

# CURSO DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA

HELOISA HELENA DE PAULA PINTO PRATA

# ESTUDO COMPARATIVO DA PRESERVAÇÃO DO REBORDO ALVEOLAR APÓS A EXODONTIA COM ENXERTO DE FIBRINA RICA EM PLAQUETAS E LEUCÓCITOS OU COÁGULO SANGUÍNEO

### HELOISA HELENA DE PAULA PINTO PRATA

# ESTUDO COMPARATIVO DA PRESERVAÇÃO DO REBORDO ALVEOLAR APÓS A EXODONTIA COM ENXERTO DE FIBRINA RICA EM PLAQUETAS E LEUCÓCITOS OU COÁGULO SANGUÍNEO

Dissertação apresentada à Universidade Guarulhos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia Área de Concentração: Implantodontia Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Cassoni Ferreira

Co-Orientador: Prof. Dr. Jamil Awad Shibli

### Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas Fernando Gay da Fonseca

P912e

Prata, Heloisa Helena de Paula Pinto

Estudo comparativo da preservação do rebordo alveolar após a exodontia com enxerto de fibrina rica em plaquetas e leucócitos ou coágulo sanguíneo / Heloisa Helena de Paula Pinto Prata. - 2014.

55 f.; 31 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Cassoni Ferreira

Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Centro de Pós Graduação, Pesquisa e Extensão, Universidade Guarulhos, Guarulhos, SP, 2014.

1. Remodelação óssea 2. Rebordo Alveolar 3. Osso Alveolar 4 Alvéolo de extração 5. Preservação Alveolar I. Título II. Ferreira, Alessandra Cassoni, (Orientadora). III. Universidade Guarulhos

CDD. 617.6



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de MESTRADO, intitulada ESTUDO COMPARATIVO DA PRESERVAÇÃO DO REBORDO ALVEOLAR APÓS A EXODONTIA COM ENXERTO DE FIBRINA RICA EM PLAQUETAS E LEUCÓCITOS OU COÁGULO SANGUÍNEO", em sessão pública realizada em 25 de JUNHO de 2014, considerou a candidata HELOISA HELENA DE PAULA PINTO PRATA aprovada.

# COMISSÃO EXAMINADORA:

. Profa. Dra. Alessandra Cassoni Ferreira (UnG)		
2. Prof. Dr. Mauro Tosta (CETAO)		
B. Prof. Dr. Leandro Chambrone (UnG)		
2. From 21. Equilibrium (STIG)		

Guarulhos, 25 de Junho de 2014.

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela sua eterna companhia e por sempre conduzir os meus caminhos.

Agradeço a minha orientadora, Prof. Dra. Alessandra Cassoni Ferreira que com sua dedicação, conhecimento e senso prático fez com que este trabalho tomasse forma e se tornasse real. Obrigada pelo direcionamento.

Agradeço ao meu co-orientador, Prof. Dr. Jamil Awad Shibli pelo seu conhecimento, entusiasmo que com simples palavras de incentivo sempre me fazia ir além. Obrigada pelas suas palavras nos momentos certos.

Agradeço ao Prof. Dr. Elton Zenóbio por ter me indicado esta instituição e pelas diretrizes dadas no início deste trabalho, que foram as bases para toda a revisão de literatura.

Agradeço aos professores Prof. Dra. Marta Ferreira Bastos, Prof. Dr. Leandro Chambrone, Prof. Dr. José Augusto Rodrigues e Prof. Dra. Luciene Figueiredo pelos ensinamentos.

Agradeço aos pacientes que participaram deste estudo pelo carinho e interesse. Cada um de vocês deixou uma boa lembrança e espero retribuir na continuidade do tratamento. Agradeço aos pacientes da minha clínica pela paciência com minhas constantes ausências.

Agradeço as minhas auxiliares Marileide Aragão e Marciana dos Santos que colaboraram, torceram e vibraram a cada conquista. Nós crescemos juntas.

Agradeço a técnica de enfermagem Renata Alcântara Valente. Seu carinho e competência foram essenciais.

Agradeço aos meus colegas cirurgiões dentistas que estão sempre presentes e mais uma vez pude contar com vocês: Natália Prata, Jane Gomes, Tania Saba, Maria Augusta Vanucci, Rosana Martins, José Diniz, José Bernardes, Francisco Saba, Vera Lúcia Zuba, Maria Lúcia Alvarenga, Sílvia Lacerda e Soraya Bahmed.

Agradeço especialmente ao amigo e colega cirurgião dentista Edmilson Bersani que sempre está ao meu lado mesmo quando está distante. Obrigada por compartilhar seu conhecimento, pelo carinho e incentivo.

Agradeço aos técnicos de radiologia Adriano Becker (futuro colega), Jacques Souza Santos e ao colega cirurgião dentista Henrique Lanna pelo excelente trabalho e

carinho que dedicaram a este estudo. Sem a sua ajuda este trabalho não seria possível.

Agradeço aos técnicos em prótese dentária Moises Ribeiro e Rodney Alcântara pelos excelentes trabalhos executados. Vocês, além de profissionais se tornaram amigos. Sei que posso contar com vocês.

Agradeço aos professores cirurgiões dentistas Samy Tunchel e Alberto Blay por despertarem em mim o interesse pela Fibrina Rica em Plaquetas. Agradeço o incentivo e interesse.

Agradeço aos professores Carlo Mangano, Franchesco Mangano, Rosamaria e Piero Zeca pela acolhida na universidade de Varese na Itália e pelo treinamento com imagens tridimensionais.

Agradeço aos professores do Núcleo de Estudos Teatrais, em especial ao professor Paulo Vieira. Vocês me fizeram crescer.

Agradeço ao educador físico Cedric Rossignol que me escutou e apoiou.

Agradeço à bibliotecária Aline Alves por ter facilitado o acesso aos artigos científicos utilizados neste trabalho e normalização do trabalho.

Agradeço a minha mãe Heloísa de Paula Pinto pelo exemplo de firmeza de caráter, personalidade e ética.

Agradeço ao meu pai Ignácio Gabriel Prata Neto pelos incentivos. A sua alegria de viver me inspira a ser feliz.

Agradeço a meus irmãos Evaristo e Rodrigo pela presença acolhedora e tranquila. Quero vocês sempre por perto.

Agradeço a presença alegre dos meus sobrinhos Natália e Davi.

Por fim agradeço a dedicação e amor do meu marido Luiz Carlos Graça que participou, incentivou e apoiou cada etapa deste trabalho. Obrigada pelo companheirismo.



#### **RESUMO**

O objetivo do presente estudo clínico, controlado e prospectivo foi avaliar a influência da utilização da fibrina rica em plaquetas e leucócitos (FRP-I) após exodontia minimamente traumática. Os indivíduos foram submetidos a exodontia minimamente traumática para a remoção do elemento dental a fim de preservar arquitetura óssea. Os elementos extraídos foram divididos em dois grupos: grupo controle (coágulo sanguíneo; n=28) e grupo teste com enxerto (FRP-I; n=32). Os dados tomográficos foram obtidos aos 2 dias (inicial) e 4 meses após a exodontia. Os valores lineares foram obtidos a partir de exames radiográfico (tomografias computadorizadas de feixe cônico). A espessura da tábua óssea vestibular foi obtida a 3 mm de altura da crista óssea. A largura do rebordo alveolar foi obtida a partir da vestibular até lingual em três pontos distintos. A aferição da altura do rebordo alveolar foi obtida a partir de acidentes anatômicos conhecidos. Os dados de espessura foram rangueados (0: ausente; 1: <1 mm; 2: >1 e <2 mm; 3: > 2 mm). Os dados de redução de largura e altura dos rebordos alveolares foram calculados (4 meses subtraídos do inicial) e comparados por meio de análise estatística não-paramétrica de Wilcoxon (p<0,05) e Mann-Whitney (p<0,05). Foi realizada a correlação de Pearson entre os fatores espessura da tábua óssea vestibular e redução linear da altura da tábua óssea vestibular e entre o fator idade do paciente e redução linear da altura da tábua óssea vestibular (p<0,05). A redução da largura do rebordo para o grupo teste (0,6±3,53 mm) foi igual ao do grupo controle (0,17±2,92 mm) sem diferença significativa entre os grupos (p=0,08). A redução da altura do rebordo para o grupo teste (0,15±3,34 mm) foi estatisticamente igual ao grupo controle (0,13±12,2 mm) (p=0,36). Os valores de espessura de tábua óssea vestibular diminuídos aumentaram o risco de perda óssea avaliado no estudo (p<0,05). A utilização do FRP-I não apresentou diferenças estatisticamente significativas do grupo controle tanto para redução em altura quanto em largura óssea, não houve diferenças entre os tempos avaliados. A espessura da tábua óssea vestibular pode ser um fator para a diminuição da altura óssea, porém o fator idade (> 50 anos) não apresentou correlação com a redução óssea em altura.

**Palavras-chave:** Remodelação óssea. Fibrina rica em plaquetas. Osso alveolar. Alvéolo de extração. Preservação alveolar.

#### **ABSTRACT**

The objective of this prospective clinical trial study was to evaluate the influence of the use of platelets rich in fibrin and leukocytes (PRF-I) after minimally traumatic extraction. The subjects were submitted to minimally traumatic extraction in order to remove the dental element to preserve the bone architecture. Extracted teeth were divided into two groups: control group (blood clot; n=28) and test group with graft (PRF-I; n=32). The tomographic data was obtained at 2 days and 4 months after extraction. The linear values were obtained from radiographic exams (cone beam computed tomography). The facial bone wall thickness was obtained at the distance of 3 mm from bone crest. Facial bone wall width was obtained from buccal to lingual at three different points. The bone height was obtained from known anatomic landmarks. The facial bone wall thickness data was ranked (0: none; 1: <1 mm; 2: >1 e <2 mm; 3: > 2 mm). The linear bone width and bone height data reduction were calculated (4 months minus baseline) and compared by non-parametric statistical analysis tests Wilcoxon (p<0.05) and Mann-Whitney (p<0.05). The Pearson correlation was performed to evaluate the facial bone wall thickness versus bone height reduction factors and patient age versus bone height reduction (p<0.05). The test group width reduction (0.6±3.53 mm) was similar to control group (0.17±2.92 mm) without differences between groups (p=0.08). The test group bone height reduction (0.15 ±3.34 mm) was statistical similar to control group (0.13±12.2 mm) (p=0.36). Decreased facial bone wall thickness increased the evaluated bone loss risk (p< 0.05). The PRF-I group did not present statistical differences from control group to bone width or bone height reduction: there were no differences between the evaluated times. The facial bone wall thickness can be a bone loss factor to decrease bone height; however, the patient age (> 50 years) was not correlated to bone height reduction.

**Key-words:** Bone remodelation. Alveolar bone. Platelet rich fibrin. Extraction socket. Alveolar preservation.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Exame radiográfico representativo. Arquivos DICOM que	
	foram obtidos de TCFC dois dias após a extração com corte	
	coronal (A) reconstrução 3D (B) axial (C) e sagital	
	(D)	33
Figura 2	Mensurações da altura e largura da imagem tomográfica	
	realizadas após 2 dias da extração (A) e após 4 meses de	
	cicatrização (B)	33
Figura 3	Avaliação da redução da largura do rebordo. ns: p>0,05 3	37
Figura 4	Avaliação da redução da altura do rebordo. ns: p>0,05 3	38
Gráfico 1	Localização dos elementos dentais extraídos em relação à	
	localização no arco	35

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	11
1.1 Alterações fisiológicas do rebordo alveolar após a exodontia	11
1.2 Preservação do rebordo alveolar	15
1.3 Concentrados de plaquetas	22
2 PROPOSIÇÃO	27
,	
3 MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1 Critério de inclusão	28
3.2 Critério de exclusão	29
3.3 Procedimentos cirúrgicos	29
3.4 Exames radiográficos	31
3.5 Análise das imagens	32
3.6 Análise estatística	34
4 RESULTADOS	35
5 DISCUSSÃO	39
6 CONCLUSÕES	46
REFERÊNCIAS	17
	41
ANEXO	55

# 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

# 1.1 Alterações fisiológicas do rebordo alveolar após a exodontia

O processo alveolar desenvolve-se em associação com o desenvolvimento e erupção dos dentes (ARAÚJO et al., 2005). Por ser dento-dependente, a exodontia altera a arquitetura óssea e do tecido mole. Em outras palavras, tanto a formação, quanto a preservação do processo alveolar, são dependentes da presença dos dentes.

O cemento radicular, o ligamento periodontal e o osso fasciculado estabelecem uma unidade funcional. O osso fasciculado é a denominação histológica da lâmina dura radiológica, e é onde estão inseridas as fibras do ligamento periodontal. Após a remoção do elemento dental, o osso fasciculado perde a sua função e então sofre reabsorção (CARDAROPOLI et al., 2003; ARAÚJO; LINDHE, 2005). Segundo Schropp et al. (2003), o conhecimento sobre o processo de cicatrização do alvéolo de extração, incluindo a mudança no contorno causada pela reabsorção óssea e remodelação, é essencial.

