



FACULDADE SETE LAGOAS-FACSETE

INGRID ARGOLO LOUZANO

REGENERAÇÃO ÓSSEA DE MAXILA E INSTALAÇÃO DE IMPLANTES COM  
GUIA CIRÚRGICO EM REGIÃO ESTÉTICA: RELATO DE UM CASO CLÍNICO

BAURU

2023

INGRID ARGOLO LOUZANO

REGENERAÇÃO ÓSSEA DE MAXILA E INSTALAÇÃO DE IMPLANTES COM  
GUIA CIRÚRGICO EM REGIÃO ESTÉTICA: RELATO DE UM CASO CLÍNICO

Monografia apresentada ao Programa de pós graduação em odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Donalsonso Spin

BAURU

2023

#### FICHA CATALOGRÁFICA

LOUZANO, Ingrid Argolo.

Regeneração óssea de maxila e instalação de implantes com guia cirúrgico em região estética: relato de um caso clínico / Ingrid Argolo Louzano - 2023  
36 f.: il. 15

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Donalsonso Spin

Monografia (especialização) - Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas, 2023.

1. Introdução. 2. Proposição. 3. Revisão de Literatura. 4. Caso Clínico. 5. Resultados. 6. Conclusão.

INGRID ARGOLO LOUZANO

REGENERAÇÃO ÓSSEA DE MAXILA E INSTALAÇÃO DE IMPLANTES COM  
GUIA CIRÚRGICO EM REGIÃO ESTÉTICA: RELATO DE UM CASO CLÍNICO

Monografia apresentada ao  
Programa de pós graduação em  
odontologia da Faculdade Sete  
Lagoas- FACSETE, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de  
especialista em implantodontia.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr.  
Facsete-Faculdade Sete Lagoas

---

Prof. Dr.  
Facsete-Faculdade Sete Lagoas

---

Prof. Dr.  
Facsete-Faculdade Sete Lagoas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>9</b>
<b>4 CASO CLÍNICO</b>	<b>16</b>
<b>5 DISCUSSÃO</b>	<b>23</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>26</b>

## RESUMO

A implantodontia se desenvolveu entorno do conceito de osseointegração e os implantes dentários foram otimizados para serem instrumentos de reabilitação oral mais avançados, permitir maior estética, estabilidade das próteses intra-orais e fornecerem conforto para os pacientes durante a fala e mastigação, suprimindo assim, boa parte das limitações das próteses até então existentes e dessa forma se tornaram parte indispensável da odontologia clínica atual.

Com o avanço das técnicas e materiais, surgiu o que conhecemos hoje como cirurgia guiada. Esse termo se refere a um conjunto de manobras de planejamento utilizadas para permitir maior previsibilidade quanto ao posicionamento tridimensional dos implantes, diminuir tempo trans-operatório, gerar menor morbidade ao paciente e melhor perspectiva de sucesso de resultado ao profissional.

Em associação com as cirurgias orais, muito tem se utilizado da fibrina rica em plaquetas (em inglês, a sigla PRF), que é obtida após centrifugação do tecido sanguíneo. O PRF tem alta capacidade de estimular e acelerar a reparação tecidual, sendo de extrema utilidade em procedimentos cirúrgicos.

**Palavras chave:** Implantes Dentários; Cirurgia Bucal; Perda do Osso Alveolar; Regeneração óssea; Cirurgia Assistida por Computador; Fibrina Rica em Plaquetas.

## **ABSTRACT**

Implantology has developed around the concept of osseointegration and dental implants have been optimized to be more advanced oral rehabilitation instruments, allow greater aesthetics, stability of intraoral prostheses and provide comfort for patients during speech and mastication, thus providing good part of the limitations of existing prostheses and becoming an indispensable part of current clinical dentistry.

The advancement of techniques and materials allowed the emergence of guided surgery. This term refers to a set of planning maneuvers used to allow greater predictability regarding the three-dimensional positioning of the implants, reduce intraoperative time, generate less morbidity for the patient and a better perspective of successful results for the professional.

In association with oral surgeries, much has been used of platelet-rich fibrin (PRF), which is obtained after centrifugation of blood tissue. PRF has a high capacity to stimulate and accelerate tissue repair, being extremely useful in surgical procedures.

**Keywords:** Dental Implants; Surgery, Oral; Alveolar Bone Loss; Bone Regeneration; Surgery, Computer-Assisted; Platelet-Rich Fibrin.

• **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

<b>Figura 1:</b> Vista inicial frontal.....	17
<b>Figura 2:</b> Vista inicial oclusal.....	17
<b>Figura 3:</b> Incisão e descolamento do retalho.....	18
<b>Figura 4:</b> Guia cirúrgico .....	18
<b>Figura 5:</b> Vista oclusal do guia cirúrgico em posição.....	18
<b>Figura 6:</b> Perfuração para o implante em região do 21 com o guia cirúrgico...19	
<b>Figura 7:</b> Instalação do implante em região de 21 com o guia cirúrgico.....	19
<b>Figura 8:</b> Tapa implantes ou “covers” .....	20
<b>Figura 9:</b> Evidenciação da reabsorção óssea vestibular da maxila.....	20
<b>Figura 10:</b> <i>Stick bone</i> .....	21
<b>Figura 11:</b> Enxerto ósseo em posição.....	21
<b>Figura 12:</b> Membrana colágena sobre o enxerto ósseo.....	21
<b>Figura 13:</b> Membrana de PRF sobre a membrana colágena.....	22
<b>Figura 14:</b> Sutura colchoeiro horizontal.....	22
<b>Figura 15:</b> Final da sutura.....	23

## 1 INTRODUÇÃO

A implantodontia teve capacidade para se desenvolver dentro da odontologia a partir do conceito de osseointegração proposto por Branemark *et al.*, (1969) o qual definiu que osseointegração é um processo histológico, no qual ocorre uma conexão direta, estrutural e funcional entre osso vivo ordenado e a superfície de um implante de titânio submetido a uma carga funcional.

O uso de implantes dentários foi originalmente introduzido na década de 70 para tratamento de pacientes edêntulos totais (BRANEMARK *et al.*, 1977; ADELL *et al.*, 1981). No entanto, com o avanço das pesquisas e aperfeiçoamento das técnicas, também foram aplicados para reposições unitárias ou parciais, abrindo um leque infinito de possibilidades de reabilitações e suas taxas de sucesso em termos de estabilidade e prognóstico são extremamente altas, permitindo reabilitações complexas em termos de estética e funcionalidade (JUNG *et al.*, 2008).

A reabilitação com implantes revolucionou a odontologia, no entanto, a perda ou insuficiência óssea como característica de doenças periodontais, traumas ou como decorrência de longos períodos de edentulismo, ocasionam limitações para a especialidade, muitas vezes sendo necessária associação com técnicas regenerativas para que se obtenha volume ósseo suficiente nos locais de implantação (Chiapasco; Zaniboni; Boisco, 2006). Diferentes estratégias como técnicas de enxerto ósseo, distração alveolar e regeneração óssea guiada (ROG), podem ser aplicadas para repor o osso perdido e permitir que o implante seja estabilizado e mantido durante a carga funcional (Donos; Mardas; Chadha, 2008).

