm acima do canal alveolar. De um lado a ROG foi realizada com bloco ósseo autógeno da crista ilíaca e do outro bloco ósseo bovino anorgânico (BioOss®). Os espaços ao redor dos blocos foram preenchidos com osso particulado autógeno e osso bovino anorgânico particulado (BioOss®),

respectivamente e ambos os lados cobertos com membrana biodegradável (BioGide®). Em 16 meses, ambos os grupos perderam quantidades estatisticamente significativas de osso periimplantar (0,82 mm osso autógeno e 0,59 mm osso bovino anorgânico). Contudo, não houve diferença significativa entre as modalidades de tratamento. Os autores concluem que o uso de blocos de osso xenógeno foi menos invasivo, podendo ser preferível ao osso da crista ilíaca.

Já Friedmann *et al* (2001), realizaram aumento lateral de mandíbula e maxila com osso bovino mineralizado e desproteinado associado à barreira de membrana de colágeno em 16 pacientes parcialmente edêntulos. Dos 16 sítios, 10 tiveram exposição de barreira antes ou imediatamente após a remoção da sutura, não havendo sinais de inflamação ou desintegração da barreira em nenhum sítio e todos foram completamente fechados. Após 7 meses, foi realizada a reabertura para a instalação dos implantes e realização das biópsias. Em 15 pacientes houve neoformação óssea adequada, com formação de osso maturo e em um paciente a cirurgia precisou ser refeita. Histologicamente não houve diferença entre os sítios expostos e os sem exposição.. Houve aposição e crescimento tecidual nos espaços deixados pelas barreiras de colágeno, com formação de tecido conjuntivo rico em fibras colágenas e fibrócitos e boa deposição óssea na camada inferior, além da presença de osteoclastos ativos fazendo o remodelamento ósseo e a digestão do osso bovino remanescente.

No que se refere à preservação de crista óssea alveolar para instalação de implantes após exodontias, baseado em modelo experimental utilizando-se membrana associadas a enxertos ou apenas membrana, um estudo realizado comparou a ROG com utilização de osso particulado de origem suína (MP3, Osteobiol) e membrana colágena (Evolution, Osteobiol) com simples extração em 40 pacientes. Os resultados demonstraram que a técnica de preservação limitou significativamente a reabsorção do tecido ósseo após a extração comparado aos casos onde não foi realizado ROG. Além disso, as análises histológicas mostraram porcentagem superior de trabeculado ósseo e tecido mineralizado nos sítios teste comparados ao controle, simples extração, após 7 meses das extrações dentárias (Barone *et al*, 2008).

Análises histológicas também foram realizadas por outro estudo para determinar se existia diferença nas características do osso formado em alvéolos onde se realizou ROG com osso alógeno (Puros, Zimmer Dental) e membrana colágena (Colla Tape, Zimmer Dental) após 3 e 6 meses em 38 alvéolos de 33 pacientes. Os resultados sugeriram não haver vantagem em aguardar 6 meses, demonstrando características ósseas semelhantes aos 3 meses (Beck e Mealey, 2010). Quando osso xenógeno (BioOss®) foi comparado a um substituto ósseo sintético (Straumann Bone Ceramic®) ambos associados a dupla camada de membrana colágena (BioGide®) em 26 alvéolos (13 alvéolos por grupo), os resultados mostraram não haver diferença entre os materiais. Ambos preservaram parcialmente a largura e altura interproximal do osso alveolar, suportando a instalação de implantes após 8 meses (Mardas *et al*, 2010).

Urban *et al*, (2011) avaliaram o uso de uma membrana sintética reabsorvível com osso autógeno somente, ou em combinação com biomaterial inorgânico particulado de origem bovina, para o aumento do rebordo horizontal e subsequente colocação de implante. Foram colocados 58 implantes em 22 pacientes com 25 sítios cirúrgicos em rebordo de “lâmina de faca”. Mensurações clínicas revelaram uma média de 5,56 mm ( $\pm 1,45$  milímetros) de aumento de rebordo horizontal, após uma média de 8,12 meses ( $\pm 2,32$  meses) de cicatrização do enxerto. Todos os implantes obtiveram sucesso com um período de acompanhamento médio de 45,88 meses ( $\pm 12,43$  meses). A análise histológica dos sítios enxertados mostrou a formação de osso novo e boa incorporação das partículas minerais do osso bovino. A elevada taxa de sucesso do implante e do baixo índice de complicações mostra o potencial dessa técnica para o tratamento de aumento horizontal de cristas laterais.