Imediatamente após a extração, segundo Araújo e Lindhe (2005), o sangue dos vasos sanguíneos rompidos preenche o alvéolo. Proteínas provenientes dos vasos e células danificadas iniciam uma série de eventos biológicos, que culminarão na formação de uma rede de fibrina. As plaquetas, através de suas propriedades de adesividade e agregabilidade, interagem com a rede de fibrina para formar o coágulo sanguíneo, que efetivamente obstrui os vasos sanguíneos interrompendo o sangramento. O coágulo ocupa a parte central do alvéolo e é recoberto por células inflamatórias. Com a hemostasia completa, o coágulo torna-se inútil e até inoportuno. Segundo um estudo com 185 alvéolos de extração de voluntários humanos (AMLER, 1969), após 2 ou 3 dias, o coágulo se retrai, o que está de acordo com o estudo em cães de Cardarapoli et al. 2003, em que após 3 dias, no centro do coágulo foram visualizados histologicamente eritrócitos em lise. A injúria do ato cirúrgico leva a uma resposta inflamatória e, por quimiotaxia, chegam a esse cenário os neutrófilos e macrófagos, que migram para dentro do coágulo, removendo bactérias e tecido danificado. Ao término da limpeza, os neutrófilos morrem e os macrófagos liberam

fatores de crescimento e citocinas, que promovem a migração, proliferação e diferenciação celular e se retiram em seguida.

Almer (1969) verificou que 2 a 3 dias após a retração do coágulo, inicia-se a formação de tecido de granulação, e em 7 dias o coágulo é totalmente substituído por tecido de granulação. Cardarapoli et al. (2003) afirmaram que a formação de tecido de granulação se dá em resposta a presença de material infeccioso da cavidade oral, agindo como barreira protetora às áreas apicais do alvéolo.

Segundo Lindhe (2011), brotos de estruturas vasculares, células mesenquimais e células semelhantes a fibroblastos oriundas do ligamento periodontal e medula óssea migram para dentro do alvéolo. Essas células produzem componentes da matriz do meio extra-celular. Ocorre a formação de novos vasos sanguíneos que fornecerão o oxigênio e nutrientes. As células semelhantes a fibroblastos liberam fatores de crescimento, proliferam e depositam a matriz, estabelecendo um tecido conjuntivo provisório, substituindo o tecido de granulação, o que foi verificado após 7 dias por Cardarapoli et al. (2003), em cães, e após 21 dias por Almer (1969), em humanos.

Ao longo das estruturas vasculares, as células se diferenciam em osteoblastos, produzindo tecido osteóide, ficando presas na matriz, transformando-se em osteócitos (ARAÚJO et al., 2005). No estudo de Almer (1969), o início da formação óssea foi observado no sétimo dia, a mineralização aos 21 dias e, aos 40 dias, dois terços do alvéolo estava preenchido por osso. No estudo de Cardarapoli et al. (2003), aos 14 dias havia presença de tecido ósseo jovem adjacente aos vasos sanguíneos recém formados, aos 30 dias, presença de osteons primários, sinais de remodelação entre 60 e 90 dias, formação de ponte de tecido ósseo fechando o alvéolo e reforçada entre 120 e 180 dias, ocasião em que ocorria a formação do periósteo. Aos 180 dias foi verificada a presença de osso cortical e medular, o que foi confirmado por Araújo et al. (2005), que estudaram o processo cicatricial alveolar em cães e observaram que, em duas semanas havia a presença de osso neo-formado imaturo, apical e lateral no alvéolo. Com quatro semanas, o interior do alvéolo é preenchido por osso imaturo e em oito semanas uma camada de osso cortical cobre a entrada do alvéolo. O osso imaturo é gradualmente substituído por osso lamelar e medular, através do modelamento e remodelamento.

A exodontia promove um trauma mecânico pronunciado no ligamento periodontal, nos vasos sanguíneos e no osso alveolar, comprometendo o suprimento

sanguíneo ao alvéolo dentário (ATWOOD et al., 1963). Esta redução do suprimento sanguíneo pode causar morte dos osteócitos e necrose das paredes alveolares, o que pode ser mais severo com a elevação de retalho mucoperiostal (ARAÚJO et al., 2005). Observa-se então uma resposta inflamatória. O osso fasciculado, que é parte do tecido de inserção do dente, perde a função, sendo portanto reabsorvido. A ausência de osso fasciculado foi observada em análise histológica, aos 14 dias, em alvéolos de cicatrização de cães (CARDARAPOLI et al., 2003). Segundo Araújo et al. (2005), em um estudo em cães, os osteoclastos estão presentes na primeira semana, tanto nas paredes externas e internas do alvéolo, o que está de acordo com o estudo tipo boca-dividida de Suttapreyasri e Leepong (2013), que encontraram uma alteração no rebordo alveolar logo na primeira semana pós-extração de pré-molares.

A remodelação é um processo natural, que tem como consequência a redução óssea vertical e horizontal. Atwood, Pietrokovsky (1967), Schropp (2003), comprovaram que a remodelação leva a alterações no rebordo alveolar. Schropp et al. (2003) realizaram um estudo para medir as alterações que ocorrem no contorno alveolar de 35 pacientes, após a exodontia unitária de 46 molares e pré-molares. Foram realizadas mensurações em modelos, radiografias periapicais imediatamente, 3, 6 e 12 meses após a exodontia. Os dados foram obtidos por meio de subtração radiográfica, mensurações dos modelos e radiografias. Ocorreu uma alteração de 30% vestíbulo-lingual em 3 meses e 50% após o primeiro ano (12 mm para 5,9 mm) que foi maior na mandíbula e nos molares. A perda em altura foi de 1 mm, em 12 meses, e ocorreu predominantemente nos primeiros 3 meses. A remodelação, segundo Lekovic et al. (1997), é maior em largura que em altura, o que também foi confirmado por lasella et al. (2003) e Fickl et al. (2008a). Em uma revisão sistemática, Lang et al. (2012) encontraram os seguintes resultados: perda horizontal de 3,8 mm e perda em altura de 1,24 mm após 6 meses de cicatrização pós exodontia, em outra revisão realizada por Heggeler et al. (2011), a redução em largura variou de 2,6 a 4,6 mm e em altura de 0,4 a 3,9 mm. Segundo estudo realizado por Al-Askar et al. (2011), ocorre maior remodelação óssea após extrações de dentes contíguos do que após a extração de um único dente, porque as extrações múltiplas comprometem o suprimento vascular do ligamento periodontal e interdental, diminuindo o aporte sanguíneo para o processo alveolar de maneira mais severa. Essa remodelação, apesar de fisiológica e esperada, pode comprometer uma futura reabilitação através de implantes dentários, por diminuir a disponibilidade óssea (LEE et al., 2012), dificultando o posicionamento ideal do implante e obtenção de resultados estéticos, principalmente em áreas de dentes anteriores (BUSER et al., 2008; SHIBLI et al., 2006). Hauser et al. (2013), Suttapreyasri e Leepong (2013) e Crespi et al. (2009) relataram que mais da metade do rebordo é reabsorvido em 6 meses em alguns pacientes e essa reabsorção é maior na vestibular que na lingual e é contínua por toda vida. Chappuis et al. (2013) verificaram, em um estudo em humanos com exodontia minimamente traumática, de dentes anteriores, sem elevação de retalho e com preenchimento do alvéolo com esponja de colágeno, que ocorreu uma maior alteração dimensional na área central do alvéolo do que nas áreas proximais. As avaliações foram realizadas por meio de imagens tomográficas em dois tempos (obtidas imediatamente e oito semanas depois). As áreas centrais apresentaram alteração de 48,3% em altura e 3,8% em largura com 4,5% e 0% respectivamente em áreas proximais.

Ferrus et al. (2010), em um estudo na maxila, verificaram que 4 meses após a exodontia ocorre uma redução duas vezes maior nas áreas anteriores do que posteriores, o que corrobora com o estudo de Nevins et al. (2006), que concluíram que uma parede óssea espessa não impede a reabsorção, mas uma parede mais fina perde mais osso vertical. Esse fato também foi verificado por Chappuis et al. (2013), em um estudo que verificou maior reabsorção em áreas com tábua óssea menor do que 1 mm comparada às áreas com espessura maior. Em concordância com esse fato, Novaes et al. (2012) concluíram que um biótipo periodontal fino pode prejudicar a preservação da tábua óssea vestibular em alvéolos pós extração, sem diferença entre grupos com ou sem enxerto, mesmo utilizando cirurgias sem retalho. O que pode ser explicado por Januário et al. (2011), em que foram medidas as paredes vestibulares de 250 dentes anteriores, verificando que 85% delas tinham menos que 1 mm e 60% menos que 0,5 mm. Sendo a parede vestibular, palatina, lingual composta por 2 camadas de osso cortical: uma interna e outra externa, separadas por camada variável de osso trabecular. Nos dentes anteriores, esta camada pode estar ausente e a tábua óssea vestibular pode estar em contato direto com o osso alveolar e, após a extração dental, não só o osso alveolar mas toda tábua óssea vestibular pode ser reabsorvida.

Quanto ao fator idade, lasella et al. (2003) observaram maior perda em altura e largura em pacientes com mais de 50 anos. Segundo Araújo et al. (2014),

ocorre uma grande variabilidade entre diferentes pessoas com respeito ao grau de reabsorção da borda alveolar após a extração dentária.

## 1.2 Preservação do rebordo alveolar

Diferentes técnicas e biomateriais têm sido propostos com a intenção de preservar ou minimizar as alterações de volume do rebordo alveolar após a exodontia (SERINO et al., 2003). O principal objetivo da preservação alveolar é limitar a reabsorção óssea (BUSER et al., 2008), o que permite a simplificação dos tratamentos subsequentes e otimização dos resultados, particularmente, quando implantes são planejados (HÄMMERLE et al., 2001) a fim de obter implantes em posição protética ideal com excelente função e estética (IASELLA et al., 2003). Os principais procedimentos são: a remoção dental atraumática (LEKOVIC et al., 1997; SCHROPP et al., 2003), proteção do coágulo sanguíneo (HAUSER et al., 2013), uso de membranas reabsorvíveis ou não (LEKOVIC et al., 1997; 1998), a não elevação de retalhos (FICKL et al., 2008b; ARAÚJO et al., 2006), instalação imediata de implantes (PAOLANTONIO et al., 2001), instalação imediata com carga imediata (BERSANI et al., 2010), preenchimento do alvéolo com ou sem uso de membranas (ARAÚJO et al., 2009; ARAÚJO et al., 2011), manutenção de fragmento vestibular da raiz com instalação imediata de implantes (HÜRZELER et al., 2010) e enxerto intra e extra alveolar (IASELLA et al., 2003).

Quanto ao uso de membranas para preservação do rebordo alveolar após exodontia, Lekovic et al. (1997) realizaram um estudo com 10 pacientes que necessitavam de extração de pré-molares e dentes anteriores. Após a exodontia com elevação de retalhos, os alvéolos foram divididos em grupo teste (membrana de politetraflouretileno, PTFE, recobrindo o alvéolo) e controle (coágulo). Foram feitas mensurações com pinos de titânio como referência. Após 6 meses, novas medidas foram obtidas e foi observada perda em altura e largura no grupo controle e nenhuma remodelação foi observada no grupo teste. Nos três pacientes que tiveram exposição da membrana, este benefício não foi observado. Lekovic et al. (1998) realizaram outro estudo, substituindo a membrana de PTFE por membrana reabsorvível em 16 pacientes. As medidas horizontais antes da extração foram de 7,38±0,24 mm no

grupo teste e 7,50±0,26 mm no grupo controle. Após 6 meses o grupo teste tinha 6,06±0,17 mm enquanto controle tinha 2,94±0,26 mm. As medidas verticais alteraram de 3,19±0,21 mm para 2,8±0,19 mm no grupo teste e 3,31±0,23 mm para 1,81±0,19 mm para o controle. Nesse segundo estudo, obtiveram-se os benefícios e foram eliminados os problemas de exposição relacionados às membranas de PTFE. Um terceiro estudo foi realizado por Camargo et al. (2000), usando a mesma metodologia para obter as mensurações. Dezesseis pacientes tiveram dentes da maxila anterior ou pré-molares extraídos com elevação de retalho e os alvéolos foram preenchidos com vidro bioativo recobertos por sulfato de cálcio (grupo teste) ou coágulo (grupo controle), sem coaptação das bordas. As mensurações foram após a extração e 6 meses depois. As alterações em altura foram 3,68±0,41 para 3,31±0,55 no grupo teste e 3,81±0,41 para 2,81±0,55 para o grupo controle. As alterações em largura foram 7,86±0,68 para 4,38±0,43 para o teste e 7,50±0,73 para 4,44±0,27 para controle.

Em 2001, Paolantonio et al. realizaram um estudo em humanos verificando, em análises histológicas, que após 12 meses aqueles implantes instalados em alvéolos de extração não apresentavam sinais de remodelação do rebordo alveolar. Sugeriram que a instalação de implantes imediatos impediria a remodelação óssea e manteria a forma original do rebordo, o que foi rebatido em 2004 por Botticelli et al., que realizaram um estudo com implantes imediatos, com avaliação após 4 meses, verificando uma redução vestíbulo-lingual de 50% na vestibular e de 25% na lingual, estando de acordo com estudos em cães de Araújo et al. (2005, 2006) e Vera et al. (2012), em um estudo em humanos, que comparou a remodelação óssea de implantes instalados na área anterior da maxila e pré-molares. Vera et al. (2012) aferiram imagens tomográficas computadorizadas 2 semanas antes do procedimento cirúrgico, imediatamente e um ano após. Os implantes unitários foram instalados sem elevação de retalho em rebordos cicatrizados e alvéolos de extração. A perda vertical foi de 1,71 mm para os implantes instalados em alvéolos de extração (E) e 0,49 mm para os rebordos cicatrizados (C). Em espessura foram analisados 3 pontos: o mais coronal em relação ao implante apresentou perda de 0,62 mm para o grupo E, e 0,54 mm para o grupo C. O ponto médio encontrado foi de 0,79 mm para o grupo E e 0,22 mm para o grupo C e mais apical 0,25 mm para o grupo E e 0,16 mm para o grupo C. A remodelação com perda em espessura e altura ocorreu mesmo quando o gap, espaço entre o implante e a parede óssea do alvéolo, foi preenchido com Bio-Oss (osso bovino anorgânico desproteinizado). Isto foi verificado por Roe et al. (2012), em um estudo com 21 pacientes que receberam implantes imediatos em alvéolos de extração sem elevação de retalhos e com enxerto na região anterior da maxila. A perda vertical foi de 0,82 mm e a horizontal foi de 1,23 mm, quando foram comparadas as imagens tomográficas imediatamente após o procedimento e 1 ano depois. Em uma revisão sistemática, Lang et al. (2012) concluíram que atenção especial deve ser dada a implantes imediatos em área estética, devido à inevitável remodelação, que pode comprometer os resultados estéticos.