O posicionamento ideal dos implantes está diretamente ligado à longevidade e estética das próteses, portanto é um fator de extrema importância no planejamento prévio. Nesse sentido, nos últimos anos as cirurgias guiadas tem ganhado cada vez mais espaço na implantodontia moderna. Por meio da associação da tomografia computadorizada de feixe cônico e softwares específicos é possível visualizar tridimensionalmente as estruturas anatômicas de um paciente e desta forma, planejar de maneira virtual sua cirurgia (Marra *et al.*, 2013; Komiyama *et al.*, 2008). Dentre os benefícios desta técnica estão a redução do tempo cirúrgico e aumento da previsibilidade de sucesso. Além disso, o uso de guias cirúrgicos permitem manobras de alta precisão e confiabilidade, possibilitando instalação de implantes com maior segurança próximo a estruturas nobres da face como seio maxilar e

nervo alveolar inferior diminuindo intercorrências, instalação de implantes em regiões com pouca disponibilidade óssea e também a abertura de retalhos cirúrgicos menores ou mesmo cirurgias sem retalhos, as chamadas “flapless”, por consequência, a morbidade do paciente frente ao tratamento cirúrgico torna-se muito menor quando comparada ao tratamento convencional (Turkyilmaz, 2019).

A associação da utilização de concentrados sanguíneos em tratamentos odontológicos se iniciou na década de 90 e tem crescido amplamente nas mais diversas áreas da profissão, principalmente no campo cirúrgico onde tem demonstrado bons resultados em termos de reparação tecidual (Carlson; Roach, 2002). Um dos concentrados mais utilizados é a fibrina rica em plaquetas (PRF) desenvolvida por Choukroun *et al.* (2001). Esse composto é preparado através da centrifugação do sangue, que faz com que ocorra a separação das hemácias. O produto desse processo tem alto poder reparador tecidual, pois as plaquetas contidas são estruturas que secretam fatores de crescimento responsáveis pela proliferação de células do tecido conjuntivo, tecido ósseo, angiogênese e ativação de macrófagos, eventos essenciais para reparação dos tecidos (Marx *et al.*, 1998).

## **2 PROPOSIÇÃO**

Este trabalho tem por objetivo apresentar um estudo de caso sobre instalação de implantes com guia cirúrgico, conduzido juntamente com reconstrução do volume vestibular do rebordo alveolar utilizando enxerto ósseo, membrana colágena e associação com PRF em região anterior de maxila.

## **3 REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 ENXERTOS ÓSSEOS**

O processo de regeneração óssea pode ocorrer através de três mecanismos, sendo eles denominados de osteogênese, osteoindução e osteocondução. A osteogênese é a formação e desenvolvimento de osso, mesmo na ausência de células-tronco mesenquimais indiferenciadas locais. A osteoindução é a transformação de células-tronco mesenquimais indiferenciadas em osteoblastos ou condroblastos por meio de fatores de crescimento. A osteocondução é o processo

que fornece uma estrutura bioinerte, ou matriz física, adequada para a deposição de novo osso a partir do osso circundante (Misch; Dietsh, 1993).

Os principais tipos de materiais utilizados para realização de enxertia óssea estão divididos em quatro grandes grupos, de acordo com a sua respectiva origem, podendo ser enxertos autógenos, xenógenos, aloplásticos ou sintéticos. Os mecanismos pelos quais os enxertos atuam são determinados por sua origem e composição, e osso autógeno é o único que possui naturalmente as propriedades de osteoindução, osteocondução e osteogênese (Liu; Kerns, 2014).

Um enxerto autógeno é transferido de um local para outro dentro de um mesmo indivíduo, podendo a área doadora ser extra ou intraoral. As áreas doadoras extraorais podem ser crista ilíaca ou calota craniana e intraorais sínfise mandibular, tuberosidade maxilar, locais de reparação tecidual pós exodontias de 8 a 12 semanas, ramo mandibular ou exostoses (Misch; Dietsh, 1993).

Os enxertos alógenos consistem em tecidos transferidos de um indivíduo para outro indivíduo geneticamente diferente, porém da mesma espécie. O principal benefício do aloenxerto ósseo é evitar um local doador secundário, reduzir o tempo cirúrgico, diminuir a perda sanguínea durante o procedimento, diminuir a morbidade do paciente e o suprimento ilimitado de material de enxertia. No entanto, os enxertos alógenos não são osteogênicos, a formação óssea geralmente é mais demorada e resulta em menos regeneração quando comparada aos enxertos autógenos. Com esse tipo de material, surgiram preocupações quanto à possibilidade de transmissão de doenças; no entanto, com triagem meticulosa de doadores e processamento adequado do material, o risco é extremamente baixo (Quattlebaum; Mellonig; Hensel, 1988).

Os enxertos xenógenos são obtidos de uma espécie diferente da espécie receptora, sendo comum a espécie bovina. Os materiais representativos dessa classe são hidroxiapatita natural (HA) e matriz óssea inorgânica bovina (ABM). Esses materiais de enxerto são osteocondutores inertes, que fornecem uma estrutura física (arcabouço) para a formação óssea. Os enxertos aloplásticos são materiais sintéticos e inertes, que através da osteocondução proporcionam uma matriz para a formação óssea. Os materiais aloplásticos mais comumente usados são carbonato de cálcio, sulfato de cálcio, polímeros de vidro bioativos e materiais cerâmicos, incluindo hidroxiapatita sintética e fosfato tricálcico (TCP) (Liu; Kerns, 2014).

### 3.2 REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA

A regeneração óssea guiada (ROG) é considerada um dos métodos mais comumente aplicados para reconstruir o osso alveolar, corrigir deficiências ósseas e peri-implantares (Hammerle; Jung, 2003). A ROG trata-se de um conjunto de técnicas que utiliza barreiras reabsorvíveis ou não, para isolar as células epiteliais e conjuntivas da matriz óssea, portanto se obtém sucesso na técnica quando as células osteoprogenitoras são capazes de repovoar o local do defeito ósseo sem que haja interferência de tecidos não osteogênicos. Tais barreiras são comumente denominadas de membranas, e podem ser confeccionadas a base de diversos materiais, sendo comumente associadas a procedimentos de enxertos ósseos (Retzepi; Donos, 2010).

Estima-se que até 40% dos casos de reabilitação com implantes osseointegrados requerem ROG como parte do tratamento integrado do paciente (Bornstein *et al.*, 2008).

Para realizar a regeneração de um defeito ósseo, a taxa de osteogênese que se estende para dentro das margens ósseas adjacentes deve exceder a taxa de crescimento da fibrogênese a partir do tecido mole circundante. Para aumentar a chance de sucesso da ROG, quatro princípios precisam ser atendidos: exclusão do epitélio e tecido conjuntivo, manutenção do espaço, estabilidade do coágulo de fibrina e fechamento primário da ferida (Wang; Boyapati, 2006).

Membranas não reabsorvíveis, principalmente politetrafluoretileno (PTFE) em sua forma expandida (e-PTFE), constituíram a primeira geração de barreiras utilizadas em ROG (Liu; Kerns, 2014). No entanto, membranas não reabsorvíveis necessitam de uma segunda intervenção cirúrgica para que seja realizada sua remoção. O e-PTFE foi originalmente desenvolvido em 1969 e tornou-se o padrão para regeneração óssea no início da década de 90. Esse tipo de membrana atua como obstáculo mecânico, no qual fibroblastos e outras células do tecido conjuntivo são impedidos de entrar no defeito ósseo, de modo que as células de migração mais lenta com potencial osteogênico possam repovoar o defeito ósseo sem interferências (Becker *et al.*, 1999).