Outra série de casos prospectivos onde 76 implantes foram colocados em 25 pacientes com rebordo de “lâmina de faca”, com largura do osso residual médio de 2,19 mm, avaliou o uso de uma membrana de colágeno natural reabsorvível (Bio-Gide, Geistlich Pharma) com uma mistura de osso autógeno e osso bovino inorgânico mineral derivado (Bio- Oss, Geistlich Pharma) para aumento de rebordo lateral e posterior colocação de implantes. Medidas clínicas revelaram uma média de 5,68 mm de aumento de rebordo

lateral após uma média de 8,9 meses. No entanto, os autores afirmam que estudos clínicos controlados randomizados são necessários para comprovar que outras membranas reabsorvíveis, bem como outros substitutos ósseos podem manter a regeneração do mesmo modo como tem sido demonstrada nesta série de casos. Os autores ressaltam que o sucesso do implante e sobrevivência precisa ser confirmado com exames de acompanhamento a longo prazo. (Urban *et al*, 2013).

Bloco *et al* (2012) avaliaram em 12 pacientes a estabilidade do aumento horizontal da maxila anterior utilizando partículas de biomaterial de origem bovina sob uma membrana. A hipótese a ser testada foi a de que o material de enxerto bovino particulado é eficaz para aumentar o rebordo ósseo estreito da maxila anterior e pode manter a sua dimensão de aumento de menos de 1 mm ao longo do tempo. A região mais coronal da crista teve o aumento mínimo da largura. A região mediana e região apical obtiveram as maiores alterações de largura, corroborando com Pieri *et al* (2008) o qual afirma que a região mais coronal da crista tem o aumento mínimo da largura e a região mediana e apical obtêm as maiores alterações de largura. Dentro do tamanho da amostra, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na largura ao longo do tempo após o enxerto ser realizado. Dentro das limitações deste exemplo, o aumento do rebordo horizontal usando material particulado bovino sob uma membrana se apresenta estável ao longo do tempo na maxila anterior.

Braga e Souza (2013) relataram o caso clínico de paciente com reabsorção vestibular e palatina da maxila onde o material para enxertia selecionado foi o Bonefill (Bionnovation – São Paulo – Brasil), sendo este um biomaterial em grânulos de origem bovina. Para que ocorra a neoformação óssea no local, é necessário que haja a mistura dos grânulos do biomaterial com uma porção de osso autógeno raspado do rebordo da paciente. O biomaterial foi inserido sobre o rebordo ósseo previamente perfurado e uma membrana reabsorvível foi adaptada entre o retalho mucoperiostal e o material enxertado. Todo o conjunto foi estabilizado através de sutura dos retalhos. Os mesmos procedimentos foram realizados na hemiarcada superior direita. Após 180 dias uma nova radiografia panorâmica foi solicitada à paciente, onde se

observou aspecto ósseo saudável no local enxertado e os implantes foram realizados (Figura 1 e 2).



**Figura 1:** Aspecto clínico do rebordo gengival remanescente.



**Figura 2:** Implantes instalados

Quanto ao uso de membranas não reabsorvíveis e reabsorvíveis Dahlin *et al* (2010) compararam membranas de PTFEe (Gore-Tex, W.L. Gore & Assoc.) e colágeno (BioGide®) associadas a enxerto ósseo xenógeno (BioOss®) com pelo menos 20% de osso autógeno. Um total de 20 pacientes receberam 41 implantes associados à ROG com período de 5 anos de análise. Os dados do estudo indicam que a aplicação da técnica de ROG com ambas as membranas e o enxerto ósseo são tratamentos previsíveis para defeitos ósseos localizados em conjunto a implantes dentários.