Uma outra questão abordada pela literatura é quanto da elevação de retalho (IASELLA et al., 2003). Araújo et al. (2009) em estudo com cães não observaram diferença estatística na remodelação óssea entre os grupos, com elevação ou não de retalhos. Fickl et al. (2008b) também em estudo em cães, demonstrou o contrário. O mesmo resultado foi encontrado em um estudo em humanos em que houve perda óssea duas vezes maior no grupo com elevação de retalho (NOVAES et al., 2012). Hauser et al. (2013) realizaram um estudo em humanos após exodontia minimamente traumática, dividindo em 3 grupos: controle com coágulo; grupo sem retalho muco-periostal e preenchimento com fibrina rica em plaquetas (FRP) e grupo com elevação de retalho e preenchimento do alvéolo com FRP. Verificaram que, o grupo com elevação do retalho teve impacto negativo na cicatrização do alvéolo reduzindo ou cancelando os benefícios do material de preenchimento. Isto se deve, segundo Araújo et al. (2005), à redução do suprimento sanguíneo devido a elevação do retalho que pode causar a morte dos osteócitos e consequente necrose do tecido mineralizado. Durante a fase da cicatrização, este osso pode ser gradualmente reabsorvido pelos osteoclastos. Portanto, segundo Camargo et al. (2000), uma técnica de preservação do processo alveolar que não envolva elevação de retalho faria o procedimento de preservação mais simples e menos traumático.

Quanto ao uso de biomateriais, lasella et al. (2003), realizaram um estudo com 24 pacientes, que foram separados aleatoriamente em 2 grupos. Os dentes não molares foram extraídos com mínimo trauma após a elevação de retalho e o grupo teste teve os alvéolos preenchidos com FDBA (osso alógeno liofilizado hidratado) e cobertos com membrana de colágeno e o grupo controle cicatrizou naturalmente. Medidas padronizadas por guias foram realizadas antes da extração e 6 meses após. As medidas iniciais da largura foram 9,2±1,2 mm (grupo teste) e 9,1±1,0 mm (grupo

controle) e após 6 meses 8,0±1,4 mm e 6,4±2,2 mm respectivamente. Em altura, o grupo teste teve ganho de 1,3 mm enquanto o controle perdeu 0,9 mm.

No mesmo ano, outro estudo com 36 pacientes, foi realizado por Serino et al. (2003). Os dentes foram extraídos após elevação de retalho, 26 alvéolos, com tábuas ósseas vestibulares íntegras ou não, foram preenchidos com esponja de ácido poliláctico e poliglicólico (grupo teste), enquanto 13 alvéolos não receberam tratamento (grupo controle). As mensurações em altura foram realizadas após a exodontia e 6 meses depois, através de guias padronizados. Os resultados foram perda de 0,2 mm no grupo teste e 0,6 mm no grupo controle na posição mésio vestibular; ganho de 1,3 mm no grupo teste e perda de 0,8 mm no grupo controle no centro e perda de 0,1 mm e 0,8 mm no teste e controle respectivamente na posição distovestibular. Foi observada maior reabsorção nos dentes inferiores que superiores.

Barone et al. (2008) realizaram também outro estudo em humanos para avaliar as mudanças do rebordo alveolar com enxerto de osso corticomedular de porco e membrana comparadas ao grupo controle (coágulo). Foram realizadas 40 exodontias (20 para cada grupo) com elevação de retalho e fechamento por primeira intenção. As medidas foram obtidas imediatamente após a exodontia e 7 meses após, usando referências fixas. Ambos os grupos sofreram alterações com perda horizontal de 4,5±1,2 mm para controle e 2,5±1,2 mm para o teste, a alteração em altura foi de 3,6±1,5 para o controle e 0,7 mm para o teste já na lingual foi 3 mm para o controle e 0,4 mm para o teste.

Em 2009, outro estudo com a mesma intenção foi realizado por Crespi et al. Quinze pacientes tiveram 45 pré-molares e molares extraídos sem elevação de retalhos e coaptação das bordas e foram divididos em 3 grupos com preenchimento com hidroxidoapatita enriquecida por magnésio, sulfato de cálcio, recobertos por membrana (grupos teste) e coágulo (grupo controle). As mensurações foram realizadas em radiografia periapical imediatamente e 3 meses após a exodontia. Os resultados foram perda vertical de 2,48±0,65 mm para o sulfato de cálcio; 0,48 ±0,21mm para hidroxidoapatita e 3,75±0,63 mm para o grupo controle.

Entre os biomateriais utilizados, o osso bovino anorgânico desproteinizado com 10% de matriz de colágeno (Bio-Oss) aparece em vários estudos. Araújo et al, em 2008, em um estudo em cães, boca dividida, verificaram que apesar da inevitável remodelação, o grupo só com coágulo teve 30% da área marginal perdida. O grupo com Bio-Oss teve retardo na cicatrização após avaliação de 3 meses. O mesmo

desenho de estudo foi realizado por Araújo et al., em 2009, com análise de 6 meses e verificaram a redução no grupo com coágulo de 35%. O biomaterial neutralizou a contração da crista marginal. O mesmo resultado não foi observado por Fickl et al. (2008a), em um estudo também em cães em que a alteração do rebordo alveolar após a exodontia sem elevação de retalho foi avaliada através de modelos obtidos antes da extração, 2 e 4 meses depois. Os modelos foram escaneados pelo sistema Cerec (Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Germany) e foi realizada a superposição de imagens. Foram comparados 3 grupos: Grupo 1, preenchimento do alvéolo com Bio-Oss; Grupo 2, preenchimento com Bio-Oss e selamento com enxerto gengival livre e Grupo 3, controle coágulo. Os resultados do grupo teste foram alteração de 1,5 a 1,6 mm na vestibular e 0,4 mm na lingual após 4 meses. No grupo controle houve alteração de 2,2 mm na vestibular e 0,6 mm na lingual. Os autores concluíram que, apesar do grupo controle apresentar maior alteração, o Bio-Oss não foi capaz de evitar alteração da borda alveolar após a extração dental. Tal fato também foi observado em um estudo com 24 pacientes em que 30 dentes foram extraídos sem elevação de retalho e divididos em 3 grupos, 12 receberam enxertos de Bio-Oss, 12 de fosfosilicato de cálcio e 6 cicatrizaram naturalmente, realizado por Kotsakis et al. (2014). As mensurações foram realizadas clinicamente e através de radiografias, imediatamente após a extração e 5 meses após. O grupo do Bio-Oss teve perda em largura de 1,39±0,57 mm, o grupo do fosfosilicato de cálcio 1,26±0,41 mm e o coágulo 2,53±0,59 mm. Em altura, a perda foi de 0,88±0,30 mm para o Bio-Oss, 0,83±0,32 mm para o fosfosilicato de cálcio e 1,12±0,23 mm para o grupo controle.

Araújo et al. (2014) realizaram um estudo também usando o Bio-Oss como teste em 14 pacientes. O grupo controle foi o coágulo sanguíneo em 14 pacientes. Os dentes anteriores e pré-molares maxilares foram extraídos sem elevação de retalho e com mínimo trauma. No grupo teste os alvéolos foram preenchidos com Bio-Oss e selados com enxerto livre. Os pacientes realizaram uma tomografia imediatamente e outra 4 meses após o procedimento. O biomaterial falhou em impedir alteração da altura alveolar vestibular, com 41% (9,8±2,1 mm para 5,6±2,6 mm) para o grupo teste e 36% (9,4±2,6 mm para 5,8±2,2 mm) para o controle. Em volume ocorreu redução de 3% no teste e 25% no grupo controle.

Em 2011, Araújo et al., em um estudo em cães, compararam o enxerto de osso autógeno com o enxerto de Bio-Oss e verificaram que nos alvéolos preenchidos

com osso autógeno ocorreu 25% de remodelação enquanto no grupo teste (Bio-Oss) houve um padrão de cicatrização tardio.

Outro biomaterial utilizado é o beta tricálcio fosfato. Em 2011, dois estudos, de Brkovic et al. e De Coster et al. verificaram que esse biomaterial provoca um atraso na cicatrização, com bons resultados a partir de 38 semanas pós-enxerto. Em 2013, Novaes et al., em um estudo em animais com extração de pré-molares sem elevação de retalho e boca dividida usou para preencher o alvéolo no grupo teste fosfato de cálcio bifásico, sendo o grupo controle, coágulo. Em análises histológicas verificaram menor alteração dimensional do rebordo no grupo teste do que no controle sem diferença estatística, porém, clinicamente importante, uma vez que alterações a partir de 0,5 mm apresentam importância estética.

Casado et al. (2010), em um estudo em humanos, com 46 alvéolos de extração, concluíram que a proteína morfogenética recombinante humana (BMP) associada a biomaterial com ou sem membrana, foi efetiva na preservação da borda alveolar, após exodontia, quando comparada ao grupo controle (coágulo). O mesmo resultado que foi visto por Fiorellini et al. (2005) quando realizaram um estudo multicêntrico em humanos com 80 alvéolos de extração, com defeito maior ou igual a 50% em uma parede óssea. A extração foi realizada após a elevação de retalho e os alvéolos foram divididos em 4 grupos: Grupo 1 preenchido com rh BMP2 de 1,5; Grupo 2 preenchido com rh BMP2 0,75, Grupo 3 placebo, preenchido com esponja de colágeno, Grupo 4 coágulo. Foram realizadas tomografias após a exodontia e 4 meses depois. Em altura, o grupo1 teve perda de 0,08 mm; o grupo 2 de 0,63 mm, o grupo3 de 0,96 mm e grupo4 de 1,30 mm. Em largura, a área mais coronal do alvéolo perdeu 0,47 mm no grupo 4, 0,73 mm no grupo 3 e no grupo teste1, ganho de 3,53 e grupo teste2 ganho de 1,72. Apenas 14% do grupo teste1, rh BMP2 de 1,5 necessitaram de um enxerto adicional enquanto 55% do grupo4, coágulo, esse enxerto foi necessário.

Hürzeler et al. (2010) e Bäumer et al. (2013) demostraram em estudos em cães, que a instalação de implante sem elevação de retalho concomitante com manutenção de fragmento vestibular da raiz preservou a arquitetura da tábua óssea vestibular. As avaliações histológicas demonstraram que a crista alveolar vestibular ficou livre do processo de reabsorção e foi notada nova formação óssea

Uma revisão sistemática de Tan et al. (2012) concluiu que a reabsorção ocorre acentuada nos primeiros 2 meses, seguindo gradual e contínua. Outra revisão

(VIGNOLETTI et al., 2012), no mesmo ano, verificou que os melhores resultados são dos alvéolos tratados, quando comparados com aqueles de cura espontânea, mas os resultados não podem indicar técnica ou biomaterial. Iasella et al. (2003) sugeriram o uso de enxerto intra e extra alveolar na porção anterior da maxila a fim de preservar a estética original, compensando a inevitável remodelação. A mesma opinião de Bäumer et al. (2013) em que a colocação de biomateriais em excesso pode somente compensar mas não evitar o processo de remodelação do rebordo alveolar.

Simon et al. (2009) realizaram um estudo em cães, verificando que o biomaterial não autógeno colocado em alvéolos de extração atrasou a cicatrização e provocou uma reação corpo estranho que levou a reabsorção das paredes internas do alvéolo. Carmagnola et al. (2003), em um estudo animal, verificaram que todos os implantes colocados em defeitos aumentados com Bio-Oss tiveram falha na osseointegração após 3 meses, o que não foi observado por Kotsakis et al. (2014), aonde o índice de sucesso foi de 94% para implantes instalados em alvéolos preenchidos com biomaterial após 5 meses de cura. Embora as partículas de Bio-Oss permaneçam no local do defeito por um longo período, elas são cercadas por osso vital e não tem efeito negativo na osseointegração (BERGHUNDTH et al., 1997). O mesmo resultado foi visto por Barone et al. (2008) e Crespi et al. (2009). Segundo Serino et al. (2003) o uso de biomaterial dentro do alvéolo de extração é questionado devido a presença destes até 6 à 9 meses após a enxertia. Segundo Crespi et al. (2008), o biomaterial que é rapidamente absorvido induz a redução de volume, enquanto o que reabsorve lentamente pode inibir a deposição óssea e a remodelação. Apesar disso, em seu estudo, neste mesmo ano, ocorreu osseointegração de todos os implantes em alvéolos enxertados. Segundo Heggeler et al. (2011), a preservação pode ajudar a reduzir as alterações, mas não impede a reabsorção.

