

FACULDADE SETE LAGOAS

PATRÍCIA REIS E SILVA DE OLIVEIRA

**VANTAGEM DO USO DE MEMBRANAS NÃO REABSORVÍVEIS NA ENXERTIA
DENTRO DA IMPLANTODONTIA**

SETE LAGOAS

2022

PATRÍCIA REIS E SILVA DE OLIVEIRA

**VANTAGEM DO USO DE MEMBRANAS NÃO REABSORVÍVEIS NA ENXERTIA
DENTRO DA IMPLANTODONTIA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, do Centro de Pós-graduação em Odontologia, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Implantodontia.

Área de Concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Me. Ivan Andrade Ferreira.

SETE LAGOAS

2022



Monografia intitulada “**VANTAGEM DO USO DE MEMBRANAS NÃO REABSORVÍVEIS NA ENXERTIA DENTRO DA IMPLANTODONTIA**” de autoria de Patrícia Reis e Silva de Oliveira, apresentada em: Nov/2022 pela banca examinadora composta pelos seguintes Professores:

Prof. Mário Pedro Amaral

Prof. Dr. Ivan Andrade

Prof. Jorge Mansur Miranda

Sete Lagoas – MG, 25 de novembro de 2022.

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE
Rua Itália Pontelo, 50/86 - Chácara do Paiva
Sete Lagoas - MG - CEP 35700-170. Tel.: (31) 3773-3268
Email: contato@facsete.edu.br

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste curso.

Aos meus pais e marido, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam minha ausência, em muitos momentos, para que eu pudesse me dedicar à minha vida profissional.

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação, em especial professor Ivan Andrade pela paciência e parceria.

“Você nunca sabe a força que tem. Até que a sua única alternativa é ser forte”.

Johnny Depp

LISTA DE ABREVIATÖES

PTFE = Politetrafluoretileno.

e-PTFE = Politetrafluoretileno expandido.

d-PTFE = Politetrafluoretileno de elevada densidade

Ti-e-PTFE = Politetrafluoretileno expandido reforçado em Titânio.

RTG = Regeneração Tecidular Guiada.

ROG = Regeneração Óssea Guiada.

RESUMO

Visando reabilitação protética sobre implantes após perda dentária seja esta por exodontia e/ou trauma, quando se há perda do volume ósseo devido à processos de reabsorção óssea alveolar, faz-se necessário a reconstrução óssea prévia. Ao longo dos anos desenvolveram-se diversas técnicas para reconstrução óssea em altura e espessura, sendo a regeneração óssea guiada (ROG), a mais utilizada. Visto que esta consiste em suportar o enxerto ósseo sob uma membrana (no caso deste estudo, foco nas não reabsorvíveis) com componente de titânio, o que ajuda a contornar o maior desafio da enxertia; a rápida formação de tecido conjuntivo quando comparado à osteogênese. Tais membranas tem sido motivo de grande entusiasmo devido a sua alta previsibilidade e biocompatibilidade além de carregarem características mecânicas do titânio, tornando eficaz o processo de “mantenedor de espaço” para neoformação óssea. O objetivo deste trabalho é a realização de uma revisão de literatura, abordando o uso de telas de titânio e membranas com reforço de titânio, dentro do processo de regeneração óssea, descrevendo suas vantagens e desvantagens.

Palavras-chave: Tela de titânio, malha de titânio, membrana de titânio, regeneração óssea, ROG, enxerto ósseo.

ABSTRACT

Aiming at prosthetic rehabilitation on implants after tooth loss, whether due to tooth extraction and/or trauma, when there is loss of bone volume due to alveolar bone resorption processes, prior bone reconstruction is necessary. Over the years, several techniques have been developed for bone reconstruction in height and thickness, with guided bone regeneration (GBR) being the most used. Since this consists of supporting the bone graft under a membrane (in the case of this study, focus on non-resorbable ones) with a titanium component, which helps to overcome the biggest challenge of grafting; the rapid formation of connective tissue when compared to osteogenesis. Such membranes have been the subject of great enthusiasm due to their high predictability and biocompatibility, in addition to having the mechanical characteristics of titanium, making the “space maintainer” process effective for bone neof ormation. The objective of this work is to carry out a literature review, addressing the use of titanium meshes and membranes with titanium reinforcement, within the bone regeneration process, describing their advantages and disadvantages.

Keywords: Titanium mesh, titanium mesh, titanium membrane, bone regeneration, GBR, bone graft.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Estruturas do tecido ósseo.	16
Figura 2-Ossos do tipo I, II, III e IV respectivamente.	17
Figura 3- Corpo da Mandíbula evidenciando a diferença a camada externa (osso cortical) e a camada interna (medular).	19
Figura 4- Ganho vertical e horizontal de osso a partir da técnica de Regeneração óssea Guiada.	20
Figura 5- Exemplo da aplicação da membrana para o tratamento de ROG.	22
Figura 6-Exemplo de utilização de membrana reabsorvível de colágeno.	25
Figura 7-Exemplo do uso de d-PTFE para manutenção de alvéolo.	27
Figura 8-Membrana Cytoflex Ti-Enforced.	27
Figura 9-Uso de membrana de polipropileno.	28
Figura 10-Tela de titânio	29
Figura 11-Utilização da tela de titânio para regeneração óssea guiada.	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Membranas comercializadas e suas características.	24
--	-----------

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.2 Objetivos	14
2. METODOLOGIA.....	15
3. REVISÃO DA LITERATURA	16
3.1 Tecido Ósseo.....	16
3.2 Osso Alveolar.....	18
3.3 Regeneração Óssea Guiada.....	19
3.3.1 Características das Membranas para uso na ROG	20
3.4 Membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis.....	22
3.4.1 Tipos de membranas não reabsorvíveis	25
3.4.2 Indicações de membranas não reabsorvíveis	30
4. CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

A reabilitação de edêntulos parciais ou totais, tem como primeira escolha por profissionais e pacientes, o uso de implantes dentários devido ao conforto a longo prazo do resultado deste (ANGELOPOULOS, AGHALOO *et al.*, 2011), com isso a Odontologia vem em crescente desenvolvimento nos últimos vinte anos, nas áreas de Implantodontia e cirurgias bucomaxilofaciais, tendo a reabilitação com implantes difundida com elevadas taxas de sucesso clínico (AGHLOO *et al.*, 2011). Fatores relacionados ao paciente (idade, sexo, hábitos deletérios, patologias, qualidade e quantidade óssea, etc.) e ao procedimento cirúrgico (local cirúrgico na arcada, etc), interferem diretamente no resultado desejado. Qualidade óssea e quantidade de osso residual são pontos de grande relevância clínica, influenciando diretamente na escolha da técnica de enxerto e posterior implante a ser utilizado.