Com o tempo, descobriu-se que o e-PTFE exposto à cavidade oral comumente resulta em contaminação por micro-organismos devido a sua

porosidade, ocasionando complicações recorrentes. A fim de solucionar esse problema, foi desenvolvida em 1993 uma membrana de PTFE de alta densidade (d-PTFE), com poros menores, capazes de segregar as bactérias, impedindo a contaminação da região de reparo tecidual e diminuindo intercorrências (Bartee; Carr, 1995).

As membranas regenerativas confeccionadas a base de titânio são comumente escolhidas para reconstruir defeitos ósseos de tamanhos moderados a grandes, devido a sua flexibilidade e capacidade de se manter estável, preservando o espaço a ser regenerado sem colapsar. Devido ao design das malhas de titânio, seus orifícios dentro da tela permitem o suprimento sanguíneo do periósteo e tecidos adjacentes para a região de enxerto, sendo também totalmente biocompatíveis com os tecidos orais (Malchiodi *et al.*, 1998).

A membrana e-PTFE e a membrana d-PTFE também estão disponíveis como e-PTFE ou d-PTFE reforçadas com titânio. A estrutura de titânio incorporada a esses materiais permite que a membrana seja moldada para se ajustar a uma variedade de situações clínicas, fornecendo estabilidade adicional em casos de grandes reconstruções ósseas em que é necessária manutenção de espaço (Jovanovic *et al.*, 1995).

Embora o aumento horizontal de rebordo tenha resultados mais previsíveis do que o aumento vertical, a escolha do material de barreira para realizar a ROG pode auxiliar no sucesso tratamento desses casos. O padrão ouro para esse tipo de regeneração é a membrana de e-PTFE reforçada com titânio, em combinação com materiais de preenchimento ósseo, pois devido a sua rigidez, permite manutenção de volume com maior facilidade (Canullo; Malagnino, 2008).

Posteriormente, membranas confeccionadas a base de materiais reabsorvíveis foram desenvolvidas e passaram a ser amplamente utilizadas, como por exemplo, as membranas poliméricas e as membranas de colágeno derivadas de diferentes fontes animais. (Hammerle; Jung, 2000).

As membranas poliméricas são confeccionadas por poliésteres sintéticos, poliglicolídeos (PGAs), polilactídeos (PLAs) ou copolímeros. Uma vantagem clínica desses materiais é a capacidade de serem completamente biodegradados em dióxido de carbono e água, portanto, não precisam ser removidos em segunda etapa cirúrgica (Hutmacher; Hurzeler; Schliephake, 1996). Porém, a exposição prematura deste tipo de membrana à cavidade oral foi estudada por Simion *et al.*, (1997) que

relataram que uma vez expostas, as membranas de PLA/PGA começam a reabsorver quase instantaneamente, e o processo de reabsorção dura de 3 a 4 semanas. Um processo de degradação muito rápido pode prejudicar a função de barreira e a capacidade de criação de espaço da membrana, o que pode interferir negativamente no resultado da regeneração óssea.

A maioria das membranas de colágeno disponíveis comercialmente é desenvolvida a partir de colágeno tipo I ou uma combinação de colágeno tipo I e tipo III. A fonte de colágeno provém de tendão, derme, pele ou pericárdio de origem bovina, suína ou humana. Existem várias vantagens dos materiais de colágeno para o uso como membrana de barreira, incluindo: hemostasia, quimiotaxia para fibroblastos, baixa imunogenicidade, fácil manipulação e adaptação, efeito direto na formação óssea e capacidade de aumentar a espessura do tecido. A depender da fonte do colágeno, a membrana pode ter sua reabsorção mais lenta, como é o caso das membranas derivadas de pericárdio (Bunyaratavej; Wang, 2001).

Também é possível utilizar membranas confeccionadas a partir de concentrados plaquetários, como é o caso da fibrina rica em plaquetas (PRF), que foi introduzida como estímulo autólogo adicional para a regeneração óssea (Miron *et al.*, 2017).

### **3.3 CONCENTRADOS PLAQUETÁRIOS**

Os concentrados plaquetários, como o plasma rico em plaquetas (PRP) e a fibrina rica em plaquetas (PRF), são fontes autógenas de fatores de crescimento envolvidos na cicatrização e regeneração dos tecidos e, por isso, são utilizados em diversos tratamentos odontológicos (Miron *et al.*, 2017).

O PRP foi proposto como um concentrado de plaquetas de primeira geração e é produzido principalmente por centrifugação em duas etapas e adição de trombina bovina e cloreto cálcio (Dohan Ehrenfest *et al.*, 2010). O uso de anticoagulantes utilizado em seu preparo demonstrou interferir nas respostas angiogênicas e regenerativas mediadas pelas plaquetas (Oneto *et al.*, 2020). Por essas razões, um concentrado de plaquetas de segunda geração, confeccionado com protocolo simplificado, sem adição de quaisquer agentes biológicos, e denominado fibrina rica em plaquetas (PRF), tem sido amplamente introduzido na medicina regenerativa e na odontologia (Miron *et al.*, 2017).

O PRF após ser centrifugado forma um coágulo denso de fibrina com plaquetas e leucócitos que ficam aprisionados em sua matriz, favorecendo uma liberação mais prolongada de fatores de crescimento ao longo do tempo e contém quase 97% das plaquetas e mais de 50% dos leucócitos no sangue (Kobayashi *et al.*, 2016; Dohan Ehrenfest *et al.*, 2010). A fibrina rica em plaquetas atua localmente, estimula e envolve grande número de células como, por exemplo, endoteliais, fibroblastos, condrócitos e osteoblastos, influenciando seu recrutamento, proliferação e diferenciação (Roy *et al.*, 2011).

Em 2010 Dohan Ehrenfest *et al.*, classificaram os concentrados de plaquetas nas quatro seguintes categorias, de acordo com seu conteúdo de leucócitos e fibrina: plasma rico em plaquetas (P-PRP), plasma rico em plaquetas e leucócitos (L-PRP), fibrina rica em plaquetas (P-PRF), e fibrina rica em leucócitos e plaquetas (L-PRF).

Ao diminuir a força centrífuga durante o processo de preparo do PRF, é possível produzir componentes modificados estruturalmente, denominados de PRF avançado (A-PRF) e PRF injetável (I-PRF). O A-PRF possui maior quantidade de neutrófilos, que podem estimular os monócitos a se diferenciarem em macrófagos e liberar mais fatores de crescimento para promover a regeneração óssea (Ghanaati *et al.*, 2012; Bagdadi *et al.*, 2017;). O I-PRF tem menor consistência quando comparado ao PRF e melhora principalmente a dificuldade em combinação com biomateriais ósseos (Wang *et al.*, 2017).

### **3.4 CIRURGIAS GUIADAS**

No início o planejamento convencional para implantes se baseava na avaliação clínica e na análise de imagens radiográficas 2D. A adoção de imagens radiográficas 3D passou a proporcionar diagnósticos mais precisos das dimensões ósseas, seio maxilar, curso intraósseo do nervo alveolar inferior e dentes vizinhos, provendo maior segurança durante os procedimentos cirúrgicos (Bornstein; Horner; Jacobs, 2017).