## 1.3 Concentrados de plaquetas

Os concentrados de plaquetas surgiram como mais uma opção de tratamento. Marx et al. (1998) denominaram pela primeira vez o plasma rico em plaquetas – PRP e ofereceram o conceito de fator de crescimento, após realizarem um estudo comparando a cicatrização de 38 enxertos, obtidos da crista ilíaca para reconstruções mandibulares, e em metade deles acrescentou o PRP. O PRP foi obtido através da coleta de sangue com anticoagulante, centrifugada em 2 passos e induzida usando cloreto de cálcio e trombina bovina. Foi demonstrada, por meio de análise histo-químicas, a presença de fatores de crescimento como PDGF (Fator de Crescimento Derivado de Plaquetas), TGFB2 (Fator de crescimento transformador Beta) nos concentrados de plaquetas. A concentração de plaquetas foi 338% maior que no sangue circulante. Foi detectada a presença de receptores nas células do enxerto, que responderam aos fatores de crescimento. A maturação óssea nos enxertos com PRP foi 1,62 a 2,16 maior que no grupo controle e a densidade foi de 55,1% no grupo controle e 74,0% no grupo teste em 6 meses. Os concentrados de plaquetas, segundo Marx et al. (1998), são preparações autólogas, portanto, eliminam o risco de transmissão de doenças e reações imunológicas, sem risco de infecção e podem trazer benefícios ao paciente (ANITUA, 1999).

Del Corso et al. (2012) apresentaram uma revisão sobre plasma rico em plaqueta (PRP) e fibrina rica em plaquetas (FRP), em que afirmam que o concentrado de plaquetas para uso cirúrgico são ferramentas inovadoras de medicina regenerativa e foram amplamente testados na cirurgia oral e maxilo-facial. Um antigo e verdadeiro conceito é que um sítio cirúrgico com bom sangramento irá curar corretamente, enquanto um local com sangramento limitado poderá levar à necrose, infecção ou sangramento atrasado. O conceito da cola de fibrina imita e amplifica esse efeito natural (DEL CORSO et al., 2012).

Del Corso et al. (2012) e Dohan et al. (2013) classificaram os concentrados de plaquetas em quatro famílias: PRPP (plasma rico em plaqueta puro), PRP-l (plasma rico em plaquetas e leucócitos), FRPP (fibrina rica em plaqueta pura) e FRP-l (fibrina rica em plaquetas e leucócitos). Os dois primeiros são suspensões de plaquetas respectivamente com ou sem leucócitos que podem ser usados em forma líquida ou gel, após ativação, usando trombina e cloreto de cálcio, uma rede de fibrina

leve e não muito bem estruturada. A fibrina rica em plaquetas é o desenvolvimento da técnica simplificada sem trombina (HAUSER et al., 2013). Dohan et al. (2010) afirmaram que o FRP-l é um biomaterial de fibrina autóloga densa em forma sólida carregada com células autólogas, uma rede de fibrina tridimensional altamente biocompatível e indutiva para aplicação em engenharia de tecidos (LI et al., 2013). É um coágulo natural otimizado que pode melhorar o processo de cura natural (SIMONPIERI et al., 2012) após a coagulação do sangue em uma matriz de fibrina homogênea e forte sem as células vermelhas do sangue mas com plaquetas, leucócitos e células mesenquimais indiferenciadas circulantes. Segundo Choukroun (2006), a membrana de fibrina tem todos os constituintes do sangue favoráveis a cicatrização e imunidade. Essa estrutura forma um andaime natural complexo, que permite o repovoamento com células do próprio paciente. Histologicamente, segundo Li et al. (2013) a membrana de FRP é composta por um coágulo de fibrina sem células, leucócitos, plaquetas e células vermelhas do sangue. O FRP-I é produzido sem qualquer modificação do sangue e é a consequência natural da coagulação durante a centrifugação sendo um tecido vivo e um biomaterial sólido capaz de preencher um espaço (SIMONPIERI et al., 2012). A polimerização lenta cria uma rede de fibrina muito semelhante à natural com a incorporação das plaquetas que leva a migração de células. As plaquetas são ativadas, que resulta em sua degranulação com liberação de citocinas como fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento transformador beta (TGFß), fator de crescimento endotério vascular (VEGF), fator de crescimento epitelial (EGF) (HAUSER et al., 2013). Segundo Del Corso et al. (2012) pode-se denominar o processo de cicatrização com a utilização do FRP-I como uma regeneração óssea natural (RON).

O PRP é obtido através da coleta de sangue com anticoagulante, centrifugada em 2 passos e induzida usando cloreto de cálcio e trombina bovina, (DOHAN et al., 2009). Trata-se uma técnica cara e demorada, com evidências científicas contraditórias sobre seus efeitos benéficos, devido as diferenças no desenho do estudo, métodos de preparação, métodos de quantificação (SIMON et al., 2011). A FRP-I que foi desenvolvida em 2001 por Choukroun na França, é obtida através da coleta de sangue sem anticoagulante, processada em uma única centrifugação e sem uso de aditivos (DOHAN et al., 2006), com baixo custo, produzindo um coágulo mais estável que o coágulo de sangue natural, desempenhando o mesmo papel, estimulando o potencial de cura natural dos tecidos

(DEL CORSO et al., 2013). Segundo Choukroun et al., (2001) o FRP-I possui mais de 60 mediadores biológicos, os quais envolvem mecanismos como quimiotaxia, proliferação celular, diferenciação, angiogênese, deposição da matriz intracelular, modulação imune, atividade antimicrobiana e remodelação. Fatores de crescimento, segundo Giannobile et al. (1996), são mediadores biológicos naturais, que regulam importantes eventos celulares envolvidos na reparação do tecido, por se ligarem a receptores específicos. Podem melhorar a capacidade do osso alveolar de se regenerar, melhorando a atração química, a diferenciação e proliferação celular. Melhoram a vascularização, a cicatrização de tecido mole e tem efeito mitogênico. A matriz de fibrina, além de possuir fatores de crescimento, que influenciam as células mesenquimais indiferenciadas, age como uma matriz física, que direciona os movimentos celulares, funcionando como andaime. Produz um coágulo mais estável que o coágulo de sangue natural, desempenhando o mesmo papel, estimulando o potencial de cura natural dos tecidos e promove a regeneração de tecidos moles e osso (DEL CORSO et al., 2013). Existem evidências in vitro de que o FRP-l estimula a proliferação e diferenciação de osteoblastos e esta estimulação foi relacionada com a lenta liberação de fatores de crescimento e outras moléculas do sangue durante 7 dias (DOHAN et al., 2009), o que corrobora com o estudo in vitro de Carol (2007), em que existia uma liberação controlada até o sétimo dia, quase idêntica ao momento inicial, e que diminuía gradualmente e estaria presente por longos períodos (SIMON et al., 2011). Esta lenta liberação, segundo Simon et al. (2009), permite que os fatores de crescimento afetem o tempo necessário para regeneração de tecido duro e mole, melhorando os sítios tratados, diferentemente do PRP, em que ocorre imediata degranulação das plaquetas e liberação dos fatores de crescimento dentro da área cirúrgica, tendo pouco efeito sobre os estágios da cicatrização. Um estudo in vitro realizado por Li et al. (2013) teve como resultado, que a proliferação celular de osteoblastos em meio de cultura com FRP foi 20 vezes maior quando comparado com meio de cultura DMEM. Esta estimulação e proliferação pode ser devido a uma liberação progressiva dos fatores de crescimento provenientes das plaquetas, quimiocinas liberadas por leucócitos aprisionados no FRP ou pelo efeito de componentes de fibrinas solúveis, que gradualmente se difundem ao meio de cultura (DOHAN et al., 2006).

A FRP é altamente biodegradável, o que foi confirmado em um estudo de Li et al. (2013). Membranas de FRP foram colocadas em subcutâneo de camundongos e em duas semanas foram substituídas por colágeno denso.

A FRP por ser um material autógeno, não está associado a reação de corpo estranho, que causa resposta inflamatória, que pode estar associada a reabsorção do alvéolo e atraso da cicatrização.

Simon et al., em 2009, realizaram um estudo em cães, e analisaram através de análises histológicas, a cicatrização de alvéolos de extração com 10 dias, 2, 3, 6 e 12 semanas. Compararam os seguintes grupos: grupo1 – MFRP (membrana de fibrina rica em plaquetas); grupo2 – MFRP e membrana; grupo3 – DFDBA (matriz orgânica de osso humano desmineralizada, congelada e liofilizada) e MFRP; grupo4 – DFDBA e membrana; grupo5 – controle, concluindo que o grupo tratado só com MFRP teve o melhor resultado, com preenchimento ósseo em 3 semanas, enquanto os grupos com DFDBA só tiveram completa formação óssea em 12 semanas. Os grupos tratados com DFDBA exibiram reabsorção da crista óssea, o que não foi observado nos grupos tratados com MFRP. Dando sequência a essa linha de pesquisa, realizou, em 2011, um estudo em humanos. Foram realizadas exodontias de 21 dentes, com elevação de retalho e enxerto de MFRP, sem grupo de controle. Realizaram medidas com referências fixas, por meio de sonda periodontal, da largura e altura do rebordo, imediatamente após a exodontia, após o enxerto do MFRP dentro do alvéolo e 4 meses de cicatrização antes da instalação dos implantes. O resultado foi que a 3 mm apical a crista ocorreu uma reabsorção de 0,32 mm (4,71%), a 5 mm apical, 0,57 mm (7,38%) em largura e 0,67 mm (7,13%) em altura.

Hauser et al., (2013), em um estudo em humanos, realizaram exodontias de 23 pré-molares divididos aleatoriamente em 3 grupos, com enxerto de FRP, 39,1%, com enxerto e elevação de retalho, 26,1% e grupo controle com coágulo, 34,8%. Os dados foram coletados imediatamente após a extração e 8 semanas. O grupo da FRP, sem retalho, mostrou a maior quantidade de osso neo formado em análise de tomografia micro-computadorizada. A medida da perda óssea em largura foi obtida por meio de um paquímetro e foi -0,48 % para o grupo da FRP, -3,70 % para o grupo da FRP mais retalho e -3,68 % para o grupo controle. A variação da altura, obtida através de radiografias periapicais, foi de 0,06 mm, grupo FRP, 0,42 mm, FRP + retalho e 0,43 mm, grupo controle. Concluindo, que a FRP teve papel efetivo na

melhoria da qualidade e preservação rebordo alveolar, e que a elevação do retalho neutraliza as vantagens da FRP.

Um estudo de Suttapreyasri e Leepong (2013) em humanos, com extração de pré-molares, sem elevação de retalho, teve um grupo controle coágulo, um grupo teste enxerto de FRP, demonstrou através de modelos de gesso e análises radiográficas, no momento inicial, 1, 2, 4 e oito semanas que a FRP teve mais rápida cicatrização de tecido mole. As alterações em largura da FRP foram menores que do controle em todos os tempos e se estabilizou na quarta semana, ao passo que o grupo teste teve alterações detectadas até a oitava semana. Na avaliação da alteração em altura, através de radiografias periapicais, não houve diferença. Em conclusão, apesar de não apresentar diferença estatística entre os grupos, essa diferença é clinicamente importante, principalmente em áreas estéticas.

A proteção da ferida, além das propriedades já citadas, segundo um estudo de Hoaglin e Lines (2013) reduziu a 1% o risco de osteite em exodontias de terceiros molares em humanos contra 9,5% do grupo controle. Com os recentes avanços e maior conhecimento de cicatrização de feridas, novas abordagens estão surgindo, desempenhando um papel mais ativo na cicatrização e eliminando a desvantagem potencial de materiais não vitalizados (SIMON, 2011).

A FRP, diante disso, pode ser uma alternativa como material de enxerto após a exodontia, com propósito de preservação do rebordo alveolar.

# 2 PROPOSIÇÃO

O propósito deste estudo foi comparar a remodelação óssea de alvéolos enxertados com fibrina rica em plaquetas e leucócitos (FRP-I) após a exodontia minimamente traumática, sem elevação de retalho, com aqueles em que ocorreu a cicatrização natural por meio de avaliação de imagem tomográfica. Como proposição secundária, foi realizada uma correlação da espessura da tábua óssea vestibular como um fator para a redução da altura óssea.

# **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo clínico prospectivo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Guarulhos (CEP-UnG processo n 515.153/2014) (ANEXO I). Os indivíduos avaliados na clínica de implantodontia da Universidade Guarulhos deveriam necessitar de exodontia para a remoção do elemento dental condenado e posterior instalação de implante osseointegrado. Os indivíduos selecionados foram convidados pelo pesquisador para participar do estudo. Esses foram informados por meio da leitura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido sobre o uso dos dados. Após a orientação pelos pesquisadores e assinatura do termo de Consentimento Livre e Esclarecido previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Guarulhos esses foram considerados selecionados para o estudo.

A preservação da arquitetura óssea foi comparada por meio de parâmetros tomográficos em função dos grupos teste (enxerto de FRP-I) e controle (coágulo sanguíneo) em dois tempos (2 dias e 4 meses).

#### 3.1 Critério de inclusão

Foram selecionados 35 indivíduos com boa saúde geral que necessitavam de exodontia de dentes condenados por razões periodontais, fratura radicular, cárie, tratamento endodôntico sem sucesso, reabsorção radicular. Todos os pacientes foram operados pela mesma operadora (PRATA, HHPP) especialista em implantodontia, nas atividades da clínica de implante do curso de Especialização em Implantodontia da Universidade Guarulhos, sendo que foram totalizados 32 dentes para o grupo teste (FRP-I) e 28 para o grupo controle (coágulo).

Assim, foram incluídos neste estudo 35 indivíduos (23 mulheres e 12 homens) com idades entre 22 e 80 anos (média 50,6 anos), totalizando 60 elementos dentais condenados.

Os indivíduos incluídos na amostra populacional foram recrutados pelos critérios observados nos prontuários, avaliação radiográfica e clínica.

#### 3.2 Critério de exclusão

Indivíduos <20 anos, portadores de discrasias sanguíneas, gestantes e lactantes, e indivíduos que não aceitaram participar da pesquisa.

## 3.3 Procedimentos cirúrgicos

Neste estudo foram selecionados 60 dentes que necessitavam de exodontia devido a tratamento endodôntico insatisfatório, fratura radicular, lesão cariosa sem possibilidade de tratamento restaurador, doença periodontal avançada e reabsorção dentária.