Condições locais desfavoráveis de rebordo alveolar, resultantes da perda dentária, traumas ou patologias, podem gerar insuficiências no volume ósseo, resultando na impossibilidade da instalação do implante, ou instalação incorreta do ponto de vista funcional e/ou estético (GRUNDER, WENZ & SCHUPBACH *et al.*, 2011). Doença periodontal, fraturas dentárias, infecções periapicais crônicas, trauma alveolar ou complicações cirúrgicas trans ou pós-operatórias são exemplos de circunstâncias que podem provocar defeitos ósseos alveolares em diferentes condições de extensão e complexidade (VAN DER WEIJDEN; DELL'ACQUA; SLOT *et al.*, 2009). Uma vez diagnosticado o defeito ósseo, faz-se necessário uso de manobras para reverter e/ou minimizar o quadro para posterior planejamento cirúrgico de implantes. Uma das formas de contornar estas situações clínicas é por meio de cirurgias de enxerto ósseo prévias à instalação dos implantes.

Uma das condições para que se obtenha sucesso na implantodontia é garantir que os implantes sejam colocados em volumes ósseos tridimensionalmente apropriados, visto que a insuficiência desse afeta negativamente no tratamento, não só no quesito estético, mas também no funcional, além de diminuir a durabilidade do implante. Uma alternativa a isso tem sido cirurgias de enxerto ósseo, uma vez que se criando volume ósseo, faz-

se possível o posicionamento adequado dos implantes, permitindo um melhor resultado estético para o paciente. (MARTINS *et al.*, 2020). A evolução no desenvolvimento de biomaterias tem revolucionado essa modalidade terapêutica, auxiliando na resolução de casos com deficiência tecidual. O uso da regeneração óssea guiada (ROG), é descrita inclusive, como “padrão ouro” na implantodontia.

Enxertos ósseos vêm sendo favorecidos pelos avanços tecnológicos. Diversas técnicas têm sido aplicadas para manter o enxerto estável na região receptora, tais como parafusos de fixação, membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis. A realização de enxertos protegidos pela utilização de membranas com reforço em titânio e telas de titânio vem crescendo exponencialmente devido à sua positiva previsibilidade, sobretudo no ganho ósseo vertical. Estas apresentam a biocompatibilidade do titânio e são fabricadas visando uma relação ideal entre maleabilidade e rigidez para que seja de fácil manuseio pelo profissional e ao mesmo tempo resistente aos esforços mastigatórios e demais desafios de estabilização. Não há um desenho ideal, sendo possível encontrar no mercado muitos modelos com tamanhos de poros variados e espessuras diferentes. Algo evidente é a capacidade de manter arcabouços para neoformação óssea, oferecendo resistência à colapsos dos tecidos. Como um dos principais inconvenientes podemos citar a possibilidade de exposição da membrana em boca, embora grande parte dos estudos revele irrelevância sobre isso no resultado final.

O propósito deste trabalho é dissertar e apoiar outros autores que abordam sobre o uso da tela de titânio e membranas com reforço de titânio, como alternativa na enxertia em locais de falha óssea, visto sua alta previsibilidade em aumentos verticais e horizontais de rebordo atróficos (KANG & FIEN *et al.*, 2012).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como principal objetivo, contribuir apoiando teses já publicadas na literatura em defesa da utilização de membranas não reabsorvíveis para recobrimento em cirurgias de enxerto ósseo.

1.2.2 Objetivos Específicos

Revisar a literatura que discute as vantagens da utilização das membranas não reabsorvíveis em técnicas de enxerto.

Comparar a Utilização da membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis.

Estabelecer comparações entre as linhas de pensamentos pesquisadas.

2. METODOLOGIA

Foi aplicado neste trabalho metodologia de revisão de narrativa de literatura, por meio da consulta de artigos publicados em meios eletrônicos e livros, o qual buscou-se comparar artigos que relacionam as vantagens da utilização da tela de titânio, verificando resultados obtidos em sua aplicação e comparando com os resultados obtidos utilizando outros tipos de membrana dentro do tratamento de enxerto ósseo prévio ao uso de implantes.

Foram realizadas buscas a partir das bases Scielo, ResearchGate, Hindawi International Journal of Dentistry, National Library of Medicine e Google Acadêmico, possuindo como critérios a exclusão de artigos incompletos e sendo considerados artigos em outros idiomas, estando eles em inglês.

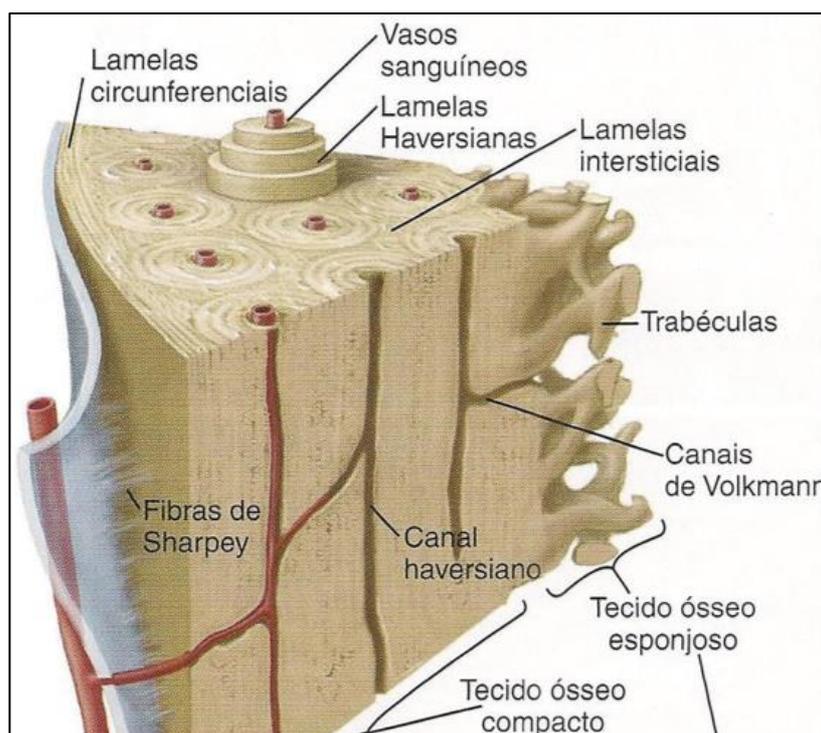
A seleção feita por um único revisor, cujo período de estudos realizados compreendeu o segundo semestre do curso de pós-graduação, o qual a busca foi realizada compreendendo os seguintes termos: “Vantagens da utilização de tela de titânio”, “ROG”, “regeneração óssea guiada”, “enxerto ósseo”.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Tecido Ósseo