O desenvolvimento tecnológico possibilitou novas ferramentas em termos de planejamento, que por consequência se tornaram cada vez mais precisos inclusive com possibilidade de serem feitos exclusivamente de modo digital. Os dados de imagem 3D do paciente são essenciais para o planejamento virtual de implantes, em conjunto com projeto auxiliado por computador (computer aided design - CAD) e

fabricação assistida por computador (computer aided manufacturing - CAM) de guias de perfuração ou próteses implanto-suportadas. Os dados anatômicos são derivados de tomografia computadorizada e varreduras ópticas da cavidade bucal ou modelos de gesso (Flügge *et al.*, 2017).

As imagens tomográficas são armazenadas em um formato universal chamado de DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine), que inclui informações geométricas e matemáticas, configurações e detalhes sobre a aquisição das imagens. Os dados de imagem volumétrica são exibidos em imagens transversais 2D alinhadas sequencialmente (Schulze *et al.*, 2011).

Para obtenção de resultados mais precisos, a associação e alinhamento dos dados da tomografia podem ser realizados com varreduras ópticas intraorais ou de modelos de gesso, de modo que se obtenha um modelo dentário virtual. Dessa forma, é possível realizar planejamentos digitais para implantes dentários e demais cirurgias orais (Zhao *et al.*, 2014). Os dados de varreduras ópticas intra e extraorais geralmente estão disponíveis no formato universal de estereolitografia (STL), este formato contém informações geométricas da superfície. Modelos dentários virtuais podem ser exibidos em 2D ao longo de seções transversais e 3D para avaliar a superfície da mucosa de diferentes pontos de vista (Huutilainen *et al.*, 2014).

O processo de alinhamento de vários conjuntos de dados de imagens uns com os outros é definido como registro. Diferentes procedimentos podem ser utilizados para realizar um registro preciso entre tomografias computadorizadas e modelos dentários virtuais, como por exemplo, o alinhamento entre uma superfície dentária exibida em ambos os conjuntos de dados. Marcadores de referência personalizados e padronizados, respectivamente, também podem ser introduzidos em tomadas radiográficas, facilitando o processo de registro (Flügge *et al.*, 2017).

Após a importação, segmentação e registro dos dados, a configuração protética e a posição virtual do implante são planejadas. A configuração protética combina a posição ideal da prótese implantossuportada e leva em consideração o design do pilar com seu perfil de emergência, morfologia dentária, contatos oclusais e proximais. Usando essas informações, os implantes podem ser posicionados virtualmente em imagens transversais e modelos de superfície tridimensionais reconstruídos a partir do volume radiográfico. O registro preciso de dados da tomografia computadorizada e modelo virtual é crucial para uma transferência

precisa da posição prospectiva do implante para o local cirúrgico (Flügge *et al.*, 2017).

Com o planejamento da posição ideal dos implantes já realizado, pode-se dar início a confecção do guia cirúrgico. O design de uma guia de perfuração pode variar dependendo de sua função. Ela pode guiar apenas a broca piloto, ou guiar todas as brocas da sequência específica do implante, caracterizando a cirurgia por ser totalmente guiada (Vercruyssen *et al.*, 2014).

Os guias cirúrgicos podem ser suportados pelos dentes remanescentes, pela mucosa, diretamente pelo rebordo ósseo remanescente ou por mini-implantes inseridos temporariamente. Especialmente em mandíbulas edêntulas com suporte somente de mucosa, a estabilidade pode ser melhorada com a utilização de mini-implantes temporários, fixando o guia cirúrgico ao osso remanescente (Raico Gallardo *et al.*, 2017).

Em um fluxo de trabalho totalmente digital, os guias cirúrgicos são projetadas virtualmente (CAD) e produzidos usando manufatura assistida por computador (CAM). O CAD/CAM é executado pelo usuário do software ou em uma instalação de produção central. Os guias são fresados a partir de blocos de resina ou produzidos com uma técnica aditiva, por exemplo, prototipagem rápida em impressoras 3D (Neugebauer *et al.*, 2011; Sarment; Sukovic; Clinthorne, 2003).

#### **4 CASO CLÍNICO**

Paciente A.C.S.P, feminino, 53 anos de idade, saudável, procurou a Clínica do IOPG – Instituto Odontológico de Pós Graduação, localizada na cidade de Bauru-SP, com queixa de ausência dos incisivos centrais superiores 11 e 21. Ao exame clínico intrabucal inicial, observou-se perda de volume tecidual na face vestibular da região anterior de maxila, posteriormente confirmada como reabsorção da tábua óssea vestibular em exames de imagem.



Figura 1: Vista frontal inicial.

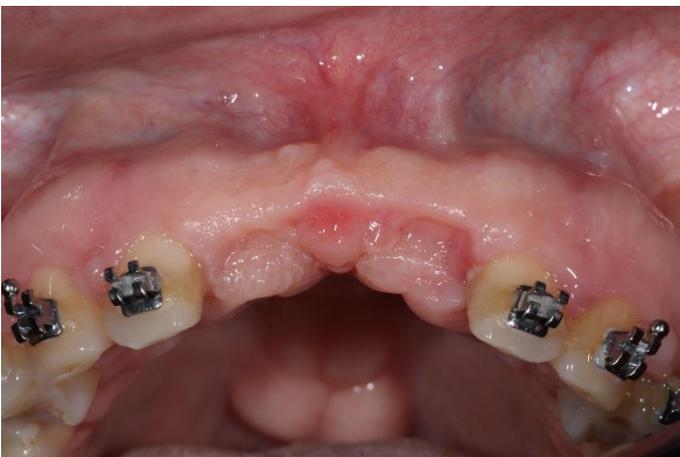


Figura 2: Vista inicial oclusal.

Para reabilitar a região e obter sucesso no resultado, optou-se por realizar a instalação de implantes osseointegráveis por cirurgia guiada, juntamente com a reconstrução vestibular do rebordo com enxerto ósseo pela técnica de “*stick bone*”, utilizando fibrina rica em plaquetas (PRF) e também membrana colágena.

O procedimento foi iniciado com a coleta do sangue da paciente para inserção em centrífuga e separação dos componentes sanguíneos. Já em ambiente intrabucal, foi realizada técnica anestésica local, descolamento de retalho total com incisões relaxantes por mesial e distal na face vestibular próximo as raízes dos incisivos laterais superiores e colocação do guia cirúrgico em posição.

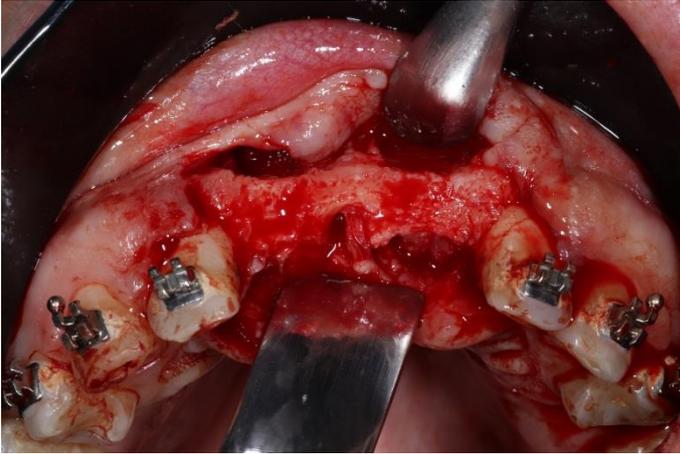


Figura 3: Incisão e descolamento do retalho.