A capacidade de manutenção do espaço deve ser equilibrada com a capacidade de adaptação da membrana ao contorno do osso adjacente e a diminuição da tendência do material perfurar os tecidos moles finos, razão pela qual se prefere maior lisura e flexibilidade. A manutenção do espaço durante todo período de cicatrização depende da integridade mecânica e física da membrana (Acevedo *et al*, 2004). Segundo Taga (2004), o tempo de manutenção de uma membrana no local do reparo seria de 4 a 6 semanas antes de ser retirada ou reabsorvida para que não interferisse negativamente nos processos moleculares e celulares envolvidos na regeneração e as diferenças na velocidade de degradação em alguns estudos utilizando membranas reabsorvíveis são devidas aos métodos e meios utilizados (exemplo, espessura da matriz de colágeno).

Um novo modelo de membrana de polietilenoglicol (PEG) (Institut Straumann), que é aplicado em estado líquido tornando-se hidrogel após alguns segundos, foi comparado a uma membrana colágena (BioGide®) . Para o estudo, foram selecionados 37 pacientes para instalação de implantes na região posterior da maxila ou mandíbula com expectativa de presença de defeito ósseo que durante a colocação dos implantes foram preenchidos com osso xenógeno (BioOss®). A reentrada após 6 meses para instalação dos pilares protéticos demonstrou que ambas foram bem sucedidas no tratamento de defeitos ósseos tipo deiscência ao redor de implantes, devendo-se levar em consideração a simplicidade de utilização da membrana de PEG (Jung *et al*, 2009).

Souza *et al* (2013), relataram um caso clínico piloto onde apresenta-se um procedimento de aumento horizontal do rebordo ósseo usando um novo substituto ósseo aloplástico para proporcionar volume ósseo necessário para a colocação de um implante, avaliando também por meio de microtomografia o osso neoformado. O paciente do sexo masculino, 58 anos foi submetido à cirurgia de regeneração óssea guiada (ROG) utilizando substituto ósseo particulado (Reprobone®) e uma membrana colágena (Biomend®), para aumentar a espessura óssea vestibulo-palatal. Após seis meses, a área foi reaberta e antes da instalação do implante uma biópsia óssea foi coletada para análise microtomográfica. A técnica de ROG proporcionou volume ósseo adequado para a colocação do implante e a análise microtomográfica da biópsia óssea resultou em 40,85% de volume ósseo cortical e 17,08% de biomaterial residual. Concluiu-se que este biomaterial pode ser utilizado com sucesso neste tipo de situação clínica sendo uma alternativa ao uso de blocos ósseos autógenos, evitando assim maior morbidade para o paciente.

Evidências sugeriram que o sucesso do método de ROG pode ser alcançado utilizando membranas absorvíveis. Um estudo avaliou 9 pacientes, com 8 fenestrações e 3 deiscências, em torno de implantes. Utilizou-se membranas absorvíveis em conjunto com o uso de biomateriais e realizou-se o segundo procedimento cirúrgico num período médio de 5,7 meses. Os resultados mostraram sucesso no tratamento dos defeitos ósseos em torno dos implantes (Rosen e Reynolds, 2001). Membranas de colágeno promovem



adesão celular, quimiotaxia, homeostasia, e degradação fisiológica com baixa imunogenicidade, o que faz dela um material ideal como barreira. Estes materiais devem manter por um tempo apropriado sua integridade, o que ocasiona maior sucesso na exclusão celular (Zohar *et al*, 2004).

Embora o uso de enxertos de osso autógeno cobertos por membranas seja considerado o padrão ouro para efetiva regeneração óssea, devido a biocompatibilidade e uma regeneração mais rápida do tecido duro perdido, alguns estudos e relatos de casos clínicos tem demonstrado que resultados compatíveis podem ser obtidos quando se utiliza materiais de enxerto não autógenos, cobertos por uma membrana adequada. Além disso, os índices de sucesso a longo prazo dos implantes colocados em osso regenerado utilizando ambas as técnicas (autógeno e não autógeno) são comparáveis aqueles relatados para implantes colocados em osso não enxertado (Fugazzotto, 2003).

