



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
CURSO DE ODONTOLOGIA

Lucas Maciel França

**O Avanço da Fibrina Rica em Plaquetas na Periodontia e Implantodontia: Uma
Revisão de Literatura**

Florianópolis

2025

Lucas Maciel França

**O Avanço da Fibrina Rica em Plaquetas na Periodontia e Implantodontia: Uma
Revisão de Literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurelio Bianchini
Coorientadora: Msc. Natalia de Oliveira Miranda

Florianópolis

2025

França, Lucas

O Avanço da Fibrina Rica em Plaquetas na Periodontia e Implantodontia: Uma Revisão de Literatura / Lucas França ; orientadora, Marco Aurelio Bianchini, coorientadora, Natalia Miranda, 2025.

41 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Graduação em Odontologia, Florianópolis, 2025.

Inclui referências.

1. Odontologia. 2. Fibrina Rica em Plaquetas. 3. Concentrado Plaquetário Autólogo. 4. Plasma Rico em Plaquetas. 5. Regeneração Tecidual. I. Bianchini, Marco Aurelio . II. Miranda, Natalia . III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Odontologia. IV. Título.

Lucas Maciel França

**Título: O Avanço da Fibrina Rica em Plaquetas na Periodontia e Implantodontia: Uma
Revisão de Literatura**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de
Cirurgião-Dentista e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia

Local: <https://meet.google.com/bmv-krjc-vbz>, Florianópolis, 30 de Outubro de 2025.



Prof. Ana Maria Hecke Alves
Coordenação do Curso
Universidade Federal de Santa Catarina

Banca examinadora



Prof. Dr. Marco Aurélio Bianchini
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Msc. Lucas Menezes dos Anjos
Membro Titular
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Msc. Aurélio de Oliveira Rocha
Membro Titular
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis
2025

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por todo o apoio e incentivo desde o primeiro dia de aula. Sempre investiram em minha educação, incentivando a importância dos estudos e ensinando valores valiosos, como o respeito ao próximo.

À minha família, por todas as orações e palavras de incentivo que se mantiveram durante toda a minha trajetória, proporcionando um ambiente de aconchego em que sempre pude compartilhar os desafios da vida universitária em outro estado.

Ao meu irmão, que sempre compartilhou a sua rotina comigo desde o primeiro dia de vida. Esse seria apenas um de tantos benefícios que tenho em ter um irmão gêmeo.

À minha dupla, por ser essa pessoa extremamente educada e dedicada aos estudos, buscando sempre aprimorar as técnicas que aprendemos nas aulas teóricas em nossos pacientes. Nossa parceria, formada ao acaso na clínica 1, se manteve até a última clínica da Universidade. Obrigado por todo o apoio desde sempre.

Aos meus amigos, agradeço pela leveza nos dias mais difíceis das nossas rotinas clínicas, vocês foram essenciais tanto pelo aprendizado quanto pelos momentos de descontração.

À minha co-orientadora, Natalia, agradeço por me acolher desde o primeiro dia de aula de Implantodontia, mostrando um caminho mais leve nos estudos e guiando a minha trajetória por meio de algumas oportunidades disponibilizadas, tais como participações em congressos e vivência de como é a rotina em uma escola de especialização em implantodontia e periodontia.