Os pacientes triados passaram por anamnese, foram avaliados clinicamente, submetidos a raspagem radicular e polimento coronário assim como instrução de higiene oral. Foram realizados exames radiográficos, exames laboratoriais e avaliação de risco cirúrgico em consulta médica.

Depois de realizado os exames de diagnóstico, planejamento cirúrgico-protético e instrução de higiene oral, as exodontias minimamente traumáticas foram realizadas a fim de preservar o rebordo ósseo alveolar. Os procedimentos cirúrgicos inerentes à remoção dos elementos dentais condenados foram realizados seguindo os princípios de biossegurança: antissepsia, anestesia local, sem elevação de retalho mucoperiostal e sutura.

Os pacientes receberam orientações pré e pós-cirúrgicas. Uma hora antes do ato cirúrgico foi administrado 2 comprimidos de 875 mg de Amoxilina + 125 mg de Clavulanato de Potássio (Clavulin BD, GSK, Est Sussex, Inglaterra). Para pacientes alérgicos a penicilina foi administrado 2 comprimidos de Clindamicina 300 mg (Dalacin, Pfzier, New York, NY, USA) como alternativa. Medicação ansiolítica, quando necessária, foi administrada sob orientação do médico do paciente.

O procedimento cirúrgico foi realizado seguindo os princípios de biossegurança. O paciente foi anestesiado com Alphacaine 100 (Cloridrato de Lidocaina 2 % e epinefrina 1:100.000, DFL, Nova Friburgo, RJ, Brasil) ou Articaine 100 (Cloridrato de Articaina 4 % e epinefrina 1:100.000, DFL, Nova Friburgo, RJ, Brasil). A exodontia foi realizada sem elevação de retalho muco-periostal, os dentes multiradiculares foram seccionados a partir da bi ou trifurcação, possibilitando a extração individual das raízes, com mínimo trauma, podendo ser realizada por meio de periótomo ao redor do dente, evitando a face vestibular e minimizando a possibilidade de trauma das paredes ósseas. Foram utilizados o extrator vertical (Exodent, Lavras, MG, Brasil) ou fórceps com movimento mésio-distal evitando o movimento vestíbulo-lingual para preservar a tábua óssea vestibular e, como último recurso, elevador e osteotomia.

Após a exodontia, o alvéolo foi cuidadosamente debridado e irrigado com soro fisiológico. Quando o alvéolo não apresentou um sangramento natural devido à corticalização, esse sangramento foi estimulado através de curetagem.

Os alvéolos foram divididos segundo cada grupo: controle (coágulo sanguíneo) e fibrina rica em plaquetas e leucócitos. Para os alvéolos do grupo teste, antes da exodontia, realizou-se uma coleta de sangue venoso, tomado no antebraço com tubos de 10 ml (BD Vacutainer Serum, BD, Franklin Lakes, NJ, USA) sem anticoagulantes, trombina bovina, ou qualquer outro agente por meio de scalpe para coleta de sangue à vácuo (21Gx3/4x7, BD Franklin Lakes, NJ, USA). Em até 2 minutos, os tubos foram colocados em centrífuga (LPRF Croukroun Process, Intralock System, Boca Hatton, FL, USA), que realizou o processo de centrifugação por 12 minutos, a 2700 rpm. O tubo apresentou o conteúdo dividido em 3 camadas, com ajuda de uma pinça foi removida a camada intermediária, que foi separada da parte vermelha com auxílio de uma tesoura. Esse procedimento foi realizado em até 20 minutos. O material foi colocado no recipiente do PRF Process (LPRF Croukroun Process, Intralock System, Boca Hatton, FL, USA) para formação do *plug* de fibrina rica em plaquetas e leucócitos, que foi enxertado no alvéolo de extração dos pacientes do grupo teste, em até 3 horas. Os alvéolos foram preenchidos com *plugs* de FRP-I e levemente condensados, até o selamento completo do alvéolo (2 a 8 plugs, dependendo do volume do alvéolo).

Tanto no grupo teste como no controle (apenas coágulo), suturas em "X" ou isoladas foram realizadas com fio de sutura mononylon Ethilon 6.0 13500T (Ethicon Johnson & Johnson do Brasil, São José dos Campos, SP, Brasil).

Os pacientes foram orientados a usar o antibiótico por 7 dias e Nisulid (Nimesulida 100 mg, Aché Laboratórios, Guarulhos, São Paulo, Brasil), 1 comprimido de 12 em 12 horas, por três dias, para controle de dor e edema. Bochechos leves com Periogard (Gluconato de Clorexidina 0,12%, sem álcool, Colgate-Palmolive Ltda, São Bernardo do Campos, SP, Brasil) foi iniciado após 36 horas e continuou 3 vezes ao dia, durante uma semana. A dieta orientada foi pastosa e fria nas primeiras 24 horas e seguiu pastosa, temperatura natural, até o sétimo dia. Aqueles pacientes que tiveram dentes extraídos na região estética (15 elementos), receberam próteses adesivas, fixas ou aparelho ortodôntico. Os demais pacientes ficaram sem temporização. Tanto as próteses fixas, adesivas, aparelho ortodôntico ou ausência de temporização permitiram um processo de cicatrização sem interferências.

Os pacientes foram avaliados clinicamente e fotografados no quarto dia. As suturas foram removidas no sétimo dia. Novas consultas foram realizadas com 14, 30, 60, 90 e 120 dias para tomadas fotográficas e exame clínico de controle.

## 3.4 Exames radiográficos

Os pacientes foram encaminhados ao serviço de tomografia no segundo dia pós cirúrgico. Após quatro meses (16 semanas) de cicatrização foi realizado um novo exame com instalação de guia cirúrgico com marcador radiopaco em forma cilíndrica. Ambos exames foram realizados com uso de afastador labial (Januário et al., 2011), pelo mesmo técnico em radiologia e no mesmo equipamento. A aquisição das imagens foi feita por meio de tomografias computadorizadas por feixe cônico (TCFC) Cone Beam (Prexion, San Mateo, CA, USA) com 37 segundos de exposição e voxel de 0,15. Foram obtidos cortes axial, sagital, parasagitais e coronal panorâmico. Os cortes parasagitais tinham 1 mm de espessura e 1 mm de espaçamento (Fig. 1).

As duas tomografias consecutivas (Prexion, San Mateo, CA, USA), uma obtida imediatamente após a extração (2 dias) e a segunda após 16 semanas foram avaliadas. O Valor de DICOM - *Digital Imaging and Communications in Medicine* - foi

segmentado por um software de imagem digital (Dental Slice, Bioparts, Brasília, Brasil). Essa avaliação teve como objetivo mensurar e comparar a preservação da arquitetura do grupo com enxerto de FRP-I (teste) e coágulo sanguíneo (controle), nos respectivos intervalos de tempo de reparo.

# 3.5 Análise das imagens

Para obtenção dos valores lineares, foram utilizados os exames radiográficos (tomografias computadorizadas de feixe cônico, CBCT) realizados imediatamente após a extração do dente (2 dias), T0, e quatro meses depois, T1.

A aferição da espessura da tábua óssea vestibular e lingual foi obtida a 3 mm de altura da respectiva crista, vestibular ou lingual.

A largura do rebordo alveolar foi obtida a partir da vestibular até lingual em três pontos distintos, a partir do ponto mais alto da crista vestibular ou lingual, quando a vestibular estivesse ausente, em três porções: L1 – a 3 mm; L2 - a 5 mm e L3 – a 8 mm.

A aferição da altura do rebordo alveolar foi obtida da crista do rebordo vestibular ou lingual até os seguintes acidentes anatômicos: fossa nasal, seio maxilar, canal mandibular ou base da mandíbula. A fim de facilitar a comparação do mesmo corte tomográfico entre T0 e T1, foram usadas fotografias do tempo T0 (Fig. 2): HV - altura vestibular e HL - altura lingual.

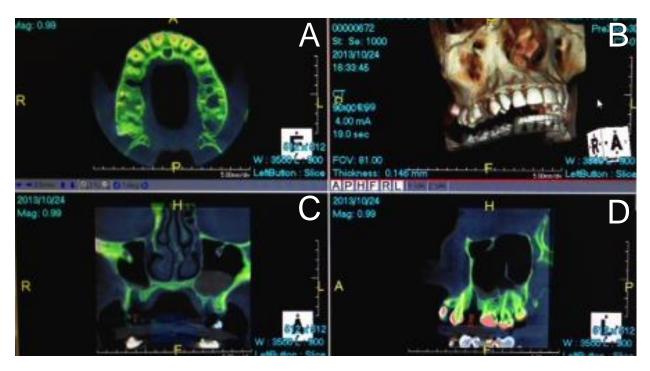
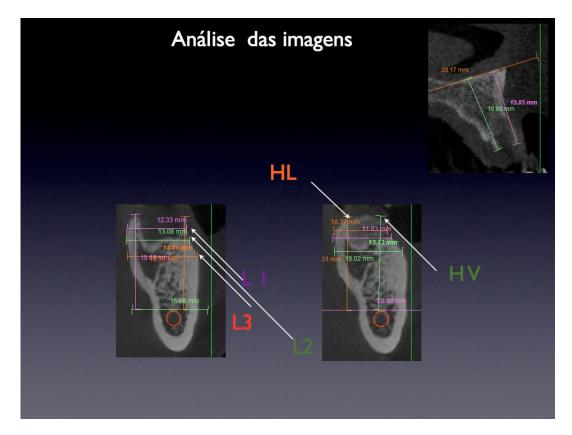


Figura 1. Exame radiográfico representativo. Arquivos DICOM que foram obtidos de TCFC dois dias após a extração com corte coronal (A) reconstrução 3D (B) axial (C) e sagital (D)



**Figura 2.** Mensurações da altura e largura da imagem tomográfica realizadas após 2 dias da extração **(A)** e após 4 meses de cicatrização **(B)** 

#### 3.6 Análise estatística

Os dados de espessura foram ranqueados (0: ausente; 1: <1mm; 2: >1 e <2mm; 3: > 2mm). Os dados de largura e altura dos rebordos alveolares aferidos linearmente foram subtraídos para a obtenção dos valores de redução da largura e altura.

Os valores de redução linear de altura e largura foram comparados por meio de uma análise estatística não-paramétrica de Wilcoxon (p< 0,05) e comparando os fatores em cada tempo por meio do teste Mann-Whitney (p< 0,05). O valor de p foi estabelecido a 5%.

Foi realizada a correlação de Pearson para o fator espessura e redução linear da altura da tábua óssea vestibular (p< 0,05). Foi realizada a correlação de Pearson para o fator idade do paciente e a redução da altura da tábua óssea vestibular (p< 0,05).

Todos os dados foram expressos em medianas, valores médios (desvio padrão). Para a avaliação das diferenças estatísticas foi utilizado o software Prisma 5 for Mac OS 2012.

#### **4 RESULTADOS**

Os alvéolos de extração localizavam-se nas seguintes regiões: 40 na maxila (66,6%) e 20 na mandíbula (33,3%). Quinze pacientes participaram do estudo como boca-dividida com 36 elementos. Dezenove dentes foram extraídos por apresentarem lesões de cáries não tratáveis, 16 estavam fraturados, 4 tinham as raízes reabsorvidas, 1 necessitou de extração por razão ortodôntica, 1 estava com a raiz perfurada e 19 tinham doença periodontal. Nenhum dente apresentava fístula ou condição patogênica aguda.

Seis alvéolos foram de dentes contíguos em 2 pacientes. Um deles extraiu 4 incisivos superiores e o outro 2 molares superiores. Dezesseis dentes apresentavam só um dente adjacente, mesial ou distal e quatro dentes não possuíam dentes adjacentes. Onze dentes não possuíam tábua óssea vestibular, sendo 4 anteriores, 2 pré-molares e 5 molares. Sete dentes pertenciam ao grupo teste e 4 ao grupo controle.

A localização dos elementos dentais extraídos em relação à localização no arco está apresentada no Gráfico 1.

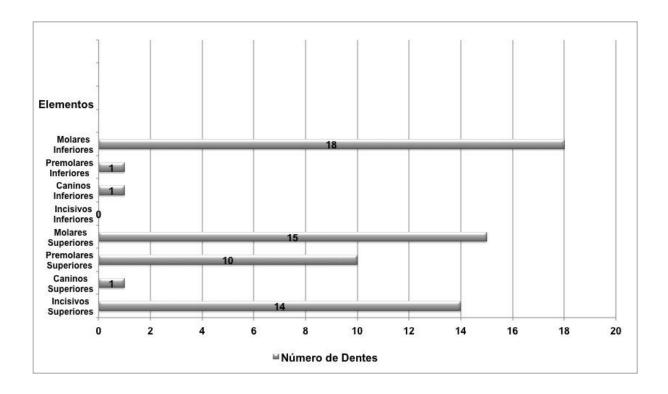


Gráfico 1. Localização dos elementos dentais extraídos em relação à localização no arco

Quatro pacientes (3 do grupo controle e 1 do grupo teste) abandonaram o estudo, por razões diversas. Os exames tomográficos de 2 pacientes do grupo controle, 1 molar inferior e 1 canino superior, foram desconsiderados por apresentarem baixa qualidade das imagens. Das imagens analisadas, 9 alvéolos possuíam no primeiro exame tábua óssea vestibular maior que 2 mm, 8 estavam entre 1 mm e 2 mm de espessura, 25 apresentavam menor que 1 mm e 11 não apresentavam tábua óssea vestibular. Dezesseis participantes da pesquisa apresentaram velamento do seio maxilar no primeiro exame, desses, sete tiveram diminuição do velamento, quatro permaneceram como estavam e cinco não apresentaram velamento do seio na segunda tomada radiográfica.