Vários estudos corroboram o sucesso de implantes colocados em áreas, parciais ou totais, de osso regenerado, chegando a apresentar um índice de sobrevivência dos implantes colocados em osso regenerado com auxílio de membranas entre 79% e 100%. Na maioria, verificou-se mais de 90% com pelo menos um ano de função (Hammerle *et al*, 2002).

Segundo Simion *et al* (2004), num estudo com follow-up de 1-7 anos onde foram colocados 38 implantes, com técnicas, de ROG e elevação do seio maxilar obteve taxas de sobrevivência e sucesso dos implantes de 92,1% e 76,3%, respectivamente.

Zitmann *et al* (1997) apud Quesada, Brenner e Feltraco (2011) compararam o desempenho de membranas reabsorvíveis e não-reabsorvíveis em 25 pacientes designados para implante apresentando dois sítios com defeitos ósseos. Em todos os pacientes foram utilizados os dois tipos de membranas (Gore-Tex® – e-PTFE não-reabsorvível e Bio-Gide® – colágeno bovino reabsorvível), com uma distância mínima entre elas de 14 mm, associadas a enxerto ósseo (Bio-Oss®) e realizados exames de sangue pré-operatório a seis semanas, três meses e 12 meses do pós-operatório para a verificação de anticorpos para proteínas de colágeno, além de medições e descrições dos defeitos. Todos os tratamentos obtiveram melhora, com um mínimo de 1 mm de regeneração óssea, sendo que o aumento ósseo foi

significativo nos dois tipos de membranas (92% de redução do defeito para a Bio-Gide® e 78% para a Gore-Tex®), sem diferenças significativas entre elas e não importando se o defeito era na maxila ou mandíbula.

A quantidade média de osso neoformado alcançado utilizando a técnica de aposição varia de 2,8 mm (Khamees *et al*,2012); 4,16 mm (Pieri *et al*, 2008); 4,6 mm (Urban *et al*, 2011) e 5,5 mm (Von Arx *et al*,2006), dependendo de cada autor e da forma como os seus estudos foram conduzidos. Em relação à reabsorção do material enxertado, também há variações entre os autores: 1 mm (Bloco *et al*, 2012), 1,37 mm (Pieri *et al*, 2008); e 1,67 mm (Khamees *et al*,2012); todos avaliados entre 5 a 24 meses após o procedimento de enxertia de aposição.

A necessidade de aumento do rebordo alveolar talvez seja o maior desafio nas indicações de ROG. A maioria dos estudos leva em consideração se a técnica permitiu a instalação de implantes após um período de cicatrização. Para aumento horizontal ou lateral do rebordo alguns protocolos de tratamento têm apresentado bons resultados, como a associação de enxerto xenógeno (BioOss®) e membrana colágena (BioGide®), apresentando as vantagens clássicas de não necessitar de área doadora e remoção da membrana (Hämmerle *et al*, 2008).

## **5. CONCLUSÃO**

As diferentes técnicas de ROG são procedimentos seguros e que apresentam evidências de previsibilidade. Atualmente o foco das pesquisas está voltado para substitutos ósseos que proporcionem resultados similares ao enxerto autógeno, evitando morbidade e limitação do material, assim a ROG está amplamente difundida e tem sido utilizada como uma das técnicas para aumento de rebordos em regiões com defeito ósseo em substituição ao enxerto autógeno em bloco, apresentando resultados favoráveis nos estudos clínicos realizados na atualidade.

## 6 REFERÊNCIAS

Acevedo RA et al. Bases clínicas e biológicas da regeneração óssea guiada (ROG) associada a barreiras ou membranas. RBP, 2004; 11(43):251-57.

