



**GUILHERME PRADO VAZ DE OLIVEIRA**

**USO DA FIBRINA RICA EM PLAQUETAS (PRF) EM SINUS LIFT**

**ARAÇATUBA-SP  
2023**



Recredenciamento Portaria MEC 278/2016 - D.O.U 19/04/2016

**GUILHERME PRADO VAZ DE OLIVEIRA**

## **USO DA FIBRINA RICA EM PLAQUETAS (PRF) EM SINUS LIFT**

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

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sergio Perri de Carvalho.

**ARAÇATUBA-SP  
2023**



Monografia intitulada "**USO DA FIBRINA RICA EM PLAQUETAS (PRF) EM SINUS LIFT**" de autoria do aluno **GUILHERME PRADO VAZ DE OLIVEIRA**, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Dr. Paulo Sergio Perri de Carvalho

---

Prof. Dr. Fernando Luppino

---

Prof. Dra. Mariliza Comar Astolphi de Carvalho

Araçatuba, 18 de Julho de 2023.

*Dedico este trabalho a minha família!*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço imensamente a Deus por me guiar diariamente em minha jornada, com suas dádivas e desafios, e por me permitir aprender valiosas lições em cada experiência vivida. Sou grato pelas pessoas que Ele colocou em meu caminho, por trazer paz ao meu coração nos momentos de medo e dificuldade, e pelas conquistas e aprendizados que tenho alcançado.

À minha amada família, expresso minha eterna gratidão. Vocês são meus maiores professores na vida, e tenho muito orgulho e amor por tê-los ao meu lado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Sergio Perri de Carvalho, agradeço sinceramente por sua disponibilidade, conhecimento, compreensão e confiança depositada em mim para a realização deste trabalho.

Aos pacientes, agradeço pela confiança e contribuição para o meu desenvolvimento profissional.

Aos professores da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE e às pessoas com quem convivi ao longo do curso, sou imensamente grato por ter tido o privilégio de estudar nessa instituição que tanto contribuiu para a minha formação pessoal e profissional.

Aos funcionários da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, que com sua dedicação proporcionaram um ambiente confortável e acolhedor para todos nós estudantes durante todo o curso.

Por fim, agradeço a todos que estiveram e estão próximos a mim, em todas as formas possíveis, tornando esta vida cada vez mais valiosa e significativa. Sou grato pela presença de cada um de vocês em minha jornada.

*“Para ter sucesso é necessário amar  
de verdade o que se faz”.*

*(Steve Jobs)*

## RESUMO

A fibrina rica em plaquetas (PRF) é um aditivo biológico cirúrgico preparado por meio da manipulação do sangue autólogo, sendo um concentrado plaquetário amplamente utilizado na área da medicina dentária. Em comparação com a geração anterior, o PRP (plasma rico em plaquetas), o PRF oferece diversas vantagens significativas. Ele é totalmente autólogo, ou seja, derivado do próprio paciente, o que torna o processo mais seguro e evita o risco de reações imunológicas. Além disso, a técnica de preparo do PRF é mais simples e rápida, exigindo menos etapas de processamento. Isso resulta em menor tempo de preparação e maior facilidade de uso clínico. Outra vantagem do PRF é a sua liberação superior e prolongada de fatores de crescimento. Esses fatores são essenciais para a regeneração tecidual e a cicatrização adequada. A liberação gradual dos fatores de crescimento do PRF promove uma resposta biológica mais eficiente e sustentada, otimizando os resultados clínicos. Dentro desse contexto, o PRF é um concentrado plaquetário autólogo que oferece vantagens significativas em relação ao PRP na Implantodontia. Sua autogenicidade, simplicidade técnica, menor tempo de preparação e liberação prolongada de fatores de crescimento o tornam uma opção acessível e eficaz para promover a regeneração tecidual e a cicatrização adequada em procedimentos odontológicos. Em face do exposto, busca com esse trabalho realizar uma revisão de literatura sobre a aplicabilidade do uso de Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) em Sinus Lift. Os estudos científicos revisados demonstraram que a elevação do assoalho sinusal com a colocação simultânea de implantes utilizando PRF como único biomaterial de preenchimento é uma opção segura e de baixo custo. Essa abordagem mostra-se relevante para estimular a regeneração óssea natural e também permite o reparo da membrana sinusal em caso de perfuração. Esses achados da literatura ressaltam a eficácia e a viabilidade do uso do PRF como um biomaterial de preenchimento na elevação do assoalho sinusal. Além de proporcionar resultados satisfatórios em termos de regeneração óssea, o PRF também oferece uma solução econômica para os procedimentos envolvidos, tornando-se uma opção atrativa para os profissionais de Odontologia.

**Palavras-chaves:** Implantes dentários; Implantodontia; Fibrina Rica em Plaquetas; Seio Maxilar.

## ABSTRACT

Platelet-rich fibrin (PRF) is a surgical biological additive prepared by manipulating autologous blood, being a platelet concentrate widely used in dentistry. Compared to the previous generation, PRP (Platelet Rich Plasma), PRF offers several significant advantages. It is totally autologous, that is, derived from the patient himself, which makes the process safer and avoids the risk of immunological reactions. In addition, the PRF preparation technique is simpler and faster, requiring fewer processing steps. This results in less preparation time and greater ease of clinical use. Another advantage of PRF is its superior and prolonged release of growth factors. These factors are essential for tissue regeneration and proper healing. The gradual release of growth factors from PRF promotes a more efficient and sustained biological response, optimizing clinical outcomes. Within this context, PRF is an autologous platelet concentrate that offers significant advantages over PRP in implant dentistry. Its autogenicity, technical simplicity, shorter preparation time and prolonged release of growth factors make it an affordable and effective option to promote tissue regeneration and proper healing in dental procedures. In view of the above, this work seeks to carry out a literature review on the applicability of the use of Platelet Rich Fibrin (PRF) in Sinus Lift. The reviewed scientific studies demonstrated that sinus floor elevation with simultaneous implant placement using PRF as the only filling biomaterial is a safe and low-cost option. This approach is relevant to stimulate natural bone regeneration and also allows repair of the sinus membrane in case of perforation. These findings in the literature highlight the effectiveness and feasibility of using PRF as a filler biomaterial for sinus floor elevation. In addition to providing satisfactory results in terms of bone regeneration, PRF also offers an economical solution to the procedures involved, making it an attractive option for dental professionals.

**Keywords:** Dental implants; Implantology; Platelet Rich Fibrin; Maxillary sinus.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

L-PRF	- Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos
L-PRP	- Plasma Rico em Leucócitos e Plaquetas
P-PRF	- Fibrina Rica em Plaquetas Pura
P-PRP	- Plasma Rico em Plaquetas Puro
PRF	- Fibrina Rica em Plaquetas
RPM	- Rotação por minuto
TGF $\beta$ 1	- Fator de Crescimento Transformador Beta
VEGF	- Fator de Crescimento Vascular Endotelial

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
3.1 Levantamento do Seio Maxilar (Sinus Lift) .....	16
3.2 Fibrina Rica em Plaquetas (PRF).....	18
3.3 O uso do PRF no Levantamento do Seio Maxilar (Sinus Lift).....	31
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, um dos principais desafios da pesquisa clínica é o desenvolvimento de aditivos cirúrgicos bioativos que possam auxiliar na regulação da inflamação e acelerar o processo de cicatrização. Essas pesquisas visam estabelecer protocolos que promovam a hemostasia e a cicatrização de forma eficaz, abrangendo diversas áreas cirúrgicas, incluindo a Implantodontia (FAN; PEREZ; DYM, 2020).

A busca por técnicas e materiais que possam otimizar a regeneração tecidual e reduzir os efeitos adversos da inflamação pós-cirúrgica é uma preocupação constante na área odontológica. A criação de aditivos cirúrgicos bioativos visa atender a essa demanda, proporcionando soluções que contribuam para um processo de cicatrização mais rápido e eficiente (FURSEL et al., 2021).

Ao desenvolver protocolos que favorecem a hemostasia e a cicatrização, os profissionais de odontologia podem melhorar os resultados dos procedimentos cirúrgicos, reduzir o tempo de recuperação do paciente e promover uma experiência mais positiva no tratamento odontológico. Portanto, a investigação clínica nesse campo desempenha um papel crucial na evolução da Implantodontia, buscando soluções inovadoras e eficazes para promover a regeneração e a cicatrização dos tecidos (FAN; PEREZ; DYM, 2020).

O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) foi a primeira geração de concentrados plaquetários utilizados na medicina para acelerar o processo de cicatrização, graças aos fatores de crescimento presentes nas plaquetas. No entanto, o PRP apresentava uma grande desvantagem, pois após a coleta de sangue do próprio paciente, era necessário adicionar um anticoagulante de origem animal, como trombina bovina, e cloreto de cálcio. Isso gerou questões legais em alguns países, como a França (NORONHA et al., 2021).