O principal componente de tecidos ósseos é colágeno do tipo I e hidroxiapatita. Ossos maduros (lamelar) podem ter sua classificação à partir de sua organização estrutural: Cortical (compacto) possuindo cerca de 80%-90% de volume calcificado e trabecular ou medular (esponjoso) com cerca de 15%-25% de volume calcificado. Sendo assim, o osso cortical possui maior densidade e menor porosidade quando comparado ao osso medular. Canal de Harvers se encontram dispostos em direção do longo eixo do osso cortical. Enquanto canais de Volkmann são vistos perpendicular ao longo eixo, local onde podemos visualizar vasos e nervos, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1-Estruturas do tecido ósseo.

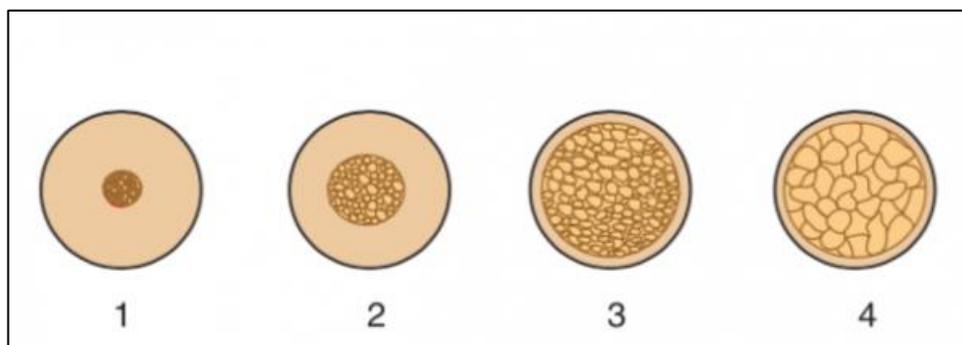


Fonte: NANJI, 2013.

Outra característica do osso cortical é sua função de suporte e proteção, sofrendo menos remodelação quando comparado ao medular que conta com maiores capacidades metabólicas e remodelação, tendo assim o osso medular grande potencial de reservatório de cálcio.

Um classificação que avalia a proporção relativa do osso cortical e medular/trabecular amplamente utilizada, é a proposta por Lekholm e Zarb em 1985. Nela foram propostas subdivisões de I a IV, variando de acordo com a quantidade de osso trabecular e cortical, em resumo seria o tipo I predominantemente composto por osso cortical homogêneo enquanto o tipo IV compreenderia o oposto, áreas de cortical fina ao redor de trabeculado ósseo esperso de baixa densidade. As classificações II e III são intermediárias, sendo a II equivalente a espessa camada de osso cortical ao redor de osso trabecular denso e o tipo III uma fina camada cortical envolvendo denso osso trabecular. Conforme ilustrado abaixo, na figura 2.

Figura 2-Ossos do tipo I, II, III e IV respectivamente.



Fonte: MISCH, 2008.

Muitos autores consideram o osso do tipo II ideal para implantodontia, devido à espessura considerável do osso cortical garantindo boa estabilidade primária ao implante, além de vasta vascularização. Este osso é mais encontrado na região anterior da mandíbula (66%).

Dois parâmetros muito importantes quando se trata de estudo de osso são a quantidade óssea, que se refere à disponibilidade de osso para instalação de implantes, em outras palavras, a altura e largura da crista alveolar (OLIVEIRA *et al.*, 2008), e a qualidade óssea, que envolve características teciduais como espessura, vascularização, metabolismo ósseo e densidade mineral, que por sua vez pode variar entre sexos, idade e etnia. Este último se relaciona diretamente com a estabilidade primária do implante. Isso porque o comportamento mecânico do osso tem papel determinante na osteointegração (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Atualmente a tomografia computadorizada (TC) é apontada como método mais confiável e objetivo para avaliação de tecidos ósseos, visto que não apresenta tamanha distorção quando comparada a radiografias panorâmicas, além de evidenciar nitidamente e milimetricamente morfologia óssea e estruturas adjacentes importantes para um bom planejamento cirúrgico. Tem como desvantagem o custo elevado quando comparado a radiografias e resultados não imediatos uma vez que passam por análise para laudos. Vale citar também a dose maior de radiação para tal. Assim, radiografias seguem como uma boa alternativa principalmente para casos com osso residual espesso e que não envolvam cirurgias ósseas reconstrutivas adicionais. (IBRAHIM *et al.*, 2013).

3.2 Osso Alveolar

Processo alveolar é o nome dado à porção da maxila e mandíbula que oferece suporte às raízes dos dentes, sendo dividido radiograficamente em osso alveolar propriamente dito (Lâmina dura) porção que reveste o alvéolo internamente e o processo alveolar, sendo a continuação deste que reveste o alvéolo externamente. Histologicamente encontramos duas qualidades de osso sendo parte osso esponjoso ou trabeculado e outra parte osso compacto. Compreende-se que o osso alveolar propriamente dito (Lâmina dura) é o osso compacto modificado, visto que contém fibras perfurantes do ligamento periodontal. Outra característica é a forma como o osso alveolar se mostra mais denso quando comparado ao processo alveolar (radiograficamente), mas vale ressaltar que esta diferença se deve não à diferença de composição mineral entre eles, mas sim à disposição destes em torno dos feixes de fibras colágenas e menor presença de canais de nutrição.

No que diz respeito à microscopia, a cortical óssea da mandíbula e maxila se mostram como os demais ossos compactos do corpo, contendo canais de Havers e canaliculos e lacunas, preenchidas por osteócitos. Na porção trabeculada é possível identificar escoras ósseas que se anastomosam entre a cortical do osso alveolar e o osso alveolar propriamente dito, com cavidades medulares comportando células osteogênicas, tecido adiposo e células sanguíneas maduras e imaturas.

Figura 3- Corpo da Mandíbula evidenciando a diferença a camada externa (osso cortical) e a camada interna (medular).