Foram incluídos na análise dos resultados 29 indivíduos (18 mulheres e 11 homens) com idades entre 32 e 80 anos (média 51,2±11,6 anos), totalizando 53 alvéolos de extração.

Os dados de largura e altura dos rebordos alveolares aferidos linearmente estão dispostos na Tabela 1 que apresenta a média ± desvio padrão das variáveis tomográficas avaliadas no período inicial (tempo 0) e no período final (4 meses após a exodontia) para os alvéolos do grupo controle (coágulo) e preenchidos com fibrina rica em plaquetas (teste) com os resultados do teste de Wilcoxon (p<0,05).

**Tabela 1.** Média  $\pm$  desvio padrão das variáveis tomográficas avaliadas no período inicial (tempo 0) e no período final (4 meses após a exodontia) para os alvéolos do grupo controle (coágulo) e preenchidos com fibrina rica em plaquetas. Teste de Wilcoxon, ns=p>0,05

	Fibrina Rica em Plaquetas		Coágulo	
Variáveis (mm)	Inicial	4m	Inicial	4m
Largura do	10,38±3,99 <sup>ns</sup>	10,05±3,19 <sup>ns</sup>	9,37±4,15 <sup>ns</sup>	9,42±3,33 <sup>ns</sup>
Rebordo				
Altura do	14,21±5,67 <sup>ns</sup>	14,03±5,18 <sup>ns</sup>	12,64±6,57 <sup>ns</sup>	12,41±5,9 <sup>ns</sup>
Rebordo				

Fonte: da autora

Os dados de redução da largura do rebordo estão apresentados na Fig. 3. Pode-se observar na avaliação dos dados que o grupo teste apresentou redução da largura do rebordo (0,6 mm ± 3,53) sem diferença estatisticamente significativa com o

grupo coágulo, que apresentou redução da largura do rebordo de 0,17±2,92 mm (p=0,08).

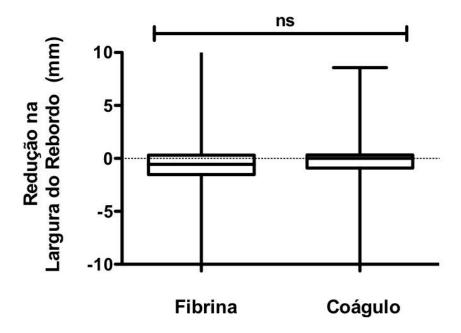


Figura 3. Avaliação da redução da largura do rebordo. ns: p>0,05

Os dados de redução da altura do rebordo estão apresentados na figura 4. Pode-se observar na avaliação dos dados que o grupo teste apresentou redução da altura do rebordo (0,15±3,34 mm) sem diferença estatisticamente significativa com grupo coágulo, que apresentou redução da altura do rebordo de 0,13±12,2 mm (p=0,36).

A correlação de Pearson comparando os fatores espessura e redução linear da altura da tábua óssea vestibular foi positiva (p= 0,011). Por outro lado, não houve correlação para o fator idade do paciente e a redução da altura da tábua óssea vestibular (p> 0,05).

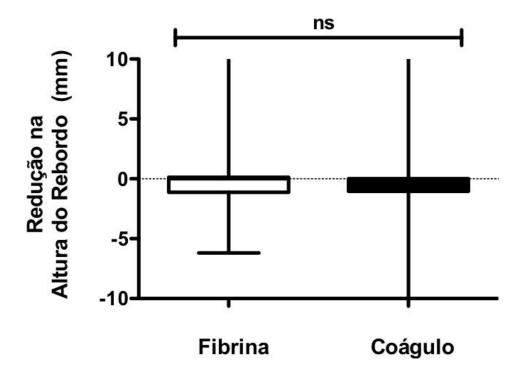


Figura 4. Avaliação da redução da altura do rebordo. ns: p>0,05

# 5 DISCUSSÃO

A exodontia é um procedimento que altera a arquitetura óssea e de tecido mole. Apesar de ser um processo natural, essa remodelação pode dificultar a posterior reabilitação protética do paciente, comprometendo a instalação de implante dentário e resultados estéticos favoráveis. Diferentes técnicas e biomateriais têm sidos propostos com a intenção de preservar e minimizar as alterações do volume do rebordo alveolar após a exodontia (SERINO et al.,2003), que são achados comuns na clínica odontológica diária.

A preservação alveolar idealmente limita a reabsorção óssea, o que permite a simplificação dos tratamentos subsequentes e otimização dos resultados, particularmente quando implantes são planejados (HÄMMERLE et al., 2011), a fim de obter implantes em posição protética ideal com excelente função e estética (IASELLA et al., 2003). Os principais procedimentos sugeridos pela literatura são: a remoção dental atraumática (LEKOVIC et al., 1997; IASELLA et al., 2003; SCHROPP et al., 2003), proteção do coágulo sanguíneo (HAUSER et al., 2013), uso de membranas reabsorvíveis ou não (LEKOVIC et al., 1997; 1998), não elevar retalhos (FICKL et al, 2008b; NOVAES et al., 2012; HAUSER et al., 2013), instalação imediata de implantes (PAOLANTONIO et al., 2001), instalação imediata com carga imediata (BERSANI et al., 2010), preenchimento do alvéolo com ou sem uso de membranas (IASELLA et al., 2003; SERINO et al., 2003; BARONE et al., 2008; ARAÚJO et al., 2009; ARAÚJO et al., 2011; ARAÚJO et al., 2014), manutenção de fragmento vestibular da raiz com instalação imediata de implantes (HÜRZELER et al., 2010) e enxerto intra e extra alveolar (IASELLA et al., 2003).

As metodologias para aferições lineares (altura e largura) dos rebordos alveolares encontradas na literatura são variadas: mensurações de forma direta no leito cirúrgico (LEKOVIC et al., 1997, 1998; CAMARGO et al., 2000; BARONE et al. 2002; SERINO et al., 2003; IASELLA et al., 2003; SIMON et. al., 2011; HAUSER et. al., 2013); mensurações indireta Barone et al. 2002; por meio de modelos de gesso aferidos com paquímetro (SCHROPP et al., 2003; SUTTAPREYASRI; LEEPONG, 2013); imagens radiográficas (SCHROPP et al., 2003; CRESPI et al., 2009; HAUSER et al., 2013; SUTTAPREYASRI; LEEPONG, 2013; KOTSAKIS et al., 2013), imagens

radiográficas tomográficas (FIORELLINI et al., 2005; VERA et al., 2012; ROE et al., 2012; CHAPPUIS et al., 2013; ARAÚJO et al., 2014), subtração radiográfica (SCHROPP et al., 2003) e superposição de imagens tomográficas (CHAPPUIS et al., 2013).

Os estudos observados na literatura apresentam uma grande variabilidade de metodologia com relação à inclusão dos elementos dentais extraídos em humanos. Alguns estudos selecionam somente dentes anteriores (ROE et al., 2012; CHAPPUIS et al., 2013), outros incluem dentes anteriores e pré-molares (LEKOVIC et al., 1997, 1998; CAMARGO et al., 2000; IASELLA et al., 2003; FIORELLINI et al., 2005; BARONE et al., 2008; VERA et al. 2012; ARAÚJO et al., 2014), somente pré-molares (SUTTAPREYASRI; LEEPONG, 2013; HAUSER et al., 2013), molares e pré-molares (SCHROPP et al., 2003; CRESPI et al., 2009); ou unirradiculares e multiradiculares, semelhante ao presente estudo (SERINO et al., 2003; SIMON et al., 2011; KOTSAKIS et al., 2013).

A técnica cirúrgica tem influência direta nos resultados de remodelação óssea, sendo a técnica minimamente traumática a mais indicada (LEKOVIC et al., 1997; IASELLA et al., 2003; SCHROPP et al., 2003). As exodontias foram realizadas sem elevação de retalho muco-periostal, os dentes multiradiculares foram seccionados a partir da bi ou trifurcação, possibilitando a extração individual das raízes, com mínimo trauma sendo a extração vertical a primeira escolha. Pode-se especular que esse fator influenciou positivamente os achados do presente estudo.

A correlação entre o fator espessura da tábua óssea vestibular foi positiva e inversamente proporcional à redução da altura óssea da tábua óssea vestibular estando de acordo com estudos prévios (CHAPPUIS et al. 2013, NOVAES et al. 2014). Sendo a parede vestibular, composta por 2 camadas de osso cortical: uma interna e outra externa separadas por camada variável de osso trabecular. Quando tábua óssea vestibular é fina, esta camada pode estar ausente e a tábua óssea vestibular pode estar em contato direto com o osso alveolar e, após a extração dental, não só o osso alveolar mas toda tábua óssea vestibular pode ser reabsorvida.

Diferenças significativas não foram observadas em relação aos grupos estudados na avaliação da largura do rebordo (Fig. 3). Os valores de redução encontrados para o grupo teste foram de 0,6±3,53 mm, enquanto o grupo coágulo apresentou redução da largura do rebordo de 0,17±2,92 mm, ratificando os achados prévios de Camargo et al. (2000). Os autores utilizaram a metodologia de

mensurações de forma direta no leito cirúrgico, de dezesseis pacientes imediatamente e após seis meses do procedimento. As cirurgias foram realizadas com elevação de retalho e os alvéolos foram preenchidos com vidro bioativo recobertos por sulfato de cálcio (grupo teste) ou coágulo (grupo controle). As alterações em largura foram 7,86 ±0,68 mm para 4,38 ±0,43 mm, para o grupo teste, e 7,50±0,73 para 4,44±0,27, para o grupo controle, com diferenças entre os tempos. Em nosso estudo, as alterações em largura foram 10,38±3,99 mm para 10,05±3,19 mm, para o grupo teste e 9,37±4,15 mm para 9,42±3,33 mm para grupo controle sem diferenças entre os tempos. Porém, as aferições foram realizadas de forma indireta por meio de imagens radiográficas.

Diferentes resultados foram encontrados no estudo de Barone et al. (2008) com elevação de retalho, dentes não molares e avaliação de sete meses com mensurações diretas no leito cirúrgico. No grupo teste, em que o alvéolo foi preenchido com osso cortico-medular de porco ocorreu alteração na largura de 2,5±1,2mm e 4,3±0,8 mm no grupo controle. Diferença entre o grupo teste e controle quanto à largura do rebordo foi também encontrada no estudo lasella et al. (2003) que, como no estudo de Barone et al. (2008), dentes não molares foram extraídos com elevação do retalho e as mensurações foram realizadas diretamente no leito cirúrgico. Os alvéolos do grupo teste foram preenchidos com osso alógeno liofilizado hidratado e membrana. O grupo teste apresentou largura inicial do rebordo de 9,2± 1,2 mm e após 6 meses de 8,0±1,4 mm enquanto o grupo controle foi de 9,1±1,0 mm para 6,4±2,2 mm. Outro estudo que também apresentou variação entre os grupos teste e controle quanto a largura foi o de Lekovic et al. (1998) que elevou retalho, usou dentes unirradiculares e o mesmo tempo de avaliação do estudo de lasella et al. (2003) porém, o grupo teste tinha membrana reabsorvível. A mensuração foi realizada no leito cirúrgico por meio de referências fixas. O grupo teste apresentou largura de 7,38 ± 0,24 mm no tempo inicial e 6,06 ±0,17 mm após 6 meses enquanto o grupo controle passou de 7,50±0,26 mm para 2,94 ±0,19 mm.

O presente estudo não encontrou diferenças significativas com relação aos grupos estudados em relação à redução de altura dos rebordos alveolares. O coágulo sanguíneo apresentou uma redução de altura do rebordo do grupo teste (0,15 ±3,34 mm) e no grupo coágulo apresentou redução da altura do rebordo (0,13 ±12,2 mm) (Fig. 4). Os achados estão de acordo com o estudo de Kotsakis et al. (2013) que avaliaram a extração de dentes uni e multiradiculares e também não elevaram retalho. Diferente metodologia foi usada já que as medidas foram realizadas diretamente no

leito cirúrgico e por meio de radiografias periapicais. O tempo de avaliação foi de 5 meses e não 4 como no presente estudo. Os grupos testados foram alvéolos preenchidos com Bio-Oss e fosfosilicato de cálcio e o grupo controle foi o coágulo sanguíneo. Não houve diferença estatística entre os grupos. Redução de 0,83±0,32mm para o fosfosilicato de cálcio, 0,88±0,35 mm para o Bio-Oss e 1,12±0,23 mm para o grupo controle. Araújo et al. (2014) também não apontaram difereças entre os grupos avaliados. As exodontias foram realizadas sem elevação de retalho e as mensurações foram realizadas por meio de tomografia computadorizada. Este estudo difere quanto a seleção dos dentes (unirradiculares maxilares), tábua óssea vestibular intacta e grupo teste com alvéolo preenchido com Bio-Oss e selamento com enxerto gengival livre enquanto o presente estudo preencheu o alvéolo com FRP-I. O grupo teste apresentou 9,8±2,1 mm de altura (tempo inicial) e 5,6±2,6 mm (4 meses após) enquanto o grupo controle alterou de 9,6±1,9 mm para 5,8±2,2 mm não apresentando diferenças estatísticas entre os grupos.