Devido a restrições legais e preocupações relacionadas ao uso de trombina bovina, em 2001, Joseph Choukroun, um médico anestesista de Nice, França, e sua equipe desenvolveram uma nova geração de concentrado plaquetário, chamado PRF. O PRF apresenta diversas vantagens em relação ao PRP. Entre elas, destacam-se a preparação simplificada, o baixo custo e a ausência de adição de

anticoagulantes. Essa ausência reduz as modificações bioquímicas e os riscos associados ao uso de trombina bovina (FAN; PEREZ; DYM, 2020).

Com o desenvolvimento do PRF, os profissionais de saúde puderam contar com um concentrado plaquetário mais seguro, eficaz e de fácil preparo. Essa segunda geração de concentrado plaquetário trouxe avanços significativos, proporcionando uma opção terapêutica mais acessível e confiável para acelerar a cicatrização e promover a regeneração tecidual (SHARMA et al., 2020).

Comparado à geração anterior, o PRF apresenta uma expressão e concentração mais elevadas de fatores de crescimento e proteínas da matriz, os quais são liberados de forma mais gradual devido à sua arquitetura tridimensional de glicoproteínas adesivas presentes na fibrina. Isso resulta em uma aceleração no processo de cicatrização, estímulo à vascularização dos tecidos, benefício para a regeneração e, conseqüentemente, melhoria nos resultados cirúrgicos (DAUGELA et al., 2018).

Uma das principais vantagens do PRF é ser 100% autólogo, ou seja, derivado do próprio paciente. Além disso, sua preparação é fácil, rápida e de baixo custo. A liberação dos fatores de crescimento no PRF é superior e prolongada, o que contribui para uma resposta biológica mais eficaz e sustentada ao longo do tempo (KUKA et al., 2018).

Essas características do PRF tornam-no uma opção atrativa para promover a cicatrização e a regeneração tecidual. Sua capacidade de fornecer uma concentração mais elevada de fatores de crescimento, aliada à sua liberação gradual, permite otimizar a resposta biológica e melhorar os resultados clínicos. Essas vantagens fazem do PRF uma escolha valiosa em procedimentos cirúrgicos, proporcionando benefícios significativos aos pacientes e profissionais de saúde (ASSAD; BITAR; ALHAJJ, 2017).

Assim, os concentrados plaquetários, como a Fibrina Rica em Plaquetas (PRF), são substâncias bioativas e autólogas que têm sido amplamente utilizadas em diversos procedimentos odontológicos. A literatura científica tem demonstrado a importância e o impacto desses concentrados na regeneração óssea e cicatrização de tecidos, abrangendo áreas como Implantodontia, Periodontia, cirurgias orais, maxilofaciais e plásticas (MOHAN et al., 2019). Essas evidências ressaltam a relevância do PRF como uma opção terapêutica eficaz e versátil para promover a recuperação de tecidos em Odontologia.

Os produtos derivados do sangue, como o PRF, são amplamente utilizados devido às suas variações e características. Desde a década de 1970, foram relatadas suas aplicações clínicas, como hemostasia e selagem em tecidos moles. Além disso, observou-se sua capacidade de atuar como agente de união em ossos particulados devido à sua polimerização do fibrinogênio com trombina e cálcio. Embora o uso tópico do PRF e outros concentrados plaquetários seja mais recente, eles têm potenciais e classificações diferenciados. No entanto, concentrados plaquetários, como o PRF de Choukroun, atuam como agentes potencializadores no processo de cicatrização e regeneração tecidual (GÜLŞEN; DERECI, 2019).

O PRF é obtido a partir do sangue venoso do próprio paciente, sendo preparado por meio de etapas de centrifugação para obter um concentrado rico em plaquetas, sem a adição de anticoagulantes. Esse processo reduz os riscos de contaminação e permite aproveitar a capacidade de regeneração autóloga natural. O PRF recruta células de defesa, plaquetas, leucócitos, proteínas plasmáticas e fibrina, potencializando os resultados e atendendo às necessidades clínicas (EL BAGDADI et al., 2017).

O uso do PRF em implantes dentários é promissor, pois pode reduzir o tempo de tratamento para a reabilitação local após a extração dos dentes. Isso aumenta a satisfação do paciente, uma vez que apresenta um protocolo mais rápido para a colocação dos implantes, acelera a cicatrização dos tecidos moles e fornece um leito mais bem preparado para receber o implante (KOTSAKIS et al., 2016).

Assim, o uso do PRF tem sido desenvolvido com o objetivo de utilizá-la como um veículo para fatores de crescimento, auxiliando na regeneração de tecidos. Ele pode substituir ou auxiliar as membranas de barreira no tratamento da regeneração óssea guiada ou regeneração tecidual guiada, sendo reabsorvido em um período de aproximadamente duas semanas (KAWASE et al., 2015).

As vantagens do uso do PRF na Implantodontia são determinadas pela sua alta taxa de recuperação, o que aumenta as chances de sucesso para o cirurgião dentista devido à versatilidade das suas características biológicas de alta qualidade (GIANNINI et al., 2015). Essas características biológicas promovem uma resposta regenerativa eficaz, contribuindo para a melhoria dos resultados clínicos no campo da Implantodontia.

O presente estudo foi conduzido por meio de uma revisão bibliográfica que englobou artigos recentes, livros e artigos clássicos relacionados ao tema. A

pesquisa dos artigos selecionados para esta revisão da literatura foi realizada em bases de dados como PubMed, LILACS e SciELO, além de outras ferramentas de busca, como o Google Scholar.

Para a busca nas bases de dados, foram utilizados descritores previamente definidos, incluindo termos como Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) e Sinus Lift. A pesquisa abrangeu artigos de pesquisa, revisões da literatura e casos clínicos, na literatura portuguesa e internacional, período atemporal.

Os artigos selecionados foram integralmente analisados, e os elementos relevantes para a composição desta revisão da literatura foram agrupados em subitens, a fim de organizar os achados que serão apresentados no capítulo 3.

Dessa forma, a revisão da literatura baseou-se em uma ampla busca em fontes confiáveis e atualizadas, proporcionando uma fundamentação sólida e abrangente para o presente estudo.

## **2 PROPOSIÇÃO**

Realizar uma revisão de literatura sobre a aplicabilidade do uso de Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) em Sinus Lift, entre os anos de 2013 a 2021.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Levantamento do Seio Maxilar (Sinus Lift)

A reabsorção óssea que ocorre com o envelhecimento ou após a perda de dentes pré-molares ou molares, juntamente com a pneumatização secundária do seio maxilar devido à redução das forças funcionais no osso após a extração dentária, frequentemente resulta em uma altura óssea insuficiente para a colocação bem-sucedida de implantes. Nesse contexto, os procedimentos de levantamento do seio maxilar permitem o enxerto de osso residual usando substitutos para aumentar o volume e a qualidade óssea (FURSEL et al., 2021).

A cirurgia de levantamento do seio maxilar (Sinus Lift), iniciada por Tatum em 1976, tem sido uma solução para superar muitos obstáculos encontrados anteriormente, quando a falta de osso dificultava a colocação de implantes na região posterior da maxila (LIN et al., 2021). Desde então, várias abordagens para o levantamento do seio maxilar têm sido estudadas com o objetivo de corrigir defeitos ósseos em seios maxilares pneumatizados. Existem duas técnicas recomendadas para o levantamento do seio maxilar: a técnica da janela lateral, amplamente utilizada e realizada em duas fases cirúrgicas, na qual a colocação dos implantes é feita após um período de cicatrização, e a técnica transalveolar/por osteótomo, que é realizada em apenas uma fase cirúrgica e é menos invasiva, porém permite apenas um aumento limitado (PINTO, 2017).

Estudos sugerem que perante uma altura óssea residual considerável (>5mm) o implante tem uma melhor estabilidade primária e será mais adequado numa só fase cirúrgica, realizar o levantamento do seio associado ao enxerto ósseo e instalar os implantes no mesmo momento. Por outro lado, quando a altura óssea residual é relativamente baixa (<5mm), é recomendada a cirurgia em dois tempos, ou seja, em duas fases cirúrgicas (AGRA, 2015). Com esses procedimentos, o osso sofrerá um processo de regeneração que resulta numa quantidade óssea adequada de maneira que possibilite o posicionamento dos implantes, com uma altura mínima de 10 mm ou mais, e com uma largura igual ou maior que 4 mm na região posterior da maxila (EMERICK, 2018).

Dentro desse contexto, o Sinus Lift, também conhecido como levantamento do seio maxilar, é uma intervenção cirúrgica utilizada para aumentar o volume ósseo

na região dos molares e pré-molares superiores, visando a posterior instalação de implantes dentários nessa área específica. Esse procedimento é realizado por um cirurgião dentista qualificado, que eleva a membrana do seio maxilar durante a operação (PARNIA; YAZDANI; DIZAJ, 2018).

A colocação de implantes na região posterior da maxila pode apresentar desafios devido à dimensão do seio maxilar, especialmente em casos de atrofia óssea. Para superar essa limitação, é realizado o levantamento do seio maxilar, uma técnica que tem demonstrado resultados positivos. As abordagens mais comumente utilizadas para elevar o assoalho do seio maxilar são a antrostomia lateral e a osteotomia. Na antrostomia lateral, é criada uma janela óssea na parede lateral do seio maxilar. Já a osteotomia é uma técnica mais recente, que envolve o acesso através da crista óssea alveolar (RICKERT et al., 2013).