Fonte: NANJI, 2013.

3.3 Regeneração Óssea Guiada

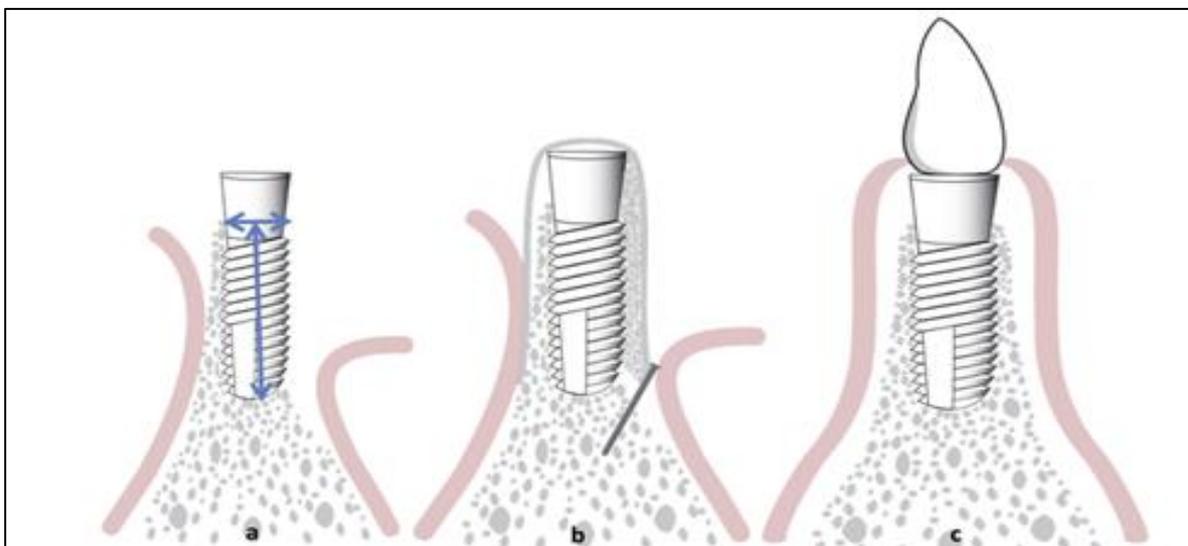
Regeneração Óssea Guiada (ROG), teve conceito introduzido pela há mais de 50 anos, quando filtros de acetato e celulose eram usados experimentalmente para a regeneração de nervos e tendões, tendo o acetato de celulose melhorado a cicatrização óssea de defeitos de costela, osso radial e osso femoral (Ashley FL *et al.*, 1959).

Acevedo *et al.*, (2004), aborda em sua tese que a Regeneração Óssea Guiada, se trata do uso de meios físicos para direcionamento da formação óssea, bem como para selamento de um local anatômico, prevenindo assim que demais tecidos, principalmente o conjuntivo, possa prejudicar na osteogênese.

Rakhmatia *et al.*, (2013), apresentou anos mais tarde, estudos em animais fornecendo evidências que a ROG facilitava a regeneração óssea em defeitos

ósseos de tamanhos críticos. Aborda ainda que o princípio básico da ROG, envolve a inserção de barreiras mecânicas com o objetivo de proteger os coágulos sanguíneos e isolar o defeito ósseo do tecido conjuntivo circundante, proporcionando assim às células formadoras de osso, acesso a um espaço isolado destinado à regeneração, a figura 4 ilustra o resultado da utilização da ROG em um tratamento de defeito ósseo em região de implante, evidenciando o ganho (neste caso) vertical e horizontal de tecido ósseo.

Figura 4- Ganho vertical e horizontal de osso a partir da técnica de Regeneração óssea Guiada.



Fonte: *Journal of Prosthodontic Research* 57 (2013) 3–14.

3.3.1 Características das Membranas para uso na ROG

Membranas devem ser biocompatível, semipermeável, esterilizável, inerte, mecanicamente resistente, não alergênica e carcinogênica. (CAMPOS *et al.*, 1993).

Quanto à porosidade, as membranas podem apresentar diferentes disposições de perfurações, tendo estas o objetivo de servir como substrato para fixação de células. (RESENDE *et al.*, 2005).

O uso de uma membrana de barreira dentro da ROG, facilita o aumento do rebordo alveolar, induzindo assim a regeneração óssea, melhorando os resultados de enxertos ósseos para posterior fixação de implantes. Segundo

Scantlebury (1993), para o uso como dispositivo médico, as membranas de barreira, devem atender a 5 critérios principais, sendo eles:

- Biocompatibilidade;
- Criação de espaço;
- Oclusão celular;
- Integração tecidual e
- Gerenciamento clínico.

Dentre as condições indispensáveis para que membranas atuem como barreira física, se encontra: biocompatibilidade, capacidade de criação de espaço, propriedades oclusivas, integração com tecido, além de ser de fácil manuseio clínico, sem efeitos colaterais ao paciente. (FRITZ *et al.*, 1996 apud Martins 2020). Devem também ter custo acessível e previsibilidade de sucesso (TRIPLETT *et al.*, 2001 apud Martins 2020)”.

O material deve ser maleável para que assim forneça o suporte adequado ao tecido, mesmo em regiões de defeitos críticos, conseguindo fornecer geometria específica necessária para a reconstrução funcional de cada região, sendo ao mesmo tempo suficientemente rígido para suportar as pressões exercidas pelas forças externas, como por exemplo a mastigação (HEINZE J. *et al.*, 2004).

A interação entre a membrana e o tecido não deve afetar adversamente o tecido circundante, o resultado pretendido da cicatrização ou até mesmo a segurança geral do paciente. É necessário que a membrana forneça um espaço ideal que possa ser mantido para o crescimento do tecido ósseo, retardando o crescimento de tecido epitelial e tecido conjuntivo fibroso, fornecendo ao mesmo tempo, o suporte necessário para o tecido, mesmo estando em grandes defeitos de falhas ósseas. A figura 5, ilustra a colocação de membrana sobre superfície óssea, isolando o local para que não ocorra a invasão de células não osteogênicas, facilitando a estabilização e conservação do espaço necessário para a propagação óssea (MARTINS *et al.*, 2020).

Figura 5- Exemplo da aplicação da membrana para o tratamento de ROG.