Camargo et al. (2000) realizaram um estudo com a mesma metodologia de Lekovic et al. (1998) e não encontraram diferenças entre os grupos. As cirurgias foram realizadas com elevação de retalho e alvéolos preenchidos com vidro bioativo recobertos por sulfato de cálcio (grupo teste) ou coágulo (grupo controle). As medidas verticais alteraram de 3,68±0,41 mm para 3,31±0,55 mm no grupo teste e 3,81±0,41 mm para 2,81±0,55 mm para o controle, apresentando diferenças entre os tempos. O presente estudo, no entanto, não encontrou diferenças entre os tempos, tanto para o grupo teste quanto para o grupo controle (Tabela 1). Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos foram encontradas no estudo de lasela et al. (2003) já anteriormente citado, o grupo teste (FDBA) apresentou ganho de 1,3±2,0 mm enquanto o grupo controle perda de 0,9±1,6 mm. O mesmo foi encontrado por Barone et al. (2008) com perda em altura de 3,6±1,5 mm para o grupo controle e 0,7±1,4 mm para o grupo teste (osso corticomedular de porco) em 7 meses.

Com relação à presença ou não da tábua óssea vestibular, o presente estudo apresentou 11 dentes com ausência da parede vestibular. Sete dentes pertenciam ao grupo teste e 4 ao grupo controle. O estudo de Serino et al. (2003) também apresentava dentes uni e multiradiculares com tábua óssea integra ou não, mas de maneira diversa elevou o retalho mucoperiostal e realizou mensurações no leito cirúrgico preenchendo os alvéolos com esponja de ácido polilático e poliglicólico. O tempo de avaliação foi de 6 meses, quando foi verificado um ganho em altura de 1,3

mm no grupo teste e perda de 0,8 mm no grupo controle. O que está de acordo com o estudo de Crespi et al. (2009) que, diferentemente do estudo de Serino et al. (2008) e, como o presente estudo, não elevou retalho. O tempo de avaliação foi de 3 meses. Os dentes extraídos foram pré molares e molares e as análises foram realizadas por meio de radiografia periapical. Os grupos foram divididos em dois grupos teste: hidroxidoapatita e sulfato de cálcio e o grupo controle foi o coágulo sanguíneo. A perda vertical foi de 0,48±0,21 mm para o grupo da hidroxidoapatita, 2,48±0,65 mm para sulfato de cálcio e 3,75±0,63 mm para o grupo controle. A diferença entre a hidroxidoapatita e o coágulo foi estatisticamente significante em relação à altura. Esses resultados estão de acordo com os de Fiorellini et al. (2005) que testou o uso da proteína morfogenética recombinante humana (BMP) em duas concentrações e comparou esponja de colágeno e coágulo sanguíneo. Os dentes extraídos neste estudo foram unirradiculares, o que difere do estudo de Serino et al. (2003) e do presente estudo, assim como a questão da elevação do retalho. O meio para obtenção dos dados foi a tomografia computadorizada, como no presente estudo. O grupo controle foi estatisticamente diferente do teste em relação `a altura com perda 0,08 mm para o teste e 1,3 mm para o controle. Em relação à largura, houve ganho de 3,85 mm para o teste e 0,83 mm no controle. Pode-se especular que, no presente estudo os dentes do grupo teste que não possuíam tábua óssea vestibular obtiveram melhor resultado que os do grupo controle. Segundo Serino et al. (2003) uma hipótese para tal diferença pode ser o fato de que o biomaterial mantém o espaço evitando o colapso do tecido mole.

A fibrina rica em plaquetas e leucócitos foi escolhida como material de preenchimento de alvéolos pós extração no grupo teste deste estudo pelas suas propriedades já citadas na literatura, como fator de crescimento, aumento da vascularização, melhor cicatrização de tecido mole, efeito mitogênico e aumento da regeneração óssea e pode ser uma alternativa para preservação do rebordo alveolar (BARONE et al., 2008). Na literatura a FRP tem sido usado como material de preenchimento (SIMON et al., 2011; HAUSER et al., 2013; SUTTAPREYASRI; LEEPONG, 2013) por ser um biomaterial de fibrina autólogo em forma sólida, carregado com células autólogas, altamente biocompatível e indutivo (DOHAN et al., 2010) podendo melhorar o processo natural de cura (SIMMONPIERI et al., 2012) e, por ser autógeno, não está associado a reação corpo estranho que causa resposta inflamatória, reabsorção do alvéolo e atraso da cicatrização (SIMON et al., 2009).

Simon et al. (2011) realizaram um estudo com o mesmo material de preenchimento do presente estudo, mas obtido por meio de outro processamento e o mesmo tempo de avaliação (4 meses). Possuía o mesmo grupo de dentes com alvéolos intactos ou não e realizaram elevação de retalho mucoperiostal (não possuía grupo controle). A largura variou de 6,79 mm para 6,47 (a 3 mm da crista óssea) e 7,72 para 7,15 a 5 mm com uma variação de 0,32 mm e 0,57 mm respectivamente. A perda em altura foi de 0,67 mm e estas variações foram estatisticamente significantes, o que diferiu dos nossos resultados. O estudo de Hauser et al. (2013), como no presente estudo, possuía grupo controle e a membrana de FRP foi obtida por meio do mesmo processamento com dois grupos teste, um com elevação de retalho e enxerto e o outro somente com enxerto. O tempo de avaliação foi menor (2 meses) e os alvéolos eram de pré-molares com paredes intactas. As medidas foram obtidas no leito cirúrgico e em exames radiográficos. O grupo teste perdeu 0,06 mm em largura enquanto o controle perdeu 0,43 mm portanto com diferença estatística entre os grupos. Houve também diferença entre os grupos em relação à altura. O terceiro estudo em humanos foi realizado por Suttapreyasri e Leepong (2013) e possuía grupo controle como o anterior e usou pré-molares com tábuas ósseas intactas. A análise foi feita por meio de modelos e radiografias em uma, duas, quatro, seis e oito semanas, não foi elevado retalho e a extração foi minimamente traumática. Com oito semanas a alteração da vestibular foi 1,96±1,10 mm para o teste e 2,59±0,7 mm para o controle. A perda em altura e largura ao final de dois meses não foi estatisticamente significativa, como o presente estudo.

O estudo de Suttapreyasri e Leepong (2013) mostrou uma cicatrização mais rápida de tecido mole no grupo teste. Tal fato também pôde ser observado clinicamente nesse estudo, principalmente nos pacientes que possuíam controle e teste.

Com relação ao fator idade e a perda óssea vertical, o presente estudo não encontrou correlação significativa (p=0,194). Iasella et al. (2003) observaram maior perda em altura e largura em um estudo que avaliou 24 elementos anteriores de pacientes com mais de 50 anos porém, relatam um achado paradoxal: os sítios de cicatrização com maior osso vital nos pacientes com mais de 50 anos, mas apontam o pequeno e desigual número de amostras como uma limitação. Uma importante consideração é o fato do presente estudo ter avaliado 53 elementos dentais de pacientes com idade entre 32 e 80 anos (média 51,2±11,6 anos).

Pode-se concluir, dentro das limitações deste estudo, que a utilização de enxerto com fibrina rica em plaquetas e leucócitos (FRP-I) após a exodontia minimamente traumática, não apresentou diferenças comparadas ao grupo controle. O que pode ser explicado, de acordo com Suttapreyasri e Leepong (2013), devido ao pequeno volume de fatores de crescimento presentes no FRP-I. Os valores de alteração dimensionais encontrados foram baixos o que pode ser interpretado como positivo clinicamente e a possível explicação foi o uso da técnica de extração vertical na maioria dos elementos. A espessura da tábua óssea vestibular pode ser um fator de risco para a diminuição da altura óssea do rebordo alveolar.

Pode-se sugerir que para uma melhor avaliação das alterações dimensionais do rebordo alveolar, seria necessário uma amostra mais homogênea, com mesmo grupo de dentes, tábuas ósseas intactas, com dentes adjacentes e descartando dentes em que não fosse possível uma extração minimamente traumática. Apesar de ideal, a seleção dessa amostra demandaria um maior tempo, o que dificultaria a realização do estudo.

## **6 CONCLUSÕES**

Dentro das limitações deste estudo, pode-se concluir que a utilização de enxerto com fibrina rica em plaquetas e leucócitos (FRP-I) após a exodontia minimamente traumática, sem elevação de retalho, não apresentou diferenças estatisticamente significativas comparadas ao grupo controle, por meio de avaliação linear de imagem tomográfica. Pôde-se concluir também que a espessura da tábua óssea vestibular pode ser um fator para a redução da altura óssea do rebordo alveolar.

### **REFERÊNCIAS**

AL-ASKAR, M. et al. Effect of single and contiguous teeth extractions on alveolar bone remodeling: a study in dogs. *Clin. Implant. Dent. Relat. Res.*, v. 15, n. 4, p. 569-575, Aug. 2013.

AMLER, M. H. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 27, n. 3, p. 309-318, Mar. 1969.

ANITUA, E. Plasma rich in growth factors: preliminary results of use in the preparation of future sites for implants. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 14, p. 529-535, 1999.

ARAÚJO M. G.; LINDHE J. Ridge preservation with the use of Bio-Oss collagen: A 6-month study. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 20, n. 5, p. 433-440, May. 2009b.

ARAÚJO, M. et al. The influence of Bio-Oss Collagen on healing of an extraction socket: an experimental study in the dog. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 28, p. 123-135, 2008.

ARAÚJO, M. G. et al. Dynamics of Bio-Oss Collagen incorporation in fresh extraction wounds: an experimental study in the dog. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 21, n. 1, p. 55-64, Jan. 2010.

ARAÚJO, M. G. et al. Ridge alterations following grafting of fresh extraction sockets in man. A randomized clinical trial. *Clin. Oral Implants Res.*, 2014. In press.

ARAÚJO, M. G. et al. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J. Clin. Periodontol.*, v. 32, p. 645-652, 2005b.

ARAÚJO, M. G.; LINDHE, J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction: an experimental study in the dog. *J. Clin. Periodontol.*, v. 32, p. 212-218, 2005.

ARAÚJO, M. G.; LINDHE, J. Ridge alterations following tooth extraction with and without flap elevation: an experimental study in the dog. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 20, p. 545-549, 2009a.

ARAÚJO, M. G.; LINDHE, J. Socket grafting with the use of autologous bone: an experimental study in the dog. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 22, n. 1, p. 9-13, Jan. 2011.

ARAÚJO, M. G.; WENNSTRO, J. L.; LINDHE, J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 17, p. 606-614, 2006.

ATWOOD, D. Post extraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal section and serial cephalometric roentgenograms. *Prosthet. Dent.*, v. 13, p. 810-816, 1963.

BARONE, A. et al. Xenograft versus extraction alone for ridge preservation after tooth removal: a clinical and histomorphometric study. *J. Periodontol.*, v. 73, n. 8, p. 1370-1377, Aug. 2008.

BÄUMER, D. et al. The socket-shield technique: first histological, clinical, and volumetrical observations after separation of the buccal tooth segment - a pilot study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, 2013. In press.

BECKER, W.; BECKER, B. E.; CAFFESSEF, R. A comparison of demineralized freeze-dried bone and autologous bone to induce bone formation in human extraction sockets. *J. Periodontol.*, v. 65, n. 12, p. 1128-1133, Dec. 1994.

BERGLUNDH, T.; LINDHE, J. Healing around implants placed in bone defects treated with Bio-Oss. An experimental study in the dog. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 8, n. 7, p. 117-124, Apr. 1997.

BERSANI, E.; COPPEDE, A. R.; PRATA, H. H. P. P. Immediate loading of implants placed in fresh extraction sockets in the molar area with flapless and graftless procedures: a case series. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 30, n. 3, p. 291-299, June 2010.

BOTTICELLI, D.; BERGLUNDH, T.; LINDHE, J. The influence of a biomaterial on the closure of a marginal hard tissue defect adjacent to implants: an experimental study in the dog. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 15, p. 285-292, 2004.

BRKOVIC, B. M. et al. Beta-tricalcium phosphate/type I collagen cones with or without a barrier membrane in human extraction socket healing: clinical, histologic, histomorphometric, and immunohistochemical evaluation. *Clin. Oral Investig.*, v. 16, n. 2, p. 581-590, Apr. 2012.

BRKOVIC, B. M. et al. Beta-tricalcium phosphate/type I collagen cones with or without a barrier membrane in human extraction socket healing: clinical, histologic, histomorphometric, and immunohistochemical evaluation. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, 2013. In press.

BUSER, D. et al. Early implant placement following single-tooth extraction in the esthetic zone: biologic rationale and surgical procedures. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 28, n. 5, p. 441-451, Oct. 2008.

CAMARGO, P. M. et al. Influence of bioactive glass on changes in alveolar process dimensions after exodontia. *Oral Surg. Oral Med. Oral Patol.*, v. 90, n. 5, p. 581-586, Nov. 2000.

CARDAROPOLI, G.; ARAÚJO, M.; LINDHE, J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J. Clin. Periodontol.*, v. 30, n. 9, p. 809-818, Sep. 2003.

CARMAGNOLA, D. et al. Bone healing around implants placed in a jaw defect augmented with Bio-Oss. An experimental study in dogs. *J. Clin. Periodontol.*, v. 27, n. 11, p. 799-805, Nov. 2000.

CARMAGNOLA, D.; ADRIAENS, P. A.; BERGLUNDH, T. Healing of human extraction sockets filled with Bio-Oss. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 14, p. 137-143, 2003.

CARROLL, R. et al. Characterization to autologous growth factors in cascade Platelet-Rich Fibrin Matrix (PRFM). Edison, New Jersey: Musculoskeletal Transplant Foundation, 2006.

CASADO, P. L. et al. Ridge bone maintenance in human after extraction. *Implant. Dent.*, v. 19, n. 4, p. 314-322, Aug. 2010.

CHAPPUIS, V. et al. Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. *J. Dent. Res.*, 2013. In press.

CHOUKROUN, J. et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 101, n. 3, p. e56-60, Mar. 2006.