As técnicas fechadas para elevação do piso sinusal foram desenvolvidas como uma abordagem menos invasiva para acessar a região posterior da maxila atrofiada. No entanto, essa técnica pode apresentar desafios devido à limitada visibilidade, o que pode resultar em complicações, como a perfuração da membrana sinusal (ELIAN; BARAKAT, 2018). Em casos em que o paciente apresenta baixa qualidade óssea ou altura óssea inferior a 5 mm, é realizada a antrostomia lateral, na qual é criada uma janela óssea na parede lateral do seio maxilar. O espaço abaixo da membrana de Schneider elevada é preenchido com enxerto ósseo. A perfuração da membrana sinusal é a complicação intraoperatória mais comum nesse procedimento (RICKERT et al., 2013).

O levantamento do seio maxilar é considerado um método previsível para aumentar a dimensão vertical do osso e permitir a colocação de implantes na região posterior da maxila, resultando em altas taxas de sucesso. Durante o procedimento, é criada uma janela óssea na parede lateral do seio maxilar, permitindo a visualização da membrana sinusal, que é então elevada. O espaço criado é preenchido com material ósseo autógeno, por exemplo (FOUAD et al., 2018).

### 3.2 Fibrina Rica em Plaquetas (PRF)

A Odontologia contemporânea tem se dedicado a contribuir para a prática clínica de excelência. Nesse sentido, a inclusão da hemostasia na implantodontia, visando a redução de traumas e a rápida cicatrização tecidual em tecidos moles e duros, torna o PRF um protocolo inovador com resultados confiáveis, devido à sua alta taxa de cura em um curto período de tempo (AGRAWAL et al., 2017).

Os estudos sobre a cicatrização de feridas têm ocorrido desde os anos 70, utilizando derivados do sangue, como a fibrina e concentrações de fibrinogênio, com polimerização induzida por cálcio e trombina. Os agregados plaquetários têm a capacidade de estimular a proliferação celular, a reestruturação da matriz e a angiogênese. A angiogênese é um processo de formação de novos vasos sanguíneos a partir dos vasos existentes, sendo essencial para a circulação sanguínea e a migração celular em diferentes partes do corpo (EL BAGDADI et al., 2019).

A falta de alguns dentes pode causar déficits funcionais e estéticos, os quais podem ser solucionados por meio de implantes dentários. Mesmo diante das limitações ósseas apresentadas pelos pacientes, a Implantodontia tem se destacado como uma especialidade odontológica viável para o tratamento reabilitador (BORIE et al., 2015).

Atualmente, os implantes dentários desempenham um papel fundamental na Odontologia. Devido à importância estética e a diversos fatores que impactam diretamente a qualidade de vida dos pacientes, as novas técnicas têm sido utilizadas para garantir o sucesso dos tratamentos reabilitadores (AGRAWAL et al., 2017).

A Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) representa a segunda geração de agregados plaquetários e foi inicialmente testada na França pelo pesquisador Choukroun. Essa abordagem apresenta vantagens no contexto dos processos inflamatórios, atuando na resposta imunológica e na locomoção das células em direção a um componente químico específico (EL BAGDADI et al., 2019).

Segundo Ortega-Mejia et al. (2015), foram observadas diferenças significativas nas estatísticas relacionadas à altura óssea quando o titânio foi utilizado. O grupo que recebeu aloenxerto apresentou uma melhora de 53% no volume, 86% na densidade e 69% na altura. No entanto, quando as análises foram

agrupadas, não houve diferença relevante na combinação do PRF com biomaterial de enxerto em comparação com o uso exclusivo de material de enxerto.

O PRF é um concentrado plaquetário que atua como ativador celular em procedimentos de reconstrução alveolar. É capaz de promover a reparação dos tecidos, atuando nos fatores de crescimento e controlando a inflamação. Ele auxilia na recuperação, estimula a angiogênese e potencializa a regeneração do tecido ósseo comprometido (MIRON et al., 2017a).

Com o avanço tecnológico, como destacado por Oliveira et al. (2015), é importante ressaltar as características da osteogênese, osteoindução e osteocondução nos enxertos com implantes. Embora apresentem algumas desvantagens, como suprimento ósseo limitado e morbidades do leito do doador, a aplicação de biomateriais tem demonstrado resultados clínicos favoráveis. O uso do PRF contribui para aumentar o complexo imunológico, estimular a defesa do organismo e promover a formação de plaquetas, leucócitos, fatores de crescimento e fibrina.

Mourão et al. (2015) enfatiza que, devido às suas características autógenas, o PRF possui reações adversas quase nulas em relação ao material implantado, uma vez que são principalmente mediadas pelo sistema imunológico, ao contrário de outros tipos de enxertos. Isso o torna uma alternativa viável para procedimentos regenerativos. O PRF é obtido por meio de centrifugação durante o processo de preparação. O protocolo pioneiro de Choukroun permite a produção de coágulos e membranas de PRF a partir de amostras de sangue de 10 ml, submetendo o sangue a um ciclo de centrifugação a 2700 rotações por minuto (rpm) por 12 minutos ou a 3000 rpm por 10 minutos. Esse processo ativa as plaquetas, levando à degranulação e liberação de citocinas que induzem a migração e multiplicação das células para promover a cicatrização dentro da matriz de fibrina.

A morfologia da fibrina e a superfície das células endoteliais são cruciais nesse processo, consideradas como o precursor do processo de fibrinólise (MIRON et al., 2017a).

De acordo com as avaliações realizadas por Koga et al. (2021), foi conduzido um estudo piloto preliminar com cinco pacientes que necessitavam aumentar o assoalho do seio maxilar (dente 14) para facilitar a colocação de implantes dentários. O plasma rico em plaquetas (PRF) autólogo e liofilizado foi utilizado com o objetivo de avaliar sua eficácia. A preparação do PRF foi feita de

forma autóloga a partir de sangue periférico, seguida de liofilização e armazenamento a  $-20^{\circ}\text{C}$  por um período de quatro semanas antes da cirurgia. No dia da cirurgia, o PRF foi preparado misturado com materiais de enxerto ósseo sintético, e o PRF concentrado triplo x3FD-PRF foi reidratado após o transplante do assoalho do seio. Exames de sangue consecutivos foram realizados durante o curso clínico para avaliar os resultados. A obtenção do PRF foi realizada no consultório odontológico, utilizando uma centrífuga (Fibrin Fuge) para a separação dos componentes sanguíneos. Os tubos de coleta, sejam de vidro seco ou plástico revestido de vidro, foram inseridos na centrífuga imediatamente após a coleta. Após a centrifugação, o PRF foi obtido em camadas segmentadas, com a porção central correspondendo ao coágulo de fibrina e as plaquetas na porção inferior juntamente com os glóbulos vermelhos.

A camada menos densa do plasma em plaquetas representa aproximadamente 45% da amostra, enquanto a camada inferior corresponde ao plasma pobre em plaquetas (PPP) ou camada leucocitária, representando cerca de 15% da amostra (MOHAN et al., 2019).

O produto resultante do protocolo de Choukroun, também conhecido como protocolo Standard, deve apresentar três camadas distintas. A camada superior consiste no plasma celular, a porção central contém o coágulo de PRF, e a base é composta pelos corpúsculos vermelhos localizados na parte inferior. Após a preparação, o PRF é deixado em repouso por 10 minutos, permitindo a liberação do soro e a transformação da membrana. Inicialmente, ocorre a formação de uma fibra concentrada na parte superior do tubo, antes que a trombina seja convertida em fibrina. O sangue coagula quando entra em contato com o tubo, devido ao contato com o vidro, e por isso não são utilizados anticoagulantes. O processo de polimerização do coágulo é iniciado, e as plaquetas se formam em uma estrutura de fibrina. A preparação do PRF deve ser realizada de forma rápida para garantir o sucesso clínico do seu uso (BORIE et al., 2015).

O protocolo de centrifugação é selecionado pelo profissional que realizará o procedimento, levando em consideração as particularidades de tempo e velocidade de rotação por minuto (RPM), dependendo da preferência do profissional em relação à consistência do material. Em centrífugas de diferentes marcas, são utilizados diversos parâmetros, como RPM de 1.300 com força G de 208 por um tempo de 12 minutos; RPM de 1.500 com força G de 208 por 12 minutos; RPM de 1.659 com

força G de 200 por um tempo de 10 a 15 minutos. Após a centrifugação, o tubo é colocado em repouso em uma bandeja por apenas 5 minutos. O conteúdo superior do tubo, que contém o coágulo de fibrina com leucócitos e plaquetas, é cuidadosamente pinçado entre duas gazes estéreis ou por meio de uma ferramenta específica, utilizando pinças sem dentes (MIRON et al., 2017b).