Fonte: <https://revistaimplantnews.com.br/uma-visao-atualizada-sobre-a-evolucao-das-membranas/>

3.4 Membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis

Membranas reabsorvíveis, são membranas desenvolvidas utilizando vários polímeros, sintético ou naturais, visando a não remoção em um segundo tempo cirúrgico, mas sim, que sejam eliminadas pelo organismo ao longo do processo de regeneração. Uma das grandes vantagens é justamente a não necessidade de reintervenção cirúrgica, o que acaba sendo um conforto ao paciente, além de diminuir chances de complicações cirúrgicas. A limitação destas, se baseia no tempo de reabsorção e no efeito da degradação sobre a formação óssea.

São divididas em três tipos: Naturais à base de colágeno, naturais à base de quitosana ou híbridas (colágeno com quitosana) e por último, sintéticas. (DIMITRIOU R. *et al.*, 2012).

As membranas não reabsorvíveis foram as primeiras a serem aprovadas para uso clínico. São desenvolvidas sinteticamente e transferem aos tecidos sua forma e estrutura (RAKHMATIA Y.D. *et al.*, 2013), possuem como vantagem a biocompatibilidade, integridade estrutural ao longo do processo de cicatrização, maior capacidade de manter arcabouços para crescimento ósseo quando comparado a membranas reabsorvíveis. A estabilidade dimensional bem como desenho permitem ao operador maior controle de sua aplicação.

Como desvantagens das membranas não reabsorvíveis podemos citar a obrigatoriedade de segunda intervenção cirúrgica, visto a necessidade de remoção desta após período de tempo pré estipulado (desvantagem inclusive que levou ao desenvolvimento das membranas biodegradáveis.), a rigidez das membranas pode provocar deiscências nos tecidos moles, permitindo frequente exposição desta em boca, o que para alguns autores é sinônimo de aumento de risco de infecção local, outra desvantagem relatada seriam reações citotóxica ligeiras ou moderadas que o politetrafluoretileno (PTFE) pode provocar, diminuindo a adesão celular.

Entre os exemplos disponíveis no mercado, cita-se como “padrão ouro” as membranas de politetrafluoretileno de alta densidade e PTFE (Cytoplast TXT-200, Lubbock, TX, Osteogenics Biomedical,, etc), quanto a essas, vale destacar que são biocompatíveis e inertes, atuando como barreira celular, fornecendo espaço para integração de tecidos e regeneração (BOTTINO et al., 2012). A tabela 1 apresenta algumas membranas disponíveis comercialmente e suas aplicações na data do estudo de Bottino (2012).

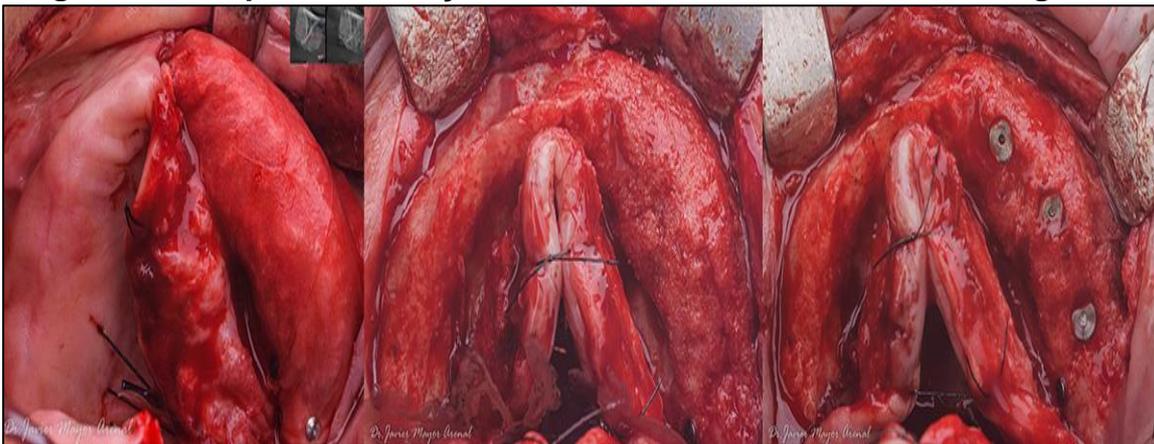
Tabela 1-Membranas comercializadas e suas características.

Reabsorvibilidade	Nome comercial	Composição	Força mecânica	Taxa de Degradação	Propriedades biológicas
Não reabsorvível	Cytoplast [®] TXT-200	Politetrafluoroetileno de alta densidade (d-PTFE)	N / D	Não degradável [®]	Biocompatível
	Cytoplast [®] Ti-250	PTFE de alta densidade reforçado com titânio	N / D	Não degradável [®]	Biocompatível
Sintético reabsorvível	Resolut LT [®]	Ácido poli- dl- lático / co-glicólico	11,7 MPa	5 a 6 meses	Biocompatível
	Vicryl [®]	Poligactina 910	N / D	~9 meses	Biocompatível
		Poliglicolida / polilactida (9: 1, p / p)			
Atrisorb [®]	Polidl-lactido e solvente (N-metil-2-pirrolidona)	N / D	6 a 12 meses	Biocompatível	
Base reabsorvível à base de colágeno	AlloDerm [®]	Colágeno tipo I derivado de pele humana cadavérica	9,4 a 21,5 MPa	~16 semanas	Biocompatível
	Bio-Gide [®]	Colagénio derivado da pele de porco (Tipos I e III)	7,75 MPa	24 semanas	Biocompatível
	BioMend Extend [®]	Colágeno tipo I derivado de tendão bovino	3,5 a 22,5 MPa	18 semanas	Biocompatível
	Cytoplast [®] RTM	Colágeno tipo I derivado de tendão bovino	N / D	26 a 38 semanas	Biocompatível

Fonte: Bottino et al. (2012).

A figura 6 exemplifica uma membrana reabsorvível sendo utilizada para proteção de enxerto ósseo em região de maxila.

Figura 6-Exemplo de utilização de membrana reabsorvível de colágeno.



Fonte: <https://medical10.es/pt-pt/novidades-regeneracao/membrana-reabsorvivel-quando-e-indicada-no-teu-caso-clinico/>

As membranas não-reabsorvíveis como já dito anteriormente, são capazes de preservar largura e altura alveolar, tendo como limitação a arquitetura das paredes remanescentes. Ao que tudo indica, o osso em formação segue de acordo com paredes pré-existentes, não as excedendo, exceto no que diz respeito a parede vestibular. Casos em que defeito ósseo são limitados à parede vestibular, a altura das margens ósseas próximas se apresenta. O fator determinante para garantir a regeneração sem necessidade de procedimento cirúrgico adicional, apenas enxertos em bloco ou particulados juntamente com parafusos em tenda por exemplo, com membranas ou malha de titânio levam a ganhos significativos de osso. Estas membranas possuem como principal objetivo a estabilização do coágulo sanguíneo e a criação de um espaço para que células do tecido ósseo possam proliferar.