Ayub L et al. Regeneração óssea guiada e suas aplicações terapêuticas. Braz J Periodontol. 2011 dez; 21(4): 24-31

Barone A et al. Xenograft Versus Extraction Alone for Ridge Preservation After Tooth Removal: A Clinical and Histomorphometric Study. J Periodontol, 2008; 79(8):1370-7.

Beck TM, Mealey BL. Histologic analysis of healing after tooth extraction with ridge preservation using mineralized human bone allograft. J Periodontol. 2010;81:1765-72.

Bloco MS, Ducote CW, Mercante DE. Horizontal augmentation of thin maxillary ridge with bovine particulate xenograft is stable during 500 days of follow-up: preliminary results of 12 consecutive patients. J. Oral Maxillofac Surg. 2012 jun; 70 (6) :1321-30.

Braga CM, Souza JO. Aumento horizontal de rebordo maxilar anterior com enxerto de osso de origem bovina. Full Dent. Sci. 2013; 5(17):36-44.

Buser D. 20 anos de Regeneração óssea guiada na implantodontia. 2. ed. São Paulo: Quinquessence; 2010.

Buser D, Bornstein MM, Weber HP, Grütter L, Schmid B, Belser UC. Early implant placement with simultaneous guided bone regeneration following single-

tooth extraction in esthetic zone: a cross-sectional, retrospective study in 45 subjects with a 2- to 4-year follow-up. *J Periodontol.* 2008;79:1773-81.

Cortelli JR, Lotufo RFM, Oppermann RV, Sallum AW. Glossário da Sociedade Brasileira de Periodontologia e Texto de posicionamento científico. São Paulo: SOBRAPE. 2005;15(4).

Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S. Healing of bone defects by guided bone regeneration. *Plast Reconstruct Surg.* 1988; 81:672-6.

Dahlin C, Simion M, Hatano M. Long-term follow-up on soft and hard tissue levels following guided bone regeneration treatment in combination with a xenogeneic filling material: a 5-year prospective clinical study. *Clin Impl Dent Rel Res.* 2010;12:263-70.

Friedmann A et al. Observations on a New Collagen Barrier membrane in 16 Consecutively Treated Patients. Clinical and Histological Findings. *J. periodontal*, 2001; 72(11):1616-23.

Fugazzotto PA. GBR Using Bovine Bone Matrix and Resorbable and Nonresorbable membranes. Part 2: Clinical results. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2003;23:599-605.

Gentile P. et al. Polymeric Membranes for Guided Bone Regeneration. *Biotechnol J.* 2011; 6(10):1187-97.

Hämmerle CHF, Jung RE, Yaman D, Lang NP. Ridge augmentation by applying bioresorbable membranes and deproteinized bovine bone mineral: a report of twelve consecutive cases. *Clin Oral Impl Res.*2008;19:19-25.

Hammerle CH, Jung RE., Feloutzis, A. (2002). A Systematic Review of the Survival of the Implants in Bone Sites Augmented with Barrier Membranes (Guided Bone Regeneration) in Partially Edentulous Patients. *Journal of Clinical Periodontology*, 2002; 3:226-31.

Hammerle CH, Karring T. Guided Bone Regeneration at Oral Implant Sites. *Periodontology* ,1998; 1(17): 151-175.

Hardwick R. et al. Parâmetros utilizados no formato da membrana para regeneração óssea guiada da crista alveolar. In: Buser D, Dahlin C, Schenk RK. (Ed.). *Regeneração óssea guiada na implantodontia*. São Paulo: Quintessence, 1996; 101-36, Op. cit. Ref. 32

Jung RE, Hälg GA, Thoma DS, Hämmerle CHF. A randomized, controlled clinical trial to evaluate a new membrane for guided bone regeneration around dental implants. *Clin Oral Impl Res*. 2009;20:162-8.

Khamees J, Darwiche MA, Kochaji N. Alveolar ridge augmentation using chin bone graft, bovine bone mineral, and titanium mesh: Clinical, histological, and histomorphometric study. *J Indian Soc. Periodontol*. 2012 apr; 16 (2) :235-40.