Após a remoção do coágulo, ele deve ser colocado em um estojo de PRF por 5 minutos, permitindo que a compressão seja realizada pela força do próprio peso, comprimindo a malha de fibrina e eliminando o líquido pobre em plaquetas. A utilização do PRF pode ser feita em até 3 horas após a coleta. Na produção das matrizes de PRF, é crucial garantir a formação de coágulos com consistência e integridade adequadas, visando sua alta funcionalidade. Portanto, o manuseio deve ser adequado, ajustando o tempo e a rotação da centrifugação (MIRON et al., 2017b).

Os concentrados de PRF têm se mostrado eficazes na reparação dos tecidos, conforme evidenciado por vários estudos científicos. Os fatores de crescimento derivados das plaquetas presentes no PRF possuem propriedades transformadoras do crescimento endotelial vascular, e outras moléculas presentes nas plaquetas são capazes de modular os processos de cicatrização, hemostasia e neoangiogênese (STRAUSS; STÄHLI; GRUBER, 2018).

Nas cirurgias realizadas na implantodontia, os complexos inflamatórios resultantes da remodelação e regeneração dos tecidos desempenham um papel crucial na cicatrização após as lesões cirúrgicas. A capacidade regenerativa e de reparação óssea envolve uma complexa integração de células, matriz extracelular e fatores de crescimento. O PRF pode incentivar o processo de diferenciação celular, contribuindo para a regeneração. Esses fenômenos biológicos têm sido objeto de pesquisa devido à sua relevância na aceleração do processo de cicatrização, especialmente em sítios cirúrgicos. O desenvolvimento de protocolos que possam acelerar a cura do paciente, tanto em termos de reabilitação funcional quanto estética, tem sido uma área de pesquisa significativa em indústrias relacionadas, como a farmacêutica e de biomateriais (STRAUSS; STÄHLI; GRUBER, 2018).

Os complexos inflamatórios que surgem durante a remodelação e regeneração dos tecidos são parte integrante do processo de cicatrização após lesões cirúrgicas. Os avanços biológicos na área cirúrgica visam modular esses complexos inflamatórios e promover uma cicatrização mais eficaz. O uso do PRF

pode ser considerado como uma técnica avançada na Implantodontia, com resultados promissores na regeneração e cicatrização tecidual. Estudos já demonstraram a relação entre a fibrina presente no PRF e a osseointegração, com resultados histológicos favoráveis. O PRF é um método seguro, confiável e com avanços significativos na área (GIANNINI et al., 2015).

Segundo Cortese et al. (2016), os concentrados obtidos por meio da centrifugação do sangue, sem necessidade de manipulação bioquímica, podem potencializar o processo de cicatrização. Esses concentrados, autólogos e simples de obter, oferecem vantagens, como evitar cirurgias desnecessárias e permitir a completa reabsorção após a primeira intervenção. A consistência gelatinosa do PRF facilita sua estabilidade no local receptor e elimina o risco de transmissão de doenças. O protocolo de obtenção do PRF é simples, de baixo custo e rápido. Vale ressaltar que o PRF autólogo não deve ser confundido com hemoderivados utilizados em procedimentos médico-hospitalares. O PRF autólogo é obtido a partir do próprio sangue do indivíduo, sendo processado para concentrar plaquetas, leucócitos mononucleares e hemácias. A massa espessa de fibrina formada é aderida por seus próprios fatores de micropartículas circulantes, o que elimina o risco de rejeição (BORIE et al., 2015).

O PRF possui diversas vantagens em relação a outros agregados plaquetários. Ao dispensar a adição de trombina bovina ou outros anticoagulantes, o processo de obtenção do PRF se torna mais fácil e econômico. Além disso, o PRF apresenta um menor risco de contaminação e atua como suporte ao sistema imunológico, sendo altamente eficiente na hemostasia. Essas características contribuem para acelerar a cicatrização e promover a cura do tecido-alvo, ao promover a aderência de células circulantes no local necessário (AGRAWAL et al., 2017).

A composição química da membrana e do plug do PRF pode variar fisicamente, dependendo do preparo do estojo de PRF. Isso permite que o PRF seja utilizado para diversas funções, como vedar o alvéolo após extrações dentárias, proteger o leito doador do enxerto e o enxerto instalado no sítio receptor, fechar janelas cirúrgicas e auxiliar na cicatrização de feridas. Quando o protocolo de acumulação de plaquetas e citocinas em um coágulo de fibrina é seguido, resultados clínicos satisfatórios são obtidos (BORIE et al., 2015).

A Implantodontia e o PRF trabalham juntos na busca por medidas eficazes que melhorem a reabilitação oral. Os princípios do PRF têm um impacto direto na estabilidade e longevidade dos implantes, na cicatrização tecidual, no manejo de tecidos duros e na estabilidade ao longo das semanas após a cirurgia, devido às reações biológicas dos biomateriais. Os complexos inflamatórios que surgem durante a remodelação e regeneração dos tecidos desempenham um papel fundamental na cura tecidual após cirurgias na Implantodontia (BORIE et al., 2015). Além disso, o PRF também tem mostrado evidências positivas em relação à osseointegração (CASTRO et al., 2017).

Um exemplo da utilidade do PRF pode ser observado na colocação de implantes em cristas ósseas que já estão em processo de cicatrização. Nesse caso, um protocolo combinado com bioengenharia é necessário para garantir o sucesso da estabilidade primária dos implantes. O uso do PRF nesse contexto tem proporcionado resultados significativos, permitindo que os pacientes obtenham resultados clínicos expressivos (EL BAGDADI et al., 2019).

Outro exemplo na Implantodontia está relacionado ao processo de regeneração óssea, que é um processo complexo. O PRF, com base em seus princípios biológicos, desempenha um papel crucial na promoção da regeneração óssea e na manutenção adequada dos implantes. Através de mecanismos como angiogênese, liberação de fatores de crescimento, estímulo à biomineralização osteogênica, agregação plaquetária e formação de coágulos de fibrina, o PRF atua diretamente na aceleração da recuperação do paciente, estimulando a migração, proliferação e fechamento da ferida pelas células de reparo (BORIE et al., 2015).

Segundo Kiliç, Güngörmüş e Parlak (2017), apesar dos esforços contínuos na área médica e odontológica, especialmente na implantodontia, para acelerar a neoformação óssea, os biomateriais sanguíneos têm apresentado avanços significativos, em especial o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e sua segunda geração, o PRF (Fibrina Rica em Plaquetas), com agregados. No entanto, é importante ressaltar que o PRF não atua isoladamente na regeneração óssea, havendo a necessidade de mais estudos específicos sobre esse assunto, especialmente no contexto de aumento do assoalho do seio maxilar. Apesar disso, o PRF tem sido reconhecido como uma opção viável em procedimentos regenerativos, devido à sua capacidade de reduzir as reações adversas após a implantação. A membrana formada a partir dos coágulos de PRF, após a centrifugação, contém

uma quantidade significativa de fatores de crescimento autólogos, citocinas e proteínas de cura, liberando mais de quinze vezes o fator de crescimento vascular endotelial (VEGF) e duas vezes mais o fator de crescimento transformador Beta (TGF  $\beta$ 1) (MARENZI et al., 2015).

A maioria dos estudos relata que o uso específico do biomaterial PRF auxilia na regeneração tecidual, reduzindo o edema e a dor. Ele tem se mostrado eficiente na regeneração alveolar após extrações dentárias, proporcionando uma recuperação mais rápida e melhorando o conforto do paciente, ao facilitar o processo de cicatrização. Essas mudanças significativas relacionadas ao uso do PRF são amplamente relatadas. No entanto, é necessário realizar mais estudos histológicos e clínicos sobre esse tema para confirmar a qualidade e utilidade do PRF na classificação e tratamento de condições ósseas (STRAUSS; STÄHLI; GRUBER, 2018).

No entanto, o aumento do seio maxilar pode ser realizado tanto com enxertos quanto sem eles, e o uso de biomateriais como o PRF pode ser considerado. Embora ainda não haja evidências completamente positivas em relação ao uso de concentrados de plaquetas, esses biomateriais oferecem outras vantagens que estimulam a formação óssea. É necessário uma melhor qualificação do efeito e dos resultados clínicos para o uso exclusivo de concentrados, juntamente com os benefícios adicionais, seja em combinação com outros biomateriais específicos para enxertos ou não. Embora haja questões sobre a eficácia, os efeitos positivos na regeneração tecidual são motivos essenciais para investigar o verdadeiro impacto do PRF no processo de reparo (KAWASE et al., 2015).

No caso da Fibrina Rica em Plaquetas (PRF), embora tenha demonstrado eficiência em alguns processos de cicatrização, além de outros benefícios, existe a preocupação de que os principais fatores relacionados possam ser perdidos durante o processo de preparação. Por esse motivo, é crucial que o potencial angiogênico do PRF esteja dentro da padronização do protocolo e dos volumes corretos. O sangue do doador deve estar saudável, as preparações devem ser homogeneizadas e os resultados devem alcançar maior concentração de extratos que favoreçam o fechamento de feridas e a formação de neovascularização, sugerindo que funcionem como um reservatório de fatores mais eficazes (KAWASE et al., 2015).