Essas telas são capazes de prevenir colapso tecidual devido às suas propriedades mecânicas, uma vez mantido o espaço, a regeneração óssea tem maiores chances de sucesso.

3.4.1 Tipos de membranas não reabsorvíveis

A- Membranas em politetrafluoretileno expandido (e-PTFE). (Gore-Tex™, descontinuada no mercado).

Apresentam várias vantagens, sendo as com maior experiência clínica (são utilizadas desde 1984), possuem ótima biocompatibilidade, permitindo

assim uma regeneração óssea significativa após 3 a 6 meses, além de permitir boa manutenção de espaço.

Em relação às desvantagens, em primeiro lugar, a necessidade de uma segunda intervenção cirúrgica para remoção, seguido do fato de serem rígidas podendo provocar deiscências nos tecidos moles, causando a exposição da membrana em boca, conseqüentemente aumentando risco de infecção bacteriana. (VILLAR C.C. e COCHRAN D.L., 2010) (GENTILE P. *et al.*, 2011).

B- Membranas em politetrafluoretileno de elevada densidade (d-PTFE). (High-density Gore-texTM / CytoplastTM GBR-200).

Consistem numa membrana de PTFE com poros de tamanho submicrométrico.

Devido à sua densidade, esta membrana impede a colonização da região pela flora do hospedeiro, diminuindo a chance de infecção. Não se faz obrigatório fecho primário o que favorece a preservação da mucosa queratinizada, outra vantagem seria a possibilidade em alguns casos, de remoção sem necessidade cirúrgica. (BARBER H.D *et al.*, 2007) (GENTILE P. *et al.*, 2011).

As membranas de d-PTFE, com porosidade menor que 0,2 mm, são resistentes à incorporação bacteriana, possuindo assim baixo risco de infecção ao ficarem expostas na cavidade oral. Apresentam bons resultados tanto clínicos quanto histológicos na formação de gengiva queratinizada (HOFFMANN *et al.*, 2008). Por se tratar de uma superfície lisa, as membranas de d-PTFE são passivos de remoção sem necessidade de cirurgia. Estudos relatam que esta membrana pode ainda, ser usada previsivelmente visando ganho de tecido queratinizado, visando posterior reabilitação protética (BARBOSA *et al.*, 2014).

Figura 7-Exemplo do uso de d-PTFE para manutenção de alvéolo.



Fonte:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLtGx2sOCRzH6_mONOJYNVz2KZWS0aPT4

C- Membranas em politetrafluoroetileno expandido reforçadas em titânio (Ti-e-PTFE).

Introduzidas no mercado em 1995, possuem capacidade de regeneração óssea maior em relação às membranas convencionais em e-PTFE. Garantem maior manutenção de espaço além de serem de fácil manuseio, visto que apresentam rigidez menor quando comparada a telas de titânio.

Figura 8-Membrana Cytoflex Ti-Enforced.



Fonte: <https://axiobiologics.com/cytoflex-ti-enforced-posterior-large-25-x-30mm-high-density-ptfe-titanium-reinforced-membrane/>

D- Membranas de polipropileno.

Se trata de material biocompatível não reabsorvível de baixo custo. Permite exposição em meio oral intencional, não demandam instrumentos ou acessórios específicos para seu manuseio e fixação, se demonstra estável dimensionalmente durante o período de cicatrização e regeneração tecidual. Usualmente removido de 7 a 14 dias sem aderência ao tecido cicatricial, sua superfície lisa dificulta o acúmulo de biofilme, além de permitir regeneração simultânea de tecido gengival e ósseo.

Embora haja pouco material de estudo sobre o uso destas barreiras expostas ao meio bucal, há uma tendência de sucesso em sua utilização.

Figura 9-Uso de membrana de polipropileno.



Fonte: VIANA et al., 2018.

E- Malha de Titânio.

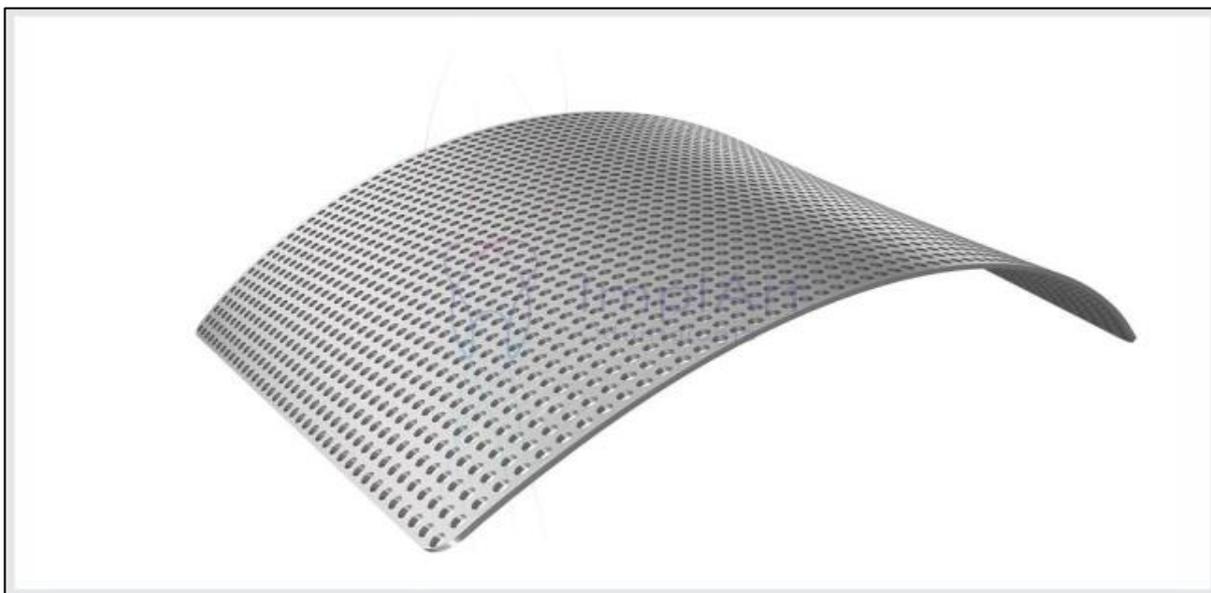
Utilizada como alternativa às demais membranas, confeccionada em titânio puro com porosidades ao longo de sua extensão. Possui alto índice de sucesso e previsibilidade quando analisado ganhos verticais e horizontais de rebordos. (KANG & FIEN *et al.*, 2012). São fabricadas visando uma relação ideal entre maleabilidade e rigidez para que seja de fácil manuseio pelo profissional e ao mesmo tempo resistente aos esforços mastigatórios e demais desafios de estabilização. Não há um desenho ideal, sendo possível encontrar no mercado muitos modelos com tamanhos de poros variados e espessuras diferentes. Algo

evidente é a capacidade de manter arcabouços para neoformação óssea, oferecendo resistência à colapsos dos tecidos.