Figura 4: Guia cirúrgico.



Figura 5: Vista oclusal do guia cirúrgico em posição.

Logo após foram iniciadas as perfurações para os implantes, com o guia cirúrgico em posição e de acordo com a sequência de brocas contida no kit cirúrgico

da empresa FGM®. Os implantes escolhidos foram do sistema Arcsys® de 3,3 x 11 mm para ambas as regiões e os dois tiveram torque inicial de 32N.



Figura 6: Perfuração para o implante em região do 21 com o guia cirúrgico.



Figura 7: Instalação do implante em região do 21 com o guia cirúrgico.

Após a instalação dos dois implantes, foram colocados os “covers” ou tapa-implantes e iniciou-se o procedimento para regeneração óssea guiada da face vestibular da porção anterior da maxila.

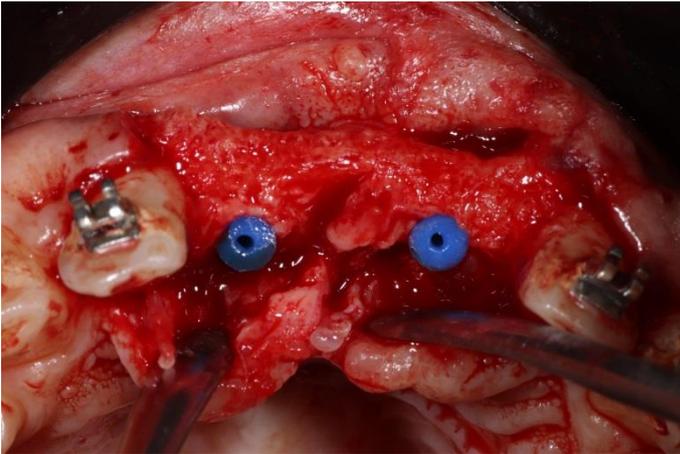


Figura 8: Tapa implantes ou “covers”.

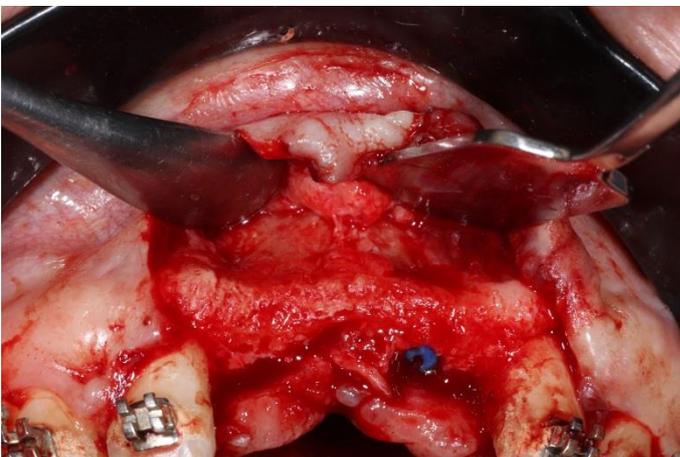


Figura 9: Evidenciação da reabsorção óssea vestibular da maxila.

Para regenerar esta região, o enxerto ósseo (NANOSYNT 500 A 1000UM 4X0 27 CC – FGM®) foi misturado com a fibrina rica em plaquetas em fase líquida (I-PRF) e uma membrana de PRF picotada em pequenas partes, resultando no “*stick bone*”. Ambos componentes sanguíneos foram previamente preparados em centrífuga por 10 minutos a 1200rpm.

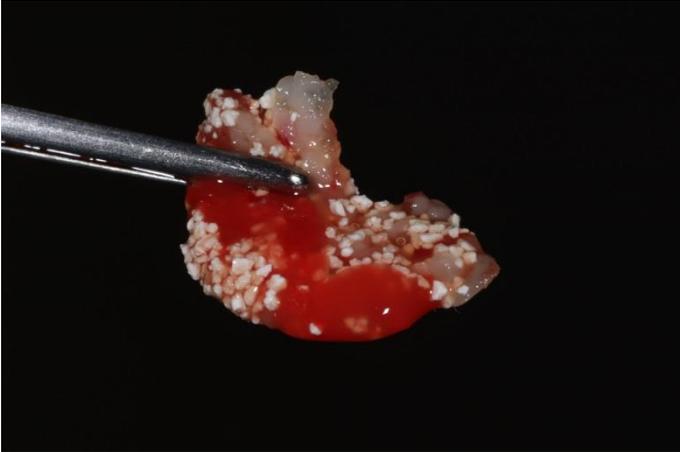


Figura 10: *Stick bone*.

O enxerto foi colocado sobre o defeito ósseo presente na face vestibular da região anterior da maxila. Acima do enxerto foi colocada membrana colágena de origem bovina (GenDerm®) e membranas de PRF.



Figura 11: Enxerto ósseo em posição.

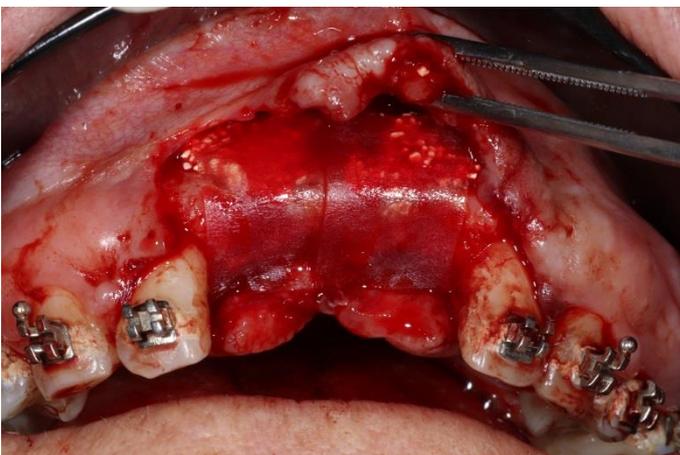


Figura 12: Membrana colágena sobre o enxerto ósseo.



Figura 13: Membrana de PRF sobre a membrana colágena.

Para facilitar o processo de sutura e aliviar a tensão sobre a mucosa, foi realizada uma incisão sobre o periósteo na base do retalho, a chamada “*undermining*”. A sutura foi iniciada com colchoeiros horizontais apicalmente no retalho, depois sutura simples na região de incisão do rebordo e por último foi suturado as incisões relaxantes.

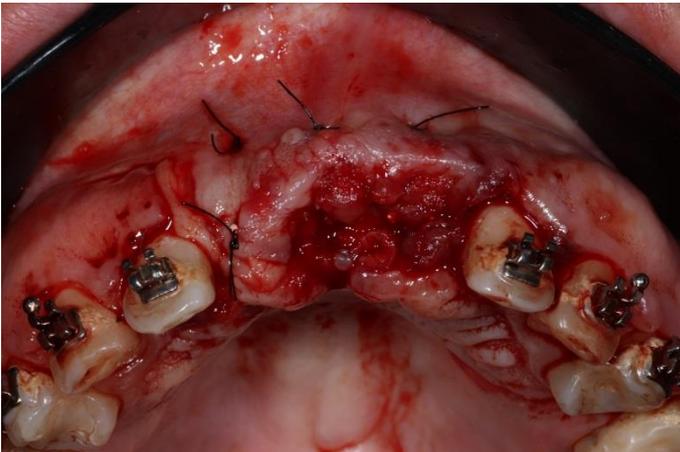


Figura 14: Sutura colchoeiro horizontal.