Le BT, Woo I. Alveolar cleft repair in adults using guided bone regeneration with mineralized allograft for dental implant site development: a report of 2 cases. *J. Oral Maxillofac. Surg*. 2009; 67: 1716-22.

Mardas N, Chadha V, Donos N. Alveolar ridge preservation with guided bone regeneration and a synthetic bone substitute or a bovine-derived xenograft: a randomized, controlled clinical trial. *Clin Oral Impl Res*. 2010;21:688-98.

Misch CE. *Implantes Dentais Contemporâneos*. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

Mundell, RD et al. Osseous guided tissue regeneration using a collagen barrier membrane. *J. Oral Maxillofac. Surg*. 1993; 51: 1004-1012.

Nesi, H, Oliveira, MT, Molina GO. Uso da membrana de látex em alvéolos dentes recém-extraídos: relato de caso. Rev. Bras. Odontol. Rio de Janeiro.2012 jan-jun; 69(1):80-3.

Nigro F; Paredo-Paz LG. A implantologia tecnológica e minimamente invasiva. São Paulo: Napoleão, 2014.

Pieri F, Corinaldesi G, Fini M, Aldini NN, Giardino R, Marchetti C. Alveolar ridge augmentation with titanium mesh and a combination of autogenous bone and anorganic bovine bone: a 2-year prospective study. J Periodontol. 2008 nov; 79 (11):2093-103.

Quesada GAT, Brenner FB, Feltraco LT. Análise das membranas de colágeno bovino, comparativamente às membranas de politetrafluoretileno expandido, como barreira de proteção em regenerações ósseas guiadas para posterior colocação de implantes e no tratamento de periimplantes com e sem o uso de enxertos bovino. Revista Dentística online [Internet] 2011 jan-mar; 10(20): 29-38 – Disponível em: <[www.ufsm.br/dentisticaonline](http://www.ufsm.br/dentisticaonline) ISSN 1518-4889>

Rosen PS, Reynolds MA. Guided bone regeneration for dehiscence and fenestration defects on implants using a absorbable polymer barrier. J Periodontol. 2001 feb; 72(2):250-56.

Simion M. Técnicas Utilizadas para Aumento da Crista Alveolar Deficiente. In: Lindhe, J. (Ed). Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral. 4ª Ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 874-90,2005.

Souza SLS et al. Aumento da espessura do rebordo ósseo com um novo enxerto sintético particulado. Caso clínico com avaliação microtomográfica. ImplantNews. 2013; 10(6):45-50.

Taga MLL. Análise histológica e radiográfica do potencial osteopromotor da membrana de cortical óssea bovina no reparo de defeito ósseo de tamanho

crítico na calvária de cobaia (*Cavia Porcellus*) [dissertação de mestrado]. Faculdade de Odontologia de Bauru, curso de odontologia, concentração em periodontia. Bauru; 2004

Triplett, RG, Schow SR, Fields RT. Bone augmentation with and without biodegradable and nonbiodegradable microporous membranes. *Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.* 2011; 13(3) 411-22.

Urban IA, Nagursky H, Lozada JL. Horizontal ridge augmentation with a resorbable membrane and particulated autogenous bone with or without anorganic bovine bone-derived mineral: a prospective case series in 22 patients. *J. Oral Maxillofac Surg.* 2011 mar-apr; 26 (2):404-14.

Urban IA, Heiner N, Lozada JL, Nagy K. Horizontal Ridge Augmentation with a Collagen Membrane and a Combination of Particulated Autogenous Bone and Anorganic Bovine Bone-Derived Mineral: A Prospective Case Series in 25 Patients. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry.* 2013 may; 33 (3): 299-307

von Arx T, Buser D. Horizontal ridge augmentation using autogenous block grafts and the guided bone regeneration technique with collagen membranes: a clinical study with 42 patients. *Clin Oral Impl Res*, 2006; 17:359-66.

Zohar R et al. Tetracycline impregnation delays collagen membrane degradation in vivo. *J Periodontol.* 2004 aug; 75(8):1096-101.