Como um dos principais inconvenientes podemos citar a possibilidade de exposição da membrana em boca, embora grande parte dos estudos revele irrelevância sobre isso no resultado final.

A utilização da tela de titânio como membrana não reabsorvível faz com que a contenção do enxerto seja maximizada eliminando problemas de colapso tecidual, sendo eficaz na manutenção do espaço por conta de sua rigidez. (CLEMENTINI *et al.*, 2012) A figura 10, mostra a estrutura da tela de titânio.

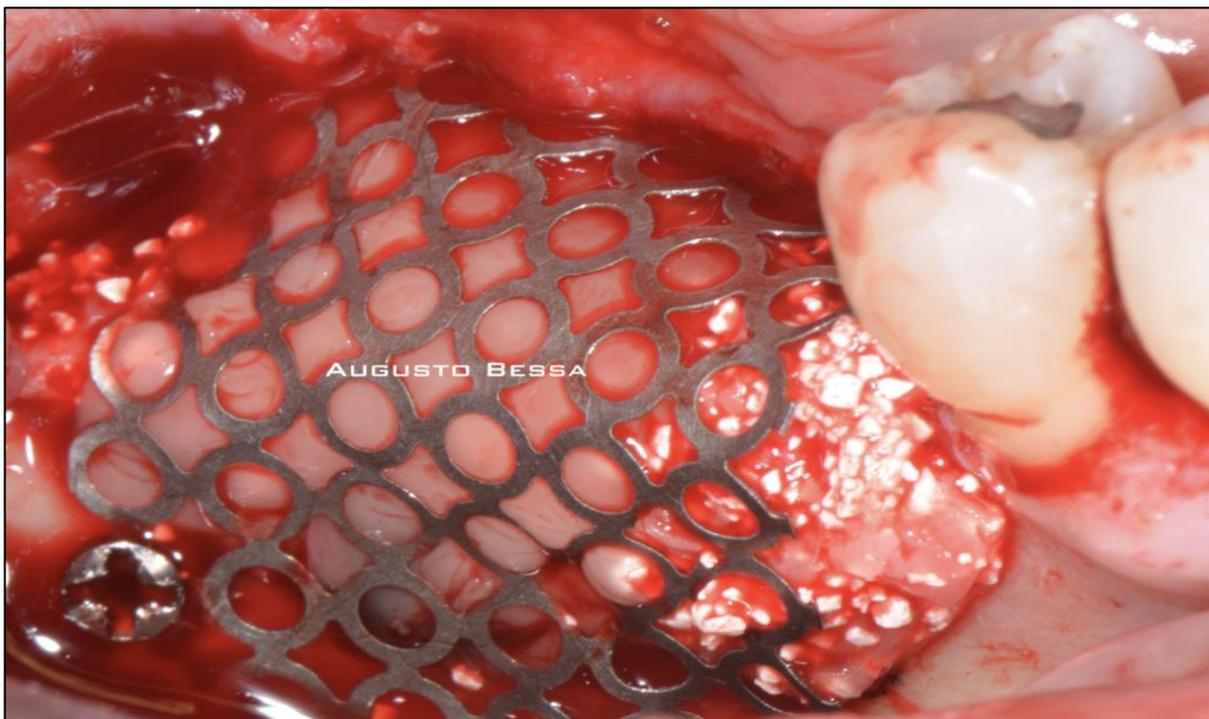
Figura 10-Tela de titânio



Fonte: <https://implantesorais.com.br/nova-tecnica-de-enxerto-osseo-com-tela-de-titânio/>.

A tela de titânio é perfurada visando a difusão de fluido intersticial e ao mesmo tempo, proíbem a entrada de células epiteliais e do tecido conjuntivo. Necessitam ser pré-moldadas, para se adaptarem ao defeito ósseo, e ser fixadas com parafusos específicos (WATZINGER *et al.*, 2000).

Figura 11-Utilização da tela de titânio para regeneração óssea guiada.



Fonte: <https://fgmdentalgroup.com/blog/posts/reconstrucao-em-regiao-posterior-de-mandibula-e-futura-instalacao-de-implante-guiado>

3.4.2 Indicações de membranas não reabsorvíveis

A utilização da tela/membrana de titânio para enxerto ósseo é indicada para casos em que há necessidade de reconstrução óssea independente de tamanho, podendo esse abranger de um a todos os dentes. A utilização da tela de titânio é eficaz em casos que necessitam do aumento da altura e da espessura óssea, visto que são mais difíceis de ser obtidos em condições normais, mas com o uso desta, associada a ROG, passa a ser possível obtenção de ganhos moderados possibilitando a posterior inserção de implantes e reabilitação protética em si. A figura 9, a seguir, ilustra o uso de tela de titânio para modelagem quando se pretende ter em ganho vertical/horizontal.

4. CONCLUSÃO

O uso de uma membranas facilita o aumento do rebordo alveolar, induzindo assim a regeneração óssea, melhorando os resultados de enxertos ósseos para posterior fixação de implantes. Especificamente as membranas não removíveis, têm extrema relevância de uso devido à sua alta previsibilidade e capacidade de ganhos de volume ósseo verticais e horizontais. A desvantagem de, em muitos casos, necessitar de reabertura para remoção desta, se torna mínima perante aos bons resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO A.R. *et al.* **Bases clínicas e biológicas da regeneração óssea guiada (ROG) associada a barreiras ou membranas**, Rev. Bras. Implantodont. Prótese Implant, [S. L.], 2004.

AGBARA, Rowland *et al.* **Zygoma implants in oral rehabilitation: A review of 28 cases**. National Library of Medicine, [S. L.], 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5713059/>. Acesso em: 20 set. 2022.