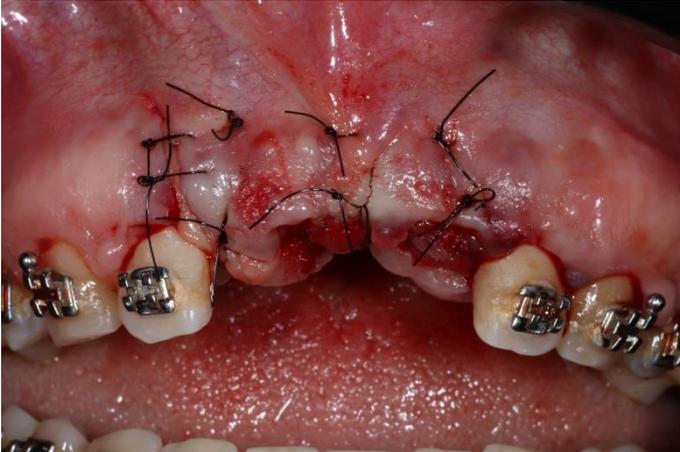


Figura 15: Final da sutura.

Foram passadas as orientações pós-operatórias para a paciente e prescrito Amoxicilina 875mg/12h por sete dias, Toragesic 10mg/8h enquanto houvesse desconforto, Decadron 4mg/24h por três dias e enxaguante bucal a base de Gluconato de clorexidina 0,12% duas vezes ao dia por uma semana.

## 5 DISCUSSÃO

O osso autógeno tem capacidade osteogenitora, osteocondutora e osteoindutora, além de fornecer proteínas, minerais e substratos e células vitais para o local receptor, sendo o padrão ouro dentre os materiais de enxertia, porém depende de maior morbidade, pois necessita a abertura de um segundo leito cirúrgico e tem disponibilidade limitada. Os enxertos alógenos têm propriedades osteocondutoras e possivelmente osteoindutoras, mas não são osteogênicos, também são de difícil acesso em alguns países como no Brasil, sendo o uso muitas vezes inviável. Os enxertos xenógenos e aloplásticos possuem apenas a propriedade de osteocondução, porém tem a vantagem da disponibilidade em grande quantidade, fácil acesso, não necessitam de segunda área doadora e, por essas características, compõem a classe de biomateriais mais utilizados, que demonstram excelentes resultados, principalmente os de origem animal (Liu; Kerns, 2014; Misch; Dietsh, 1993; Tatum, 1996).

Duas abordagens de regeneração óssea na terapia com implantes são possíveis: a abordagem simultânea, em que a regeneração óssea e a instalação dos implantes ocorrem na mesma etapa cirúrgica; e a regeneração óssea prévia à

reabilitação com implantes, visando aumentar o rebordo alveolar ou melhorar a morfologia do rebordo (abordagem em etapas). O tamanho e o tipo de cada defeito ósseo em particular influenciam a seleção do procedimento de enxerto mais adequado. Buser *et al.* (1993, 1994) afirmaram que a abordagem simultânea é indicada quando o defeito ósseo não é extenso e uma boa estabilização primária dos implantes pode ser alcançada. No entanto, se a estrutura óssea disponível for escassa, a regeneração óssea deve ser realizada previamente a instalação dos implantes.

Quando associados a concentrados sanguíneos, os biomateriais utilizados para enxertia tem seu tempo de integração ao tecido ósseo remanescente diminuído. A fibrina rica em plaquetas (PRF) também desempenha um papel mecânico importante na manutenção e no serviço dos materiais enxertados, mantendo as partículas unidas, o que fornece áreas adequadas para a neoformação óssea. A rede de fibrina no local regenerativo facilita a migração celular, a vascularização e a sobrevivência do enxerto (Kökdere; Baykul; Findik, 2015). Essas características torna o uso desses materiais muito vantajoso tanto em cirurgias de abordagem em fases quanto as de abordagem simultânea.

Lundgren *et al.* (1997) concluíram que o material de enxerto sozinho é menos eficaz do que a combinação com um material de barreira.

Embora estudos clínicos e experimentais tenham mostrado excelentes resultados de tratamento usando membranas não reabsorvíveis em procedimentos de regeneração óssea (Dahlin *et al.*, 1990; Buser *et al.*, 1995) existem algumas complicações do uso desses materiais. O fechamento primário dos tecidos moles sobre a membrana é uma etapa clínica essencial que contribui para o sucesso do procedimento, no entanto, a deiscência devido à cobertura incompleta ou recessão gengival durante os processos de cicatrização é um achado comum com o uso de membranas não reabsorvíveis (Machtei, 2001). A exposição precoce de membranas de e-PTFE, por exemplo, pode comprometer o resultado do enxerto por consequência de infecção causada por colonização bacteriana (Nowzari; Slots, 1995). Outra grande desvantagem das membranas não reabsorvíveis é a necessidade de uma segunda cirurgia para realizar sua remoção (Nevins; Mellonig, 1992). Isso acarreta desconforto e aumento de custos para os pacientes, além do risco de perda de parte do osso regenerado, pois a elevação do retalho mucoso resulta em certa quantidade de reabsorção da crista óssea. Por fim, devido à rigidez

das membranas não reabsorvíveis, muitas vezes é necessária uma estabilização extra da membrana com mini-parafusos (Rasmusson *et al.*, 1997).

As vantagens das membranas bioabsorvíveis incluem a eliminação da necessidade de segunda etapa cirúrgica para sua remoção, maior custo-efetividade e diminuição da morbidade do paciente (Bottino *et al.*, 2012; Hammerle; Jung, 2000).

Apesar das membranas bioabsorvíveis não possuírem propriedade de manutenção de espaço, diferentemente das membranas não reabsorvíveis reforçadas por titânio, quando materiais de enxerto ósseo são usados em associação, os resultados dos procedimentos cirúrgicos são geralmente favoráveis e até mesmo comparáveis aos resultados obtidos com barreiras não reabsorvíveis (Lundgren *et al.*, 1997; Donos; Kostopoulos; Karring, 2002).

A técnica de colchoeiro horizontal é uma técnica de sutura interrompida recomendada para diminuir a tensão dos retalhos, que é liberada além da junção mucogengival. Para realizar esta técnica inicia-se a inserção da agulha na mucosa mesio-vestibular na base do retalho, cruza-se o fio para o lado lingual, realizando a inserção da agulha na mucosa mesio-lingual. O fio de sutura entra novamente no tecido disto-lingual, cruza o leito cirúrgico, penetrando na base do tecido disto-vestibular e é então amarrado. Este tipo de sutura alivia a tensão na borda de incisão, facilitando o fechamento por sutura simples nessa região, e consequentemente diminui a chance de deiscências (Silverstein; Kurtzman; Shatz, 2009; Brandt; Jenkins, 2012).

## **6 CONCLUSÃO**

Em rebordos alveolares com espessuras limítrofes e especialmente em regiões estéticas, a cirurgia guiada oferece um tratamento de maior segurança e previsibilidade de resultados, podendo inclusive, em alguns casos, diminuir uma etapa cirúrgica, na qual a instalação dos implantes e reconstrução óssea alveolar são possíveis de serem realizadas na mesma abordagem.