### 3.3 O uso do PRF no Levantamento do Seio Maxilar (Sinus Lift)

O seio maxilar é uma cavidade pneumática que ocupa grande parte da maxila e esta é delimitada por uma membrana muito fina: a membrana de Schneider. É o maior dos seios paranasais, e este pode estar em contacto íntimo com o Apex dos dentes superiores. A elevação ou levantamento do pavimento do seio maxilar, também denominado de Sinus Lift, é um procedimento de regeneração óssea aplicado principalmente na região posterior da maxila quando não se tem estrutura óssea suficiente para a posterior colocação de implante (GÜLŞEN; DEREÇI, 2019).

Desde o primeiro levantamento de seio, que a ciência tem procurado materiais de enxerto seguros e menos invasivos para substituir o osso autógeno da cavidade oral (GÜLŞEN; DEREÇI, 2019).

Alguns autores referem que a membrana Schneideriana tem um potencial de osteogénese e que sem material de enxerto poderá alcançar uma formação de osso suficiente para a sobrevivência do implante. Porém, outros autores relatam que sem material de enxerto, a formação óssea pode ser limitada e o ápice do implante pode ter contacto íntimo com a membrana de Schneider. A elevação do pavimento do seio maxilar com uso exclusivo do PRF ou como adjuvante com outros materiais de enxerto mostraram resultados mais relevante (MOLEMANS et al., 2019).

Gulosem e Dereci (2019) realizaram o levantamento do seio maxilar para posterior colocação de implantes usando pluggs de colágeno embebidos com PRF. Foram colocados no total 18 implantes em 12 pessoas e após 6 meses de pós-operatório, todos os casos apresentaram uma formação óssea significativa em mesial e distal desses implantes. Houve apenas uma perfuração da membrana schneideriana de um paciente durante a cirurgia e esta foi tratada com uma membrana de colágeno.

Molemans et al. (2019), demonstraram que o PRF como material de enxerto único provou ser um material prático, seguro e económico para além de ter resultados positivos na formação óssea natural. O estudo foi realizado em 26 pacientes, com um total de 28 elevações de seio (6 laterais e 22 transalveolares) com colocação de implante simultânea. O ganho ósseo vertical médio foi de  $3,4 \pm 1,2\text{mm}$  para a EAS transalveolar e de  $5,4 \pm 1,5\text{mm}$  para a EAS lateral. O pavimento

do seio estava em continuação com o ápice do implante e a altura do osso crestal peri-implantar estava estável.

Demetoglu et al. (2018) utilizaram membranas de PRF no fechamento de comunicação buco sinusal que se desenvolve geralmente após a extração dos dentes molares superiores e durante a cirurgia de implante nesta região. Sendo assim, é importante ressaltar que desde que foi realizada a primeira cirurgia de elevação sinusal, a ciência dos biomateriais tem melhorado significativamente, aprimorando as possibilidades em situações extremamente complexas, tornando o resultado e prognóstico previsível ao longo prazo em casos de prótese implantada na maxila.

O PRF pode ser usado sozinho em cirurgias de aumento do assoalho do seio maxilar, mas quando associado a colocação de implantes simultâneos, estudos revelam que nessas circunstâncias o ganho de osso vertical após a cicatrização de seis meses é em média de 10,1mm a 10,4mm. Amostras histológicas confirmaram uma nova formação óssea em caso de elevação sinusal com PRF isolada em ambas as situações, com e sem implantes simultâneos e comprovaram que o PRF como único material de enxerto durante o assoalho sinusal o aumento induz a regeneração óssea natural. Porém ao utilizar, o PRF como o único material de enxerto sem a instalação imediata do implante ou enxerto ósseo pode não ser capaz de manter um espaço adequado sob a membrana sinusal elevada, pois é reabsorvível, mais rapidamente quando comparado a enxerto ósseo. Sendo assim, quando a elevação do seio é realizada exclusivamente com o PRF sem implante simultâneo, existe a chance de que seja necessária uma segunda cirurgia para nova enxertia óssea (BARBU et al., 2018).

Uma das vantagens da membrana de PRF é que ela estimula o periósteo gengival, a regeneração da janela óssea, facilita o gerenciamento do procedimento no que diz respeito a complicações intra e pós-operatórias reduzindo o tempo de cicatrização. Além disso, a membrana do PRF pode ser usada para cobrir a perfuração do seio, porque sua propriedade auto aderente elimina a necessidade de sutura (BARBU et al., 2018).

Diante disso, resultados variáveis foram relatados até o momento na literatura sobre implantes dentários em relação a seus benefícios. Enquanto alguns estudos demonstram que a adição de PRF nos procedimentos de aumento e preservação do seio maxilar acelera a formação óssea e reduz a reabsorção óssea

alveolar, outros não relataram ganhos em aplicações similares (DRAGONAS et al., 2019). Já em outro estudo realizado aponta o uso de PRF como o único material de enchimento pode efetivamente promover a regeneração óssea no caso de elevação do assoalho sinusal.

De acordo com diversos estudos, a complicação intraoperatória mais comum durante a cirurgia sinusal é o dano à membrana Schneideriana (BARBU et al., 2018; DEMETOGLU et al., 2018; WANG et al., 2019). Porém, não foram encontradas complicações com relação ao uso do PRF na cirurgia de levantamento do seio maxilar.

## 4 DISCUSSÃO

O levantamento do seio maxilar, também conhecido como Sinus Lift, é um procedimento cirúrgico comumente realizado na odontologia para aumentar a quantidade de osso na região posterior do maxilar superior. Esse procedimento é frequentemente necessário quando há perda óssea nessa área devido a extrações dentárias, doença periodontal ou reabsorção óssea.

Uma das técnicas utilizadas durante o Sinus Lift é o uso de materiais de enxerto ósseo para preencher o espaço vazio criado entre a membrana do seio maxilar e o assoalho do seio. O objetivo é estimular o crescimento de novo osso, permitindo a inserção de implantes dentários estáveis.

A membrana do seio maxilar é uma fina camada de tecido que reveste o interior do seio. Para realizar o levantamento do seio maxilar, um retalho mucoperiosteal é levantado na região posterior do maxilar superior, expondo a membrana do seio maxilar. Em seguida, a membrana é elevada cuidadosamente para criar espaço para o enxerto ósseo.

Uma das opções de enxerto ósseo frequentemente utilizadas é o osso autógeno, que é retirado do próprio paciente, geralmente da mandíbula ou da região do ramo ascendente do maxilar. No entanto, o uso de osso autógeno pode ser limitado devido à disponibilidade limitada e à necessidade de uma segunda área cirúrgica.

Para superar essas limitações, foram desenvolvidos materiais de enxerto alternativos, como o enxerto ósseo de substituição, que é composto por materiais sintéticos ou de origem animal. Um desses materiais é o enxerto ósseo de matriz óssea desmineralizada (PRF, do inglês *Platelet-Rich Fibrin*), que tem sido utilizado com sucesso em procedimentos de Sinus Lift.

O PRF é derivado do próprio sangue do paciente e contém uma alta concentração de plaquetas e fatores de crescimento. Durante o procedimento do Sinus Lift, uma amostra de sangue do paciente é coletada e processada para obter o PRF. O PRF é então colocado na área do enxerto ósseo, promovendo a regeneração e a formação de novo osso.

A principal vantagem do uso do PRF no Sinus Lift é a capacidade de acelerar a cicatrização óssea e promover a regeneração tecidual. Os fatores de crescimento presentes no PRF estimulam a proliferação de células envolvidas na formação óssea, como osteoblastos, fibroblastos e células-tronco, promovendo uma cicatrização mais rápida e eficiente.

Além disso, o PRF é biocompatível, pois é derivado do próprio paciente, reduzindo o risco de rejeição ou reações adversas. Também possui propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, que podem ajudar a prevenir infecções e reduzir o desconforto pós-operatório.

Os avanços nos métodos e biomateriais, incluindo o PRF, conforme destacado por Borie et al. (2015), permitem a realização de implantes em alvéolos frescos, o que facilita a vida dos cirurgiões-dentistas. A cicatrização nos tecidos moles ocorre em questão de semanas, tornando a aplicação do PRF uma escolha preferencial devido à rápida recuperação pós-operatória e influência positiva na reação do paciente, além de contribuir para uma estética mais precisa. O Blood-Delivery, por sua vez, cria fatores com nanoestruturas que contribuem para a maximização dos resultados. Ao considerar as diversas aplicações do PRF, as estratégias relacionadas a esse biomaterial demonstram efeitos positivos, tornando-o um dos princípios essenciais para um reparo impecável. Esses efeitos incluem ausência de sangramento, redução da profundidade de sondagem e preenchimento ósseo comprovados por meio de exames radiográficos e tomográficos.

No contexto da implantodontia, Mohan et al. (2019) analisaram o uso do PRF como uma forma de auxiliar na redução do tempo cirúrgico dos implantes, na facilitação da osseointegração e na reparação tecidual de feridas cirúrgicas. Eles destacaram as vantagens adicionais trazidas por esse tratamento, como a melhoria dos resultados estéticos e a satisfação dos pacientes após os procedimentos odontológicos envolvendo implantes.