ARAÚJO, Cristiano Garcia. **Utilização de tela de titânio e fibrina rica em plaqueta em reconstrução de rebordo alveolar para instalação de implantes: um relato de caso**. FACSETE, Sete Lagoas, 2017.

ASHLEY, F. L. *et al.* **Experimental and clinical studies on the application of monomolecular cellulose filter tubes to create artificial tendon sheaths in digits**, Plast Reconstruct Surg Transplant Bull. [S. L.] 1959.

BARBOZA, E. P.; STUTZ, B.; MANDARINO, D.; RODRIGUES, D. M.; FERREIRA, V. F. **Evaluation of a dense polytetrafluoroethylene membrane to increase keratinized tissue: a randomized controlled clinical trial**. Implant Dent. [S. L.], 2014.

BESSA, Augusto. **Reconstrução em região posterior de mandíbula e futura instalação de implante guiado**. [S. L.], 2021.

BOTTINO, C. M. *et al.* **Estimate of Dementia Prevalence in a Community Sample from São Paulo, Brazil**. Dement Geriatr Cogn Disord 2008;26(4):291-299.

BRANEMARK, P.; ALBREKTSSON, T. **Tanium implants permanently penetrating human skin**. Scand J Plast Reconstr Surg, [S. L.], 1982.

CAMPOS, L.; SIPES, E. **Laparoscopic hernia repair: use of a fenestrated PTFE graft with endo-clips**. Surg Laparosc Endosc. [S. L.], p. 35-8, 1993.

CLEMENTINI, M.; MORLUPI, A.; CANULLO, L.; AGRESTINI, C.; BARLATTANI, A. **Success rate of dental implants inserted in horizontal and vertical guided bone regenerated areas: a systematic review**. Int J Oral Maxillofac Surg, [S. L.], 2012.

CYTOFLEX Ti-Enforced Posterior Large 25 x 30mm High Density PTFE Titanium Reinforced Membrane. [S. L.], 2010. Disponível em: <https://axiobiologics.com/cytoflex-ti-enforced-posterior-large-25-x-30mm-high-density-ptfe-titanium-reinforced-membrane/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

DOLLO, Maria Inês Foletto. **Uso de membranas em regeneração óssea guiada**. Escola de Aperfeiçoamento Profissional da Associação Paulista de Cirurgiões-dentistas, São José dos Campos, 2012.

FILHO, H. N.; PADOVAN, L. E. M. **Fixação zigomática, uma alternativa para reabilitação de maxilas atróficas**. 1. ed. São Paulo: Santos, 2008.

HEINZE, J. **A space-maintaining resorbable membrane for guided tissue regeneration**. In: Annual conference of the International Association of Dental Research; [S. L.], 2004.

HOFFMANN, O.; BARTEE, B. K.; BEAUMONT, C.; KASAJ, A.; DELI, G.; ZAFIROPOULOS, G. G. **Alveolar bone preservation in extraction sockets using non-resorbable dPTFE membranes: a retrospective non-randomized study**. J Periodontol. [S. L.], 2008.

JOLY, J.; BAZAN, D.; MARTORELLI, A. **Clinical and radiographic evaluation of periodontal intrabony defects treated with GTR: A pilot study**. J. periodontol. [S. L.], 2002, p. 353-354.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

MARTINS, Fábio Alves dos Santos. **Uso de membranas na regeneração óssea guiada**. Centro Universitário São Lucas, Porto Velho, 2020.

MELO, Estefânia Castro *et al.* **Uso de membrana de titânio para ganho em altura óssea: caso clínico**. FACSETE, Sete Lagoas, 2004.

MISCH, Carl E. **Implantes Dentais Contemporâneos**. Ed.Santos, 3ª.ed. [S. L.], 2008.

MIZUNO, D. *et al.* **Bone regeneration of dental implant dehiscence defects using a cultured periosteum membrane**. Clin. Oral Impl. Res [S. L.], 2007.

NANCI, Antonio. **Histologia oral: desenvolvimento, estrutura e função**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

NARY, Hugo Filho. **Principais indicações das fixações zigomáticas como alternativa cirúrgica no tratamento da maxila atrófica**. In: FRANCISCHONE, *et al.* Osseointegração e o tratamento multidisciplinar. São Paulo: Quintessence, 2006.

RAKHMATIA, Y. D. *et al.* **Current barrier membranes: titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications**. J. Prosthodont Res. DOI: 10.1016/j.jpor.2012.12.001.

RAMEZANZADE, Shaqayeq *et al.* **Zygomatic implants placed in atrophic maxilla: an overview of current systematic reviews and meta-analysis**. National Library of Medicine, [S. L.], 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7788139/>. Acesso em: 21 set. 2022.

REGENERAÇÃO óssea guiada de aumento horizontal de maxilar superior atrófico. [S. I.], 2010. Disponível em: <<https://medical10.es/pt-pt/>>. Acesso em: 16 nov. 2022.

REZENDE, C. A. **Membranas de Poli (Ácido Lático- Co-Ácido Glicólico) como Curativos para Pele: Degradação In Vitro e In Vivo**. Polímeros: Ciência e Tecnologia. [S. L.], 2005.

SCANTLEBURY TV. **1982-1992: a decade of technology development for guided tissue regeneration**. J Periodontol, [S. L.] 1993.

TRIPLETT, R.G.; SCHOW, S. R.; FIELDS, R. T. **Bone augmentation with and without biodegradable and nonbiodegradable microporous membranes**. Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am., vol.3, 2001.

VIANA, Joana Louise Cardoso; SANT'ANA, Larissa Ledo Pereira. **Uso de membrana de polipropileno na instalação. de implante dentário: Relato de Caso**. Id online Rev.Mult. Psic., 2018, vol.12, n.42, p. 943-955. ISSN: 1981-1179.

PEDRON, I. G.; BISPO, L. B.; SALOMÃO, M. **Selective polypropylene membrane: alveolar behavior in post-extraction repair with a view to the future installation of osseointegrated implants**. Italian Journal of Dental Medicine. [S. L.], 2018.

PEREIRA, S. P.; OLIVEIRA, Junior N. G.; 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. [S. L.], 2016.

WATZINGER F, LUKSCH J, MILLESI W. **Guided bone regeneration with titanium membranes: a clinical study**. BR J Oral Maxillofac Surg, [S. L.], 2000.

WHITSON, S.W.O. **Histologia básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.