A associação de enxertos ósseos com PRF facilita a inserção do biomaterial no leito cirúrgico, além de acelerar o processo de osseointegração e reparação de tecidos moles.

O uso de membranas em conjunto com procedimentos de enxertos ósseos diminui as chances de interposição de tecidos moles entre as regiões enxertadas.

## REFERÊNCIAS

ADELL R, LEKHOLM U, ROCKLER B, BRANEMARK PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **Int J Oral Surg** v. 10, p. 387-416, 1981.

BAGDADI KE, KUBESCH A, YU X *et al.*, “Reduction of relative centrifugal forces increases growth factor release within solid platelet-rich-fibrin (PRF)-based matrices: a proof of concept of LSCC (low speed centrifugation concept),” **European Journal of Trauma and Emergency Surgery**, v. 45, n. 3, p. 467–479, 2017.

BARTEE BK, CARR JA. Evaluation of a high-density polytetrafluoroethylene (n-PTFE) membrane as a barrier material to facilitate guided bone regeneration in the rat mandible. **J Oral Implant.** v. 21, p. 88–95, 1995.

BECKER W, DAHLIN C, LEKHOLM U , *et al.* Five-year evaluation of implants placed at extraction and with dehiscences and fenestration defects augmented with ePTFE membranes: results from a prospective multicenter study. **Clin Implant Dent Relat Res**, v. 1, p. 27–32, 1999.

BORNSTEIN MM, HALBRITTER S, HARNISCH H, WEBER HP, BUSER D. A retrospective analysis of patients referred for implant placement to a specialty clinic: indications, surgical procedures, and early failures. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 23, p. 1109– 1116, 2008.

BORNSTEIN MM, HORNER K, JACOBS R. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: current concepts, indications and limitations for clinical practice and research. **Periodontol 2000**, v. 73, n. 1, p. 51–72, 2017.

BORNSTEIN MM, HORNER K, JACOBS R. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: current concepts, indications and limitations for clinical practice and research. **Periodontol 2000**, v. 73, n. 1, p. 51–72, 2017.

BOTTINO MC, THOMAS V, SCHMIDT G, VOHRA YK, CHU TM, KOWOLIK MJ, JANOWSKI GM. Recent advances in the development of GTR/GBR membranes for periodontal regeneration—a materials perspective. **Dent Mater**, v. 28, p. 703–721 2012.

BRANDT MT, JENKINS WS. Suturing principles for the dentoalveolar surgeon. **Dent Clin North Am**, v. 56, n. 1, p. 281-303, 2012.

BRANEMARK PI, *et al.* Intraosseous anchorage of dental prosthesis. I. Experimental studies. **Scandinavian Journal of Plastic Reconstructive Surgery**, v. 3, p. 81-100, 1969.

BRANEMARK PI, HANSSON BO, ADELL R, BREINE U, LINDSTRÖM J, HALLÉN O *et al.* Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. **Scand J Plast Reconstr Surg Suppl**, v. 16, p.1-132, 1977.

BUNYARATAVEJ P, WANG HL. Collagen membranes: a review. **J Periodontol**, v. 72, p. 215–29, 2001.

BUSER D, DULA K, BELSER U, *et al.* Localized ridge augmentation using guided bone regeneration.I. Surgical procedure in the maxilla. . **Int J Periodont Restorat Dent**, v. 13, p. 29–45, 1993.

BUSER D, DULA K, BELSER UC, *et al.* Localized ridge augmentation using guided bone regeneration.II. Surgical procedure in the mandible. **Int J Periodont Restorat Dent**, v. 15, p.10–29, 1995.

BUSER D, WEBER HP, BRÄGGER U, *et al.* Tissue integration of one-stage implants: three-year results of a prospective longitudinal study with hollow cylinder and hollow screw implants. **Quint Int**, v. 25, p. 679–86, 1994.

CANULLO L, MALAGNINO VA. Vertical ridge augmentation around implants by e-PTFE titanium-reinforced membrane and bovine bone matrix: a 24- to 54-month

study of 10 consecutive cases. **Int J Oral Maxillofac Implants** v. 23, p. 858– 866, 2008.

CARLSON NE, ROACH RB. Platelet rich plasma: Clinical applications in dentistry. **J Am Dent Assoc**, v.133, p.1383-1386, 2002.

CHIAPASCO M, ZANIBONI M, BOISCO M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. **Clin Oral Implants Res**; v. 17(Suppl), p. 136– 159 2006.

CHOUKROUN J, ADDA F, SCHOFFLER C, VERVELLE A. Une oppturnité en paroimplantologie: **Le. Implantodontie**, v. 42, p. 55-62, 2001.

DAHLIN C, GOTTLLOW J, LINDE A, *et al.* Healing of maxillary and mandibular bone defects using a membrane technique.An experimental study in monkeys. . **Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg**, v. 24, p.13–9, 1990.

DOHAN EHRENFEST DM, DEL CORSO M, DISS A, MOUHYI J, CHARRIER J.-B. “Three-dimensional architecture and cell composition of a Choukroun’s platelet-rich fibrin clot and membrane,” **Journal of Periodontology**, v. 81, n. 4, p. 546–555, 2010.

DONOS N, KOSTOPOULOS L, KARRING T. Alveolar ridge augmentation using a resorbable copolymer membrane and autogenous bone grafts: an experimental study in the rat. **Clin Oral Implants Res**, v. 13, p.203–213, 2002.

DONOS N, MARDAS N, CHADHA V. Clinical outcomes of implants following lateral bone augmentation: systematic assessment of available options (barrier membranes, bone grafts, split osteotomy). **J Clin Periodontol**, v.35, p.173– 202, 2008.

FLÜGGE T, DERKSEN W, TE POEL J, HASSAN B, NELSON K, WISMEIJER D. Registration of cone beam computed tomography data and intraoral surface scans - a prerequisite for guided implant surgery with CAD/CAM drilling guides. **Clin Oral Implants Res**, v. 28, n. 9, p.1113–1118, 2017.

GHANAATI S, BOOMS P, ORLOWSKA A *et al.* “Advanced platelet-rich fibrin: a new concept for cell-based tissue engineering by means of inflammatory cells,” **Journal of Oral Implantology**, v. 40, n. 6, p. 679–689, 2014.

HAMMERLE CH, JUNG RE. Bone augmentation by means of barrier membranes. **Periodontol 2000**, v. 33, p.36– 53, 2003.

HUOTILAINEN E, JAANIMETS R, VALÁŠEK J, MARCIÁN P, SALMI M, TUOMI J, MÄKITIE A, WOLFF J. Inaccuracies in additive manufactured medical skull models caused by the DICOM to STL conversion process. **J Craniomaxillofac Surg.**, v. 42, n. 5, e259–e265, 2014.

HUTMACHER D, HURZELER MB, SCHLIEPHAKE H. A review of material properties of biodegradable and bioresorbable polymers and devices for GTR and GBR applications. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 11, p. 667–678, 1996.

LIU J, KERNS DG. Mechanisms of guided bone regeneration: a review. **Open Dent J**, v.8, p. 56– 65, 2014.

LUNDGREN AK, SENNERBY L, LUNDGREN D, *et al.* Bone augmentation at titanium implants using autologous bone grafts and a bioresorbable barrier: an experimental study in the rabbit tibia. **Clin Oral Implants Res**, v. 8, p. 82–89, 1997.