O concentrado plaquetário, como o PRF, possui um potencial regenerativo, conforme mencionado por Borie et al. (2015), devido aos fatores de crescimento e ao biomaterial carreador presentes nele. Esses componentes estimulam a produção de colágeno, a reconstrução alveolar, a proliferação celular e o crescimento de vasos sanguíneos, migrando para a área lesionada e promovendo a restauração dos tecidos. Além disso, o PRF controla as inflamações, estimula a angiogênese e auxilia na reestruturação do tecido ósseo comprometido, contribuindo para a

recuperação. No entanto, é importante que o cirurgião-dentista esteja atento às adequações abrangentes relacionadas à implantodontia ao utilizar o PRF.

No mesmo contexto, Borie et al. (2015) investigaram que os fatores de crescimento são atraídos para o local da lesão com o objetivo de estimular a mitose celular e ativar as plaquetas, que estão associadas à matriz de fibrina e são capazes de promover um retorno mitogênico que contribui para a consolidação óssea. As citocinas, também presentes nas plaquetas, modulam a ativação plaquetária e desempenham um papel importante no aumento dos leucócitos, o que está relacionado à imunologia e aos mecanismos de inflamação.

Cada um desses componentes, de acordo com Marenzi et al. (2015), possui seus próprios conteúdos biológicos, características, aplicações e potenciais distintos. Eles são testados na Odontologia contemporânea em várias aplicações em cirurgias orais, com resultados que variam de acordo com a forma de preparo, a utilização de protocolos que otimizam os fatores autólogos e os padrões de desempenho e parâmetros de centrifugação. Suas aplicações podem ser observadas em exodontias, controle de feridas, cicatrização de tecidos moles e prevenção de sangramento. No entanto, não é necessário utilizar esses bioativos em todas as cirurgias orais e no dia a dia clínico. Eles devem ser aplicados quando indicados e para benefício dos pacientes.

É importante ressaltar que, para a Implantodontia em particular, o PRF possui grande relevância, com várias implicações que podem ser comprovadas durante a cirurgia, graças às suas vantagens. O seu preparo é econômico, fácil e pode ser realizado no próprio consultório odontológico. Nesta revisão em especial, a pesquisa foi conduzida com base nos requisitos da Declaração de Helsinque e teve como objetivo avaliar a eficácia do PRF na cicatrização de tecidos moles e na redução da dor após exodontias. Foram estudados vinte e seis pacientes, sendo nove homens e dezessete mulheres, com idades entre quatro e cinquenta e três anos, incluindo fumantes, não fumantes e fumantes leves, sem doenças sistêmicas ou doenças da mucosa oral. Foi realizado um ensaio prospectivo de boca aberta, no qual foram realizadas extrações dentárias pareadas bilateralmente, sendo aplicado PRF em um lado e utilizado o processo de cicatrização natural como controle no outro lado, com o objetivo de comprovar a eficácia do uso do PRF.

Para obter o PRF, conforme explicado por Agrawal et al. (2017), o sangue é coletado e imediatamente centrifugado a 460g por dez minutos, sem a necessidade

de uso de anticoagulantes ou ativadores, para formar coágulos de fibrina ricos em plaquetas. Nesse processo, seguindo o protocolo de Choukroun, a coagulação do sangue resulta na combinação complexa de leucócitos e PRF, conhecida popularmente como "coágulo de sangue otimizado", que desempenha um papel importante no sucesso da implantodontia. É importante destacar que, embora haja diversos estudos científicos que comprovem a eficácia do uso do PRF na reparação de tecidos moles dentários, a evidência em relação aos tecidos duros ainda é limitada e requer estudos randomizados em seres humanos para uma avaliação clínica mais efetiva da formação óssea na área odontológica (MIRON et al., 2017).

Na área da Implantodontia, revisões sistemáticas, como as realizadas por Miron et al. (2017a), Miron et al. (2017b) e Strauss, Stähli e Gruber (2018), fornecem evidências dos efeitos benéficos do PRF em uma ampla gama de aplicações, incluindo defeitos intraósseos, furcas, extrações dentárias, cavidades, levantamento de seios paranasais, aumento ósseo, recessões gengivais, regeneração de tecidos moles, cicatrização de feridas, rebordo alveolar, elevação de seio para implante, cirurgia plástica periodontal e extrações de terceiros molares mandibulares.

Essas revisões também destacam estudos que examinam os efeitos do PRF nos ossos, investigando a regeneração óssea em alvéolos. Por exemplo, em um estudo com 34 pacientes submetidos à extração bilateral de terceiros molares impactados, foram comparados os efeitos da cicatrização com e sem o uso de PRF. O PRF foi aplicado apenas em um dos alvéolos para determinar os benefícios nos tecidos moles e duros. Os resultados demonstraram uma pontuação de cicatrização melhor no grupo experimental com o uso do PRF, porém não houve diferenças significativas em relação aos tecidos duros (KUMAR et al., 2015).

Essas evidências respaldam a aplicação do PRF em várias situações clínicas, embora seja importante destacar que a eficácia do PRF em relação aos tecidos duros ainda requer mais pesquisas e estudos específicos para uma compreensão completa de seus benefícios na regeneração óssea na área odontológica.

De acordo com Castro et al. (2017), embora as revisões sistemáticas apresentem resultados contrastantes, o PRF demonstra resultados positivos principalmente em relação à osseointegração e regeneração óssea. Na literatura, os concentrados de plaquetas são classificados em categorias, tais como: P-PRP (Plasma Rico em Plaquetas Puro), L-PRP (Plasma Rico em Leucócitos e Plaquetas),

P-PRF (Fibrina Rica em Plaquetas Pura) e L-PRF (Fibrina Rica em Leucócitos e Plaquetas) (MARENZI et al., 2015).

Um estudo conduzido por Ortega-Mejia et al. (2020) utilizou o PRF em combinação com enxertos de biomateriais para o aumento do seio maxilar. Foram analisados doze estudos, sendo um ensaio clínico controlado, nove estudos randomizados e três estudos com boca dividida, com um acompanhamento que variou de uma semana a dois anos. No entanto, é importante ressaltar que ainda são necessários estudos atualizados, randomizados e bem conduzidos para fornecer recomendações mais sólidas sobre o uso de biomateriais na prática clínica.

No estudo de Ortega-Mejia et al. (2020), foram incluídos 246 pacientes que necessitavam de aumento unilateral ou bilateral do assoalho do seio maxilar, totalizando 298 procedimentos. A intervenção com PRF foi realizada em apenas 149 desses procedimentos, enquanto o protocolo de 498 implantes foi retardado. Dentre os estudos analisados, o PRF foi combinado com material ósseo bovino, enxertos aloplásticos, aloenxerto ósseo e titânio.

Ao avaliar os resultados, os estudos demonstraram que o ganho ósseo variou de 3mm a 10mm, com média significativa em implantes submetidos à abordagem de elevação lateral do seio maxilar em comparação com a técnica transalveolar. Além disso, dois estudos revelaram uma média de altura óssea de aproximadamente 11,5mm após seis meses de acompanhamento. Em relação à avaliação histomorfométrica, apenas um estudo relatou uma média de  $33 \pm 5\%$  de formação óssea neoformada após seis meses de acompanhamento.

Esses resultados sugerem que o uso do PRF em conjunto com biomateriais pode contribuir para o ganho ósseo e a regeneração tecidual em procedimentos de aumento do seio maxilar, embora sejam necessários mais estudos para confirmar esses achados e fornecer evidências mais robustas.

A avaliação clínica realizada por Ortega-Mejia et al. (2015) em relação à sobrevivência dos implantes incluiu a análise de oito estudos, dos quais apenas seis puderam relatar taxas de sobrevivência acima de 95% em diferentes períodos de acompanhamento. Apenas um estudo relatou uma taxa de aproveitamento de 100% durante todo o período de acompanhamento. Os demais estudos apresentaram taxas em torno de 85,5% em acompanhamentos mais prolongados, variando de 1 a 7 anos. Exames radiográficos realizados em quatro estudos, com avaliação em um período de dois anos, mostraram que o grupo que utilizou o PRF apresentou

alterações na altura do assoalho do seio maxilar enxertado, embora com valores pequenos de alteração média. No entanto, o período de cicatrização foi considerado satisfatório, ocorrendo em um intervalo de quatro a oito meses.

Outro estudo conduzido por Cömert et al. (2017) envolveu 26 pacientes que receberam enxertos em suas cavidades nasais. O grupo de controle recebeu enxertos de  $\beta$ -TCP, enquanto no grupo P-PRP foram utilizados enxertos mistos de P-PRP e  $\beta$ -TCP, e no grupo PRF foram utilizados enxertos mistos de PRF e  $\beta$ -TCP. Biópsias dos enxertos ósseos foram realizadas antes da colocação dos implantes e após um período de seis meses, considerado como período de cicatrização, para análises histológicas e histomorfométricas. Os resultados avaliados por Cömert et al. (2017) foram analisados por meio de testes de ANOVA e Turke HSD. Os resultados das biópsias não apresentaram diferenças significativas em relação às porcentagens, com valores de  $P > 0,05$  nos grupos de P-PRP e PRF. As densidades médias de osteoblastos e vasos capilares não mostraram diferenças significativas, porém as células osteoprogenitoras foram menores no grupo PRF em comparação aos outros grupos, enquanto as células inflamatórias foram mais baixas no grupo PRF.