CHOUKROUN, J. et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part V: histologic evaluations of PRF effects on bone allograft maturation in sinus lift. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 101, n. 3, p. 299-303, Mar. 2006.

CHOUKROUN, J. et al. Une opportunite en paro-implantologie: le PRF. *Implantodontie*, v. 42, p. 55-62, 2000.

CRESPI, R.; CAPPARE, P.; GHERLONE, E. Magnesium-enriched hydroxyapatite compared to calcium sulfate in the healing of human extraction sockets: radiographic and histomorphometric evaluation at 3 months. *J. Periodontol.*, v. 80, n. 2, p. 210-218, Feb. 2009.

DARBY, I.; CHEN, S. T.; BUSER, D. Ridge preservation techniques for implant therapy. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.*, v. 24, p. 260-271, 2009. Suplemento.

DE COSTER, P.; BROWAEYS, H.; DE BRUYN, H. Healing of extraction sockets filled with BoneCeramic® prior to implant placement: preliminary histological findings. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, v. 13, n. 1, Mar. 2011.

DEL CORSO, M. et al. Current knowledge and perspectives for the use of platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in oral and maxillofacial surgery part 1:

Periodontal and dentoalveolar surgery. *Curr. Pharm. Biotechnol.*, v. 13, n. 7, p. 1207-1230, Jul. 2012.

DEL FABBRO, M.; BOGGIAN, C.; TASCHIERI, S. Immediate implant placement into fresh extraction sites with chronic periapical pathologic features combined with plasma rich in growth factors: pre- liminary results of single-cohort study. *J. Oral Maxillofac Surg.*, v. 67, n. 11, p. 2476-2484, Nov. 2009.

DEL FABBRO, M.; BORTOLIN, M.; TASCHIERI, S. Is autologous platelet concentrate beneficial for post-extraction socket healing? A systematic review. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 40, n. 9, p. 891-900, Sep. 2011.

DOHAN, D. et al. Platelet concentrates. Part 1: Technologies. *Implantodontie*, v. 12, p. 5-16, 2003.

DOHAN, D. M. et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 101, n. 3, p. e45-50, Mar. 2006.

DOHAN, D. M. et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part III: leucocyte activation: a new feature for platelet concentrates? *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 101, n. 3, p. e51-55, Mar. 2006.

EHRENFEST, D. M. D. et al. Guidelines for the publication of articles related to platelet concentrates (Platelet-Rich Plasma - PRP, or Platelet-Rich Fibrin - PRF): the international classification of the POSEIDO. *Poseido J.*, v. 1, n. 1, p. 17-27, 2013.

EHRENFEST, D. M. D. et al. Platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in human cell cultures: growth factor release and contradictory results. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, v. 110, n. 4, Oct. 2010.

EHRENFEST, D. M. D. et al. Three-dimensional architecture and cell composition of a choukroun's platelet-rich fibrin clot and membrane. *J. Periodontol.*, v. 81, n. 4, p. 546-555, Apr. 2010.

EHRENFEST, D. M. D.; RASMUSSON, L.; ALBREKTSSON, T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol.*, v. 27, n. 3, Mar. 2009.

FERREIRA, C. F. et al. Platelet-rich plasma influence on human osteoblasts growth. *Clin. Oral Implants Res.,* v. 16, n. 4, p. 546-460, Aug. 2005.

FERRUS, J. et al. Factors influencing ridge alterations following immediate implant placement into extraction sockets. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 21, n. 1, p. 22-29, Jan. 2010.

FICKL, S. et al. Dimensional changes of the alveolar ridge contour after different socket preservation techniques. *J. Clin. Periodontol.*, v. 35, n. 10, p. 906-913, 2008.

FICKL, S. et al. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. *J. Clin. Periodontol.*, v. 35, n. 4, p. 356-3693, Apr. 2008.

FIORELLINI, J. P. et al. Randomized study evaluating recombinant human bone morphogenetic protein-2 for extraction socket augmentation. *J. Periodontol.*, v. 76, n. 4, p. 605-613, Apr. 2005.

GAULTIER, F. et al. Platelet concentrates. Part 3: clinical applications. *Implantodontie*, v. 13, p. 3-11, 2004.

GIANNOBILE, W. V. Periodontal tissue engineering by growth factors. Bone. v. 19, suplemento 1, p. 23S-37S, Jul. 1996.

HÄMMERLE, C. H. et al. Evidence-based knowledge on the biology and treatment of extraction sockets. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 23, suplemento 5, p. 80-82, Feb. 2012.

HAUSER, F. et al. Clinical and histological evaluation of postextraction platelet-rich fibrin socket filling: a prospective randomized controlled study. *Implant. Dent.*, v. 22, n. 3, p. 295-303, Jun. 2013.

HEGGELER, J. M. A. G. T.; SLOT, D. E.; VAN DER WEIJDEN, G. A. Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: a systematic review. *Clin. Oral Implant Res.*, v. 22, p. 779-788, 2011.

HOAGLIN, D. R.; LINES, G. K. Prevention of localized osteitis in mandibular third-molar sites using platelet-rich fibrin. *Int. J. Dent.*, 2013. In press.

HÜRZELER, M. B. et al. The socket-shield technique: a proof-of-principle report. J. *Clin. Periodontol.*, v. 37, n. 9, p. 855-862, Sep. 2010.

IASELLA, J. M. et al. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. *J. Periodontol.*, v. 74, n. 7, p. 990-999, Jul. 2003.

JANKOVIC, S. et al. Use of platelet-rich fibrin membrane following treatment of gingival recession: a randomized clinical trial. In press.

JANUÁRIO, A. L. et al. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin. Oral Implant Res.*, v. 22, p. 1168-1171, 2011.

- KIM, B. J. et al. A comparative study of the effectiveness of sinus bone grafting with recombinant human bone morphogenetic protein 2-coated tricalcium phosphate and platelet-rich fibrin-mixed tricalcium phosphate in rabbits. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.*, v. 113, n. 5, p. 583-592, May 2012.
- KOTSAKIS, G. A. et al. A randomized, blinded, controlled clinical study of particulate anorganic bovine bone mineral and calcium phosphosilicate putty bone substitutes for socket preservation. *Int J Oral Maxillofac Implants.*, v. 29, n. 1, p. 141-151, Jan./Feb. 2014.
- LANG, N. P. et al. A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clin. Oral Implant Res.*, v. 23, suplemento 5, p. 39-66, Feb. 2012.
- LEE, J. W. et al. Restoration of a peri-implant defect by platelet-rich fibrin. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.*, v. 113, v. 4, p. 459-463, Apr. 2012.
- LEKOVIC, V. et al. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction: report of 10 cases. J. Periodontol., v. 68, n. 6, p. 563-570, June 1997.
- LEKOVIC, V. et al. Preservation of alveolar bone in extraction sockets using bioabsorbable membranes. *J. Periodontol.*, v. 69, n. 9, p. 1044-1049, Sep. 1998.
- LI, Q. et al. Platelet-rich fibrin promotes periodontal regeneration and enhances alveolar bone augmentation. *BioMed Res. Int.*, 2013. In press.
- LINDHE, J.; LANG N. P.; KARRING T. *Tratado de periodontia clínica e implantologia oral.* 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- MARX, R. E. et al. Platelet-rich plasma: growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 85, n. 6, p. 638-646, June 1998.
- NAIK, B. et al. Role of Platelet rich fibrin in wound healing: A critical review. *J. Conserv. Dent.*, v. 16, n. 4, p. 284-293, Jul. 2013.
- NEVINS, M. et al. A study of the fate of the buccal wall of extraction sockets of teeth with prominent roots. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 26, n. 1, p. 19-29, Feb. 2006.
- NOVAES JÚNIOR, A. B. et al. Buccal bone plate remodeling after immediate implant placement with and without synthetic bone grafting and flapless surgery: radiographic study in dogs. *J. Oral Implantol.*, v. 38, n. 6, p. 687-698, Dec. 2012.
- NOVAES JÚNIOR, A. B.; BARROS, R. R. M.; SUAID, F. A. Manutenção da tábua óssea vestibular com implantes imediatos. *ImplantNews*, v. 9, n. 7, p. 66, 2012.

PAOLANTONIO, M. et al. Immediate implantation in fresh extraction sockets: a controlled clinical and histological study in man. *J. Periodontol.* v. 72, n. 11, p. 1560-1571, Nov. 2001.

PIETROKOVSKI, J.; MASSLER, M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. J. Prosthet. Dent. v. 17, n. 1, p. 21-27, Jan. 1967.

PRAKASH, S.; THAKUR, A. Platelet concentrates: past, present and future. *J. Maxillofac. Oral Surg.*, v. 10, n. 1, p. 45-49, Mar. 2011.

ROE, P. et al. Horizontal and vertical dimensional changes of peri-implant facial bone following immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a 1-year cone beam computed tomography study. Int. J. Oral Maxillofac. Implants., v. 27, n. 2, p. 393-400, Mar./ Apr. 2012.

SANZ, I. et al. Surgical protocol for early implant placement in post-extraction socket: a systematic review. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 23, suplemento 5, p. 67-79, Feb. 2012.

SCHROPP, L. et al. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 23, n. 4, p. 313-323, Aug. 2003.

SERINO, G. et al. Ridge preservation following tooth extraction using a polylactide and polyglycolide sponge as space filler: a clinical and histological study in humans. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 14, p. 651-658, 2003.

SHIBLI, J. A.; D'AVILA, S. Restoration of the soft-tissue margin in single-tooth implant in the anterior maxilla. *J. Oral Implantol.*, v. 32, n. 6, p. 286-290, 2006.

SIMON, B. I. et al. Clinical and histological comparison of extraction socket healing following the use of autologous platelet-rich fibrin matrix (PRFM) to ridge preservation procedures employing demineralized freeze dried bone allograft material and membrane. *Open Dent. J.*, v. 3, p. 92-99, 2009.

SIMON, B. L.; GUPTA, P.; TAJBAKSH, S. Quantitative evaluation of extraction socket healing following the use of autologous platelet-rich fibrin matrix in humans. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 31, p. 285-295, 2011.

SIMONPIERI, A. et al. Current knowledge and perspectives for the use of platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in oral and maxillofacial surgery part 1: periodontal and dentoalveolar surgery. *Curr. Pharm. Biotechnol.*, v. 13, n. 7, p. 1231-1256, June 2012.

SIMONPIERI, A. et al. Immediate post-extraction implantation: interest of the PRF. *Implantodontie.* v. 13, p. 177-189, 2004.

SUAID, F. et al. Buccal bone remodeling after tooth extraction using the flapless approach with and without synthetic bone grafting: a histomorphometric study in dogs. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 24, n. 4, p. 407-413, Apr. 2013.

SUTTAPREYASRI, S.; LEEPONG, N. Influence of platelet-rich fibrin on alveolar ridge preservation. *J. Craniofac. Surg.*, v. 24, n. 4, p. 1088-1094, July 2013.

TAN, W. L. et al. A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 23, suplemento 5, p. 1-21, Feb. 2012.

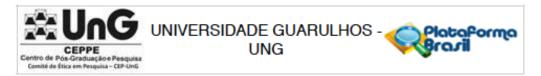
TARNOW, D. P.; CHU, S. J. Human histologic verification of osseointegration of an immediate implant placed into a fresh extraction socket with excessive gap distance without primary flap closure, graft, or membrane: a case report. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 31, n. 5, p. 515-521, Sep./Oct. 2011.

TASCHIERI, S.; DEL FABBRO, M. Postextraction osteotome sinus floor elevation technique using plasma-rich growth factors. *Implant Dent.*, v. 20, n. 6, p. 418-424, Dec. 2011.

VERA, C. et al. Evaluation of post-implant buccal bone resorption using cone beam computed tomography: a clinical pilot study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.*, v. 27-, n. 5, p. 1249-1257.

VIGNOLETTI, F. et al. Surgical protocols for ridge preservation after tooth extraction: a systematic review. *Clin. Oral Implants Res.*, v. 23, suplemento 5, p. 22-38, Feb. 2012.

### ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UnG



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A influência do Plasma Rico em Fibrina na Cicatrização do Alvéolo de Extração Dental

Pesquisador: Heloisa Helena de Paula Pinto Prata

Área Temática: Versão: 3

CAAE: 17917313.7.0000.5506

Instituição Proponente: Universidade Guarulhos - UNG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 515.153 Data da Relatoria: 28/01/2014

#### Apresentação do Projeto:

O estudo avaliará da fibrina rica em plaquetas e leucócitos (LPRF) pós exodontia e previamente à instalação de implantes dentários. Os individuos

serão submetidos a exodontia atraumática para a remoção do elemento dental condenado a fim de preservar arquitetura óssea e instalação e

implante osseointegrado que serão realizados na Clinica de Estudos Avançados da Universidade Guarulhos (UnG) e na Clinica de Especialização

em Implantodontia da Universidade Guarulhos para serem reabilitados com implantes dentários e próteses dentais. Os individuos serão divididos

aleatoriamente em dois grupos: grupo controle (coágulo sanguineo) (n=30) e grupo teste com enxerto (LPRF) (n=30). Os dados tomográficos serão

obtidos após a exodontia e 4 meses. As tomografías são exames complementares realizados rotineiramente para acompanhamento e arquivadas

nos prontuários. Amostras de tecido ósseo removidas para o procedimento de preparo do leito para inserção de implantes serão utilizadas para

análise descritiva histomorfométrica. Os dados serão tabulados, aplicado fórmulas estatisticas, conclusões e publicações preservando sigilo de todos

Endereço: Praça Tereza Cristina, 229

Bairro: Centro CEP: 07.023-070

UF: SP Município: GUARULHOS

Telefone: (11)2464-1779 Fax: (11)2464-1187 E-mail: comite.etica@ung.br