JOVANOVIĆ SA, SCHENK RK, ORSINI M *et al.* Supracrestal bone formation around dental implants an experimental dog study. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 10, p. 23–31, 1995.

JUNG RE, PJETURSSON BE, GLAUSER R, ZEMBIC A, ZWAHLEN M, LANG NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. **Clin Oral Implants Res**, v.19, p. 119-130, 2008.

KOBAYASHI E, FLÜCKIGER L, FUJIOKA-KOBAYASHI M, SAWADA K, SCULEAN A, SCHALLER B, MIRON RJ. Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF. **Clinical oral investigations**, v. 20, p. 2353–2360, 2016.

KÖKDERE, N. N., BAYKUL, T., & FINDIK, Y. The use of platelet-rich fibrin (PRF) and PRF-mixed particulated autogenous bone graft in the treatment of bone defects: An experimental and histomorphometrical study. **Dental research journal**, v. 12, n. 5, p. 418–424, 2015.

KOMIYAMA A, KLINGE B, HULTIN M. Treatment outcome of immediately loaded implants installed in edentulous jaws following computer-assisted virtual treatment planning and flapless surgery. **Clin Oral Implants Res**, v. 19, n. 7, p. 677-685, 2008.

MACHTEI EE. The effect of membrane exposure on the outcome of regenerative procedures in humans a meta-analysis. **J Periodontol**. v. 72, p. 512–516, 2001.

MALCHIODI L, SCARANO A, QUARANTA M *et al.* Rigid fixation by means of titanium mesh in edentulous ridge expansion for horizontal ridge augmentation in the maxilla. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.13, p. 701–705, 1998.

MARRA R, ACOCELLA A, RISPOLI A, SACCO R, GANZ SD, BLASI A. Full-mouth rehabilitation with immediate loading of implants inserted with computer-guided flapless surgery: a 3-year multicenter clinical evaluation with oral health impact profile. **Implant Dent**, v. 22, n. 5, p. 444-452, 2013.

MARX RE, CARLSON ER, EICHSTAEDT RM, SCHIMMELE SR, STRAUSS JE, GEORGEFF KR. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.85, p. 638-646, 1998.

MIRON RJ, ZUCHELLI G, PIKOS MA, SALAMA M, LEE S, GUILLEMETTE V, FUJIOKA-KOBAYASHI M, BISHARA M, ZHANG Y, WANG HL, CHANDAD F, NACOPOULOS C, SIMONPIERI A, AALAM AA, FELICE P, SAMMARTINO G, GHANAATI S, HERNANDEZ MA, CHOUKROUN J. Use of platelet-rich fibrin in

regenerative dentistry: a systematic review. **Clin Oral Investig**, v. 21, p.1913– 1927, 2017.

MISCH CE, DIETSH F. Bone-grafting materials in implant dentistry. **Implant Dent**, v. 2, n. 3, p.158-167, 1993.

NEUGEBAUER J, KISTLER F, KISTLER S, ZÜDORF G, FREYER D, RITTER L, DREISEIDLER T, KUSCH J, ZÖLLER JE. CAD/CAM-produced surgical guides: optimizing the treatment workflow. **Int J Comput Dent**, v. 14, n. 2, p. 93–103, 2011.

NEVINS M, MELLONIG JT. Enhancement of the damaged edentulous ridge to receive dental implants: a combination of allograft and the GORE-TEX membrane. **Int J Periodont Restorat Dent**, v. 12, p.96–111, 1992.

NOWZARI H, SLOTS J. Microbiologic and clinical study of polytetrafluoroethylene membranes for guided bone regeneration around implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 10, p. 67–73, 1995.

ONETO P, ZUBIRY PR, SCHATTNER M, ETULAIN J. Anticoagulants interfere with the angiogenic and regenerative responses mediated by platelets. **Frontiers in bioengineering and biotechnology**, v. 8, p. 223, 2020.

QUATTLEBAUM JB, MELLONIG JT, HENSEL NF. Antigenicity of freeze-dried cortical bone allograft in human periodontal osseous defects. **J Periodontol**. v. 59, p.394–397, 1988.

RAICO GALLARDO YN, DA SILVA-OLIVIO IRT, MUKAI E, MORIMOTO S, SESMA N, CORDARO L. Accuracy comparison of guided surgery for dental implants according to the tissue of support: a systematic review and meta-analysis. **Clin Oral Implants Res**, v. 28, n. 5, p. 602–612, 2017.

RASMUSSEN L, SENNERBY L, LUNDGREN D, *et al.* Morphological and dimensional changes after barrier removal in bone formed beyond the skeletal

borders at titanium implants: a kinetic study in the rabbit tibia. **Clin Oral Implants Res**, v. 8, p.103–16, 1997.

RETZEPI M, DONOS N. Guided Bone Regeneration: biological principle and therapeutic applications. **Clin Oral Implants Res**, v. 21, p. 567– 576, 2010.

ROY S, DRIGGS J, ELGHARABLY H, BISWAS S, FINDLEY M, KHANNA S, GNYAWALI U, BERGDALL VK, SEN CK. Platelet-rich fibrin matrix improves wound angiogenesis via inducing endothelial cell proliferation. Wound repair and regeneration : official publication of the **Wound Healing Society** and the **European Tissue Repair Society** v. 19, p. 753–766, 2011.

SARMENT DP, SUKOVIC P, CLINTHORNE N. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical guide. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 18, n. 4, p. 571–577, 2003.

SCHULZE R, HEIL U, GROSS D, BRUELLMANN DD, DRANISCHNIKOW E, SCHWANECKE U, SCHOEMER E. Artefacts in CBCT: a review. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 40, n. 5, p. 265–273, 2011.

SILVERSTEIN LH, KURTZMAN GM, SHATZ PC. Suturing for optimal soft-tissue management. **J Oral Implantol**, v. 35, n. 2, p. 82-90, 2009.

SIMION M, MAGLIONE M, IAMONI F , *et al.* Bacterial penetration through Resolut resorbable membrane in vitro: an histological and scanning electron microscopic study. **Clin Oral Implants Res**, v. 8, p. 23–3, 1997.

TATUM OH Jr. Osseous grafts in intra-oral sites. **J Oral Implant**. v. 22, p. 51–52, 1996.

TURKYILMAZ I. Restoring Edentulous Mandible with an Implant-Retained Overdenture in a Day by Means of Flapless Surgery and Stereolithographic Surgical Guide: a Case Report. **J Oral Maxillofac Res**, v.10, n.1, e5, 2019.

VERCRUYSSSEN M, FORTIN T, WIDMANN G, JACOBS R, QUIRYNEN M. Different techniques of static/dynamic guided implant surgery: modalities and indications. **Periodontol 2000**, v. 66, n. 1, p. 214–227, 2014.

WANG HL, BOYAPATI L. "PASS" principles for predictable bone regeneration. **Implant Dent**, v. 15, p. 8–17, 2006.

WANG X, ZHANG Y, CHOUKROUN J, GHANAATI S, MIRON R. "Behavior of gingival fibroblasts on titanium implant surfaces in combination with either injectable-PRF or PRP," **International Journal of Molecular Sciences**, v. 18, n. 2, p. 331, 2017.

ZHAO XZ, XU WH, TANG ZH, WU MJ, ZHU J, CHEN S. Accuracy of computer-guided implant surgery by a CAD/CAM and laser scanning technique. **Chin J Dent Res**. v. 17, n. 1, p. 31–36, 2014.