Portanto, a análise dos grupos de controle realizada por Kiliç, Güngörmüş e Parlak (2017) revelaram composições semelhantes em suas estruturas principais, mas com benefícios associados ao PRF em comparação aos outros grupos. Os agregados plaquetários autólogos têm sido uma inovação moderna na Implantodontia para procedimentos odontológicos, devido aos seus efeitos na cicatrização dos tecidos. O PRF tem se mostrado uma alternativa viável e satisfatória para processos regenerativos, apresentando bons resultados e permitindo sua aplicação em conjunto com outros biomateriais.

No estudo realizado por Koga et al. (2021), foi coletado no máximo 90 ml de plasma rico em plaquetas autólogo para a preparação do FD-PRF, complementado com soro autólogo. Para o PRP, o plasma rico em plaquetas autólogo foi utilizado em conjunto com um décimo da quantidade de citrato de sódio e dividido em tubos plásticos, sendo centrifugado a 2.700 rpm por 2 minutos e a 3.000 rpm por 3 minutos de forma contínua. Após a centrifugação, o plasma da camada superior foi descartado, enquanto a camada inferior, contendo plaquetas e leucócitos, foi coletada e medida com um analisador automático de hematologia.

O protocolo estabelecido por Koga et al. (2021) foi submetido à aprovação do comitê de revisão de pesquisa clínica da Universidade de Nagasaki e registrado no Japão de acordo com a Declaração de Helsinque. Os pacientes foram informados sobre os procedimentos, uma vez que se tratava de um estudo de braço único, aberto e com atribuição única, realizado entre 2007 e 2020. Os resultados secundários foram avaliados com base na regeneração óssea decorrente do aumento do assoalho do seio maxilar, verificada e avaliada por meio de exames radiográficos que comprovaram a estabilidade dos implantes, sem a ocorrência de eventos adversos, como complicações sistêmicas, inflamações, infecções ou problemas de cicatrização relacionados à cirurgia.

Para Marenzi et al. (2015), o protocolo de preparação do PRF envolve a centrifugação do sangue de acordo com o protocolo de Dohan Ehrenfest ou o kit Intra-Spin, por um período de doze minutos a 2700 rpm. O sangue é coletado em tubos de 9 ml aproximadamente trinta minutos antes da cirurgia e imediatamente centrifugado. Após a centrifugação, os coágulos são separados da porção de glóbulos vermelhos para obter o coágulo de PRF. A qualidade do PRF está diretamente relacionada ao correto uso do protocolo, sua aplicação no local adequado da extração para estabilização com sutura e sua capacidade de ser reabsorvido.

Em relação ao estudo de Koga et al. (2021), foram observadas alturas verticais não alteradas e a estabilidade dos implantes foi avaliada após seis meses da cirurgia, mostrando que o concentrado de x3FD-PRF pode ser usado com eficácia. No entanto, é necessário realizar mais estudos sobre o tema deste artigo, pois a amostra era pequena e apresentava algumas particularidades, como o único braço de estudo e o número de pacientes, a fim de obter uma solução mais precisa para a engenharia óssea na prática clínica.

Cortese et al. (2016) avaliaram dez pacientes com média de idade entre 50 e 60 anos, submetidos ao procedimento de retalho Split Crest com a inserção do PRF como material regenerativo exclusivo para o implante. Foram realizados exames de Ortopantomografia, radiografia intraoral e CT DentaScan / CT Cone beam em todos os pacientes antes, durante e após o tratamento, exceto para o CT. Não foram diagnosticados problemas durante a cirurgia, o período pós-operatório ou o período de osseointegração, obtendo-se resultados bem-sucedidos para todos os implantes, graças ao manejo adequado no pós-operatório imediato e tardio. Houve perda óssea

em altura, aproximadamente 2,4 mm em T1 e 2,2 mm em T3. É importante destacar que foi introduzido o conceito de centrifugação em baixa velocidade, utilizando-se seis amostras de sangue com uma redução de quatro vezes para cada três protocolos, para medir a citometria de fluxo e determinar a quantidade de plaquetas, leucócitos e concentração de fatores de crescimento. Essa análise demonstra que, mesmo com velocidade reduzida, é possível enriquecer seletivamente os leucócitos, plaquetas e fatores de crescimento dentro da matriz de PRF.

O uso de PRF para o aumento do seio maxilar por via lateral foi avaliado no estudo de Ali et al. (2015), que analisou oito estudos com critérios específicos de inclusão, com o objetivo de demonstrar a relevância da heterogeneidade, do enxerto e do tempo de colocação do implante. Dos oito estudos, três utilizaram o PRF como material de preenchimento para a elevação do seio maxilar, enquanto os outros cinco utilizaram o PRF como substituto ósseo. O PRF apresentou resultados favoráveis, acelerando a maturação do enxerto ósseo desmineralizado liofilizado.

No entanto, é importante ressaltar que o uso do PRF no Sinus Lift embora apresente resultados satisfatórios, cada caso clínico é único e pode requerer abordagens personalizadas.

É fundamental que o procedimento seja realizado por profissionais qualificados e experientes, que possuam um entendimento completo do uso do PRF no Sinus Lift. Além disso, é importante avaliar cuidadosamente o estado de saúde do paciente, histórico médico e fatores individuais antes de optar pelo uso do PRF.

Como em qualquer procedimento cirúrgico, existem riscos e complicações associados ao uso do PRF no Sinus Lift. Algumas possíveis complicações incluem infecção, dor, sangramento excessivo e reabsorção do enxerto. É essencial que os pacientes sejam adequadamente informados sobre os benefícios, riscos e limitações do uso do PRF, para que possam tomar uma decisão informada em conjunto com o profissional de saúde.

Em resumo, o uso do PRF no Sinus Lift é uma abordagem promissora para estimular a regeneração óssea e promover a cicatrização em pacientes que necessitam de enxertos ósseos na região do seio maxilar. No entanto, mais pesquisas são necessárias para avaliar sua eficácia em longo prazo e compará-la com outras técnicas disponíveis. A consulta com um profissional de saúde qualificado é essencial para determinar a melhor abordagem para cada caso individual.

## 5 CONCLUSÃO

Com base na revisão dos artigos, podemos concluir que o uso do PRF é um método seguro, de baixo custo e sem contraindicações. Ele contribui para a cicatrização dos tecidos e reduz as reações pós-operatórias. Além disso, mostrou-se eficaz como um adjuvante durante procedimentos cirúrgicos, atuando como uma "cola" em conjunto com enxertos ósseos, o que resulta em economia de material e facilita e agiliza a cirurgia, reduzindo o risco de perfurações na membrana sinusal.

O uso exclusivo do PRF como material de enxerto durante a elevação e implantação simultâneas do seio maxilar é uma opção segura e confiável. No entanto, nessa técnica, a experiência do cirurgião e a escolha do perfil do implante também são parâmetros importantes, pois a estabilidade do implante no rebordo alveolar residual é fundamental para garantir o suporte adequado dos implantes na membrana schneideriana. Por extensão, o uso sistemático do PRF durante a elevação do seio maxilar, com ou sem o uso de material de enxerto ósseo, pode ser benéfico, especialmente para a proteção da membrana schneideriana, e deve ser avaliado em estudos futuros.

Dessa forma, o uso do PRF oferece diversas vantagens, como a comprovada cicatrização científica, melhoria na formação óssea e redução das complicações pós-cirúrgicas. No entanto, estudos bem conduzidos e com acompanhamento de longo prazo são essenciais para fornecer recomendações claras para a prática clínica.

Nesse contexto, o PRF estabeleceu sua função primordial como um método regenerativo, utilizando seus agregados concentrados para promover a reabilitação dos pacientes sem complicações clínicas. Foi afirmado que a incorporação desses elementos autólogos pode ser utilizada em implantes e cirurgias para garantir melhores resultados.

Conclui-se, portanto, que o PRF é destacado por ser de baixo custo, ter um método simples de centrifugação, alta biocompatibilidade e presença de fatores de crescimento, além de demonstrar eficácia clínica. No entanto, são necessários mais estudos científicos para investigar os efeitos positivos do PRF na regeneração tecidual e reparo ósseo.

## REFERÊNCIAS

- AGRA A.J.R.P. **Elevação do seio maxilar versus implantes zigomáticos**. 2015. 87f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2015.
- AGRAWAL, A.A. Evolution, current status and advances in application of platelet concentrate in periodontics and implantology. **World J Clin Cases**; v.5, n.5, p. 159-171, may/2017.
- ALI, S.; BAKRY, S.A.; ABD-ELHAKAM, H. Platelet-rich fibrin in maxillary sinus augmentation: a systematic review. **J Oral Implantol.**; v. 41, n. 6, p. 746-753, dec./2015
- ASSAD, M.; BITAR, W.; ALHAJJ, M. Closure of Oroantral Communication Using Platelet-rich Fibrin: A Report of Two Cases. **Ann Maxillofac Surg**; v.7, n.1, p.117–119, jan./juny 2017.
- BARBU, H.M. et al. Maxillary Sinus Floor Augmentation to Enable One-Stage Implant Placement by Using Bovine Bone Substitute and Platelet-Rich Fibrin **Biomed Res Int.**; 2018:6562958, aug./2018.
- BORIE, E. et al. Platelet-rich fibrin application in dentistry: a Literature review. **Int J Clin Exp Med.**; v. 8, n. 5, p. 7922-9, may/2015.
- CASTRO, A.B. et al. Regenerative potential of leucocyte - and platelet-rich fibrin. Part B: sinus floor elevation, alveolar ridge preservation and implant therapy. A systematic review. **J Clin Periodontol**; v. 44, n. 2, p. 225-234, jan./2017.
- CORTESE, A. et al. Platelet-rich fibrin (PRF) in implant dentistry in combination with new bone regenerative technique in elderly patients. **Int J Surg Case Rep.**; v. 28, p. 52-56, sep./2016.
- DAUGELA, P. et al. Influence of leukocyte and platelet-rich fibrin (L-PRF) on the outcomes of impacted mandibular third molar removal surgery: A split-mouth randomized clinical trial. **Quintessência Int.**; v.49, n.5, p. 377-388, 2018.
- DEMETOGLU, U.; OCAK, H.; BILGE, S. Closure of Oroantral Communication With Plasma Rich Fibrin Membrane. **J Craniofac Surg.**; v. 29, n. 4, p. e367-e37, juny/2018.
- DRAGONAS, P. et al. Effects of leukocyte–platelet-rich fibrin (L-PRF) in diferente intraoral bone grafting procedures: a systematic review. **Int J Oral Maxillofac Surg.**; v. 48, n.2, p. 250–262, 2019.
- EL BAGDADI, K. et al. Reduction of relative centrifugal forces increases growth factor release within solid platelet-rich-fibrin (PRF)-based matrices: a proof of concept of LSCC (low speed centrifugation concept). **Eur J Trauma Emerg Surg.**; v. 45, n. 3, p. 467-479, juny/2019.

ELIAN S.; BARAKAT, K. Crestal endoscopic approach for evaluating sinus membrane elevation technique. **Int J Implant Dent.**; v.4, n.1, p.15, 17 may/2018.

EMERICK, M. **Levantamento de seio maxilar**: tratamento e perspectivas futuras associadas a rhBMP-2. 2018. 283f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2018.

FAN, Y.; PEREZ, K.; DYM, H. Clinical Uses of Platelet-Rich Fibrin in Oral and Maxillofacial Surgery. **Dent Clin North Am.**; v.64, n.2, p.291–303, 2020.

FOUAD, W. et al. Guided maxillary sinus floor elevation using deproteinized bovine bone versus graftless Schneiderian membrane elevation with simultaneous implant placement: Randomized clinical trial. **Clin Implant Dent Relat Res.**; v.20, n.3, p.424-433, juny/2018.

FURSEL, K.A. et al. Propriedades da fibrina rica em plaquetas (PRF) aplicada a cirurgia oral – protocolo Choukroun. **Research, Society and Development**; v. 10, n. 5, e59510515338, 2021.

GIANNINI, S. et al. Comparison between PRP, PRGF and PRF: lights and shadows in three similar but different protocols. **Eur Rev Med Pharmacol Sci.**; v. 19, n. 6, p. 927-930, 2015.

GÜLŞEN, U.; DEREÇI, Ö. Evaluation of New Bone Formation in Sinus Floor Augmentation With Injectable Platelet-Rich Fibrin-Soaked Collagen Plug: A Pilot Study. **Implant Dent.**; v.28, n.3, p.220–225, juny/2019.

KAWASE, T. et al. The heat-compression technique for the conversion of platelet-rich fibrin preparation to a barrier membrane with a reduced rate of biodegradation. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater.**; v. 103, n. 4, p. 825-831, may/2015.

KILIÇ, S.C.; GÜNGÖRMÜŞ, M.; PARLAK, S.N. Histologic and histomorphometric assessment of sinus-floor augmentation with betatricalcium phosphate alone or in combination with pure-platelet-rich plasma or platelet-rich fibrin: A randomized clinical trial. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**; v. 19, n. 5, p. 959-967, july/2017.

KOGA, T. et al. Clinical Safety Assessment of Autologous FreezeDrying Platelet-Rich Plasma for Bone Regeneration in Maxillary Sinus Floor Augmentation: A Pilot Study. **J Clin Med**; v. 10, n. 8, apr./2021.

KOTSAKIS, G.A. et al. Extraction Socket Management Utilizing Platelet Rich Fibrin: A Proof-of-Principle Study of the "Accelerated-Early Implant Placement" Concept. **J Oral Implantol.**; v. 42, n. 2, p. 164-168, apr./2016.

KUKA, S. et al. Clinical evaluation of coronally advanced flap with or without platelet-rich fibrin for the treatment of multiple gingival recessions. **Clin Oral Investig.**; v.22, n.3, p.1551–1558, apr./2018.

KUMAR, Y.R. et al, Platelet-rich fibrin: the benefits. **Br J Oral Maxillofac Surg.**; v. 54, n. 1, p. 57-61, jan./2016.

LIN, Z.Z. et al. The survival rate of transcrestal sinus floor elevation combined with short implants: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **Int J Implant Dent.**; v.7, n.1, p.41, 2021.

MARENZI, G. et al. Influence of Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin (LPRF) in the healing of simple postextraction sockets: a split-mouth study. **Biomed Res Int.**; v. 2015, p. 369273, 2015.

MIRON, R.J. et al. Platelet-Rich Fibrin and Soft Tissue Wound Healing: A Systematic Review. **Tissue Eng Part B Rev.**; v. 23, n. 1, p. 83-99, feb./2017a.

MIRON, R.J. et al. Use of platelet-rich fibrin in regenerative dentistry: a systematic review. **Clinical Oral Investigation**; v. 21, n. 6, p. 1913-1927, july/2017b.

MOHAN, S.P. et al. Platelet-Rich Plasma and Platelet-Rich Fibrin in Periodontal Regeneration: A Review. **J Pharm Bioallied Sci.**; v. 11(Suppl 2), p.S126–S130, may/2019.

MOLEMANS, B. et al. Simultaneous sinus floor elevation and implant placement using leukocyte- and platelet-rich fibrin as a sole graft material. **Int J Oral Maxillofac Implants**; v.34, n.5, p.1195–1201, sep./oct. 2019.

MOURÃO, C.F.A.B. et al. Obtenção de fibrina rica em plaquetas injetáveis (i-PRF) e sua polimerização com enxerto ósseo: nota técnica. **Rev. Col. Bras. Cir.**; Rio de Janeiro, v. 42, n. 6, p. 421-423, dez./2015.

NORONHA, M. et al. O efeito sinérgico da fibrina rica em plaquetas (PRF) e enxertos utilizados no reparo ósseo. **RevSALUS - Revista Científica Internacional da Rede Acadêmica das Ciências da Saúde da Lusofonia, [S. l.]**, v. 3, n. 2, 2021.

OLIVEIRA, M. R. et al. Influence of the association between platelet-rich fibrin and bovine bone on bone regeneration. A histomorphometric study in the calvaria of rats. **Int J Oral Maxillofac Surg.**; v. 44, n. 5, p. 649-655, may/2015.

ORTEGA-MEJIA, Holmes et al. **Platelet-Rich Plasma in Maxillary Sinus Augmentation: Systematic Review**. *Materials*, v. 13, n. 3, jan. 2020.

PARNIA, F.; YAZDANI J.; DIZAJ, S.M. Applications of mesenchymal stem cells in sinus lift augmentation as a dental implant technology. **Stem Cells Int.**; 2018:3080139,16 apr. 2018.

PINTO, R.M.V. **Piezocirurgia no levantamento do seio maxilar**. 2017. 54f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2017.

RICKERT, D. et al. Comparison between conventional and piezoelectric surgical tools for maxillary sinus floor elevation. A randomized controlled clinical trial. **Clin Implant Dent Relat Res.**; v.15, n.2, p.297-302, apr./2013.

SHARMA, A. et al. Influence of platelet-rich fibrin on wound healing and bone regeneration after tooth extraction: A clinical and radiographic study. **J Oral Biol Craniofac Res.**; v.10, n.4, p.385–390, oct./dec. 2020.

STRAUSS, F.J.; STÄHLI, A.; GRUBER, R. The use of platelet-rich fibrin to enhance the outcomes of implant therapy: A systematic review. **Clin Oral Implants Res.**; v. 29, p. 6-19, oct/ 2018.

WANG, H. et al. The endoscopically assisted transcrestal sinus floor elevation with platelet-rich fibrin at an immediate implantation of periapical lesion site: a case report. **Medicine (Baltimore)**; v. 98, n.27: e16251, july/2019.