RESUMO

Entre os grandes desafios que a implantodontia e periodontia enfrentam, um deles está na utilização de um biomaterial autólogo para utilização clínica que seja capaz de regular a inflamação e aumentar a cicatrização de tecidos. A fibrina rica em plaquetas é um concentrado de segunda geração que pode auxiliar nesse processo, devido a sua simplicidade de preparação, custos mais baixos e um maior número de citocinas e fatores de crescimento que são liberados, promovendo até mesmo uma melhora no pós-operatório dos pacientes. Dessa forma, esse trabalho tem por objetivo avaliar a utilização da fibrina rica em plaquetas na Implantodontia e Periodontia. Para a realização deste trabalho, foi realizada uma busca, dia 05 de Abril de 2025, nas bases de dados eletrônicas PubMed, Web of Science e Scopus, com uma limitação de tempo de 10 anos (2015 a 2025), e para a recuperação dos estudos a seguinte estratégia de busca foi utilizada (("Platelet-Rich Fibrin" OR "PlateletRich Fibrin" OR "Platelet-rich plasma" OR "Platelet rich plasma" OR "autologous platelet concentrate" OR "PRP" OR "PRF") AND ("implantology" OR "dental implant" OR "periodontology" OR "periodontal defect" OR "periodontitis")). Conseguimos 392 resultados na base eletrônica do PubMed, 164 resultados pelo Web of Science, 493 resultados pelo Scopus. Selecionamos 46 trabalhos para realização da Revisão de Literatura, através dos seguintes critérios de inclusão: estudos que utilizassem os derivados sanguíneos para tratamentos regenerativos nas áreas de implantodontia e periodontia e estudos que pudessem ser recuperados com o texto completo e que tivessem escritos na língua inglesa, portuguesa ou espanhola. Critérios de exclusão adotados: revisões de literatura, trabalhos publicados antes do ano de 2015, trabalhos em idiomas diferentes de inglês, espanhol ou português. Os estudos relatam a importância da utilização da PRF para regeneração de tecidos e osseointegração dos implantes. Também ressaltam a grande vantagem da utilização da fibrina rica em plaquetas em relação ao plasma rico em plaquetas (primeira geração), devido a sua facilidade de obtenção, sem que haja necessidade de utilizar produtos anticoagulantes. O protocolo tem como finalidade a obtenção de um concentrado de plaquetas autógeno que, quando em contato com os tecidos, proporciona a liberação de citocinas e fatores de crescimento - por um período maior que a PRP - que atuam no processo de hemostasia, cicatrização de feridas e re-epitelização, fatores estes que favorecem uma regeneração tecidual mais rápida. Os estudos abordados nesta revisão de literatura confirmaram a eficácia da utilização da fibrina rica em plaquetas em diversas situações, tais como: regeneração óssea guiada, levantamento do seio maxilar, regeneração de tecidos periodontais, entre outros.

Palavras-chave: Fibrina Rica em Plaquetas, Plasma Rico em Plaquetas, Concentrado Plaquetário Autólogo, Regeneração Tecidual.

ABSTRACT

Among the major challenges faced by implantology and periodontics is the use of an autologous biomaterial for clinical use capable of regulating inflammation and enhancing tissue healing. Platelet-rich fibrin is a second-generation concentrate that can aid in this process due to its ease of preparation, lower costs, and the greater number of cytokines and growth factors released, even promoting improved postoperative recovery for patients. Therefore, this study aims to evaluate the use of platelet-rich fibrin in implantology and periodontics. For this study, a search was conducted on April 5, 2025, in the electronic databases PubMed, Web of Science, and Scopus, with a time limitation of 10 years (2015 to 2025). The following search strategy was used to retrieve studies: (("Platelet-Rich Fibrin" OR "PlateletRich Fibrin" OR "Platelet-rich plasma" OR "Platelet rich plasma" OR "autologous platelet concentrate" OR "PRP" OR "PRF") AND ("implantology" OR "dental implant" OR "periodontology" OR "periodontal defect" OR "periodontitis")). We obtained 392 results from the PubMed database, 164 results from Web of Science, and 493 results from Scopus. We selected 46 studies for a literature review, based on the following inclusion criteria: studies that used blood derivatives for regenerative treatments in the areas of implantology and periodontics, and studies that could be retrieved in full text and were written in English, Portuguese, or Spanish. Exclusion criteria adopted: literature reviews, studies published before 2015, and studies in languages other than English, Spanish, or Portuguese. The studies report the importance of using PRF for tissue regeneration and osseointegration of implants. They also highlight the great advantage of using platelet-rich fibrin compared to platelet-rich plasma (first generation), due to its ease of obtaining it, without the need to use anticoagulants. The protocol aims to obtain an autologous platelet concentrate that, when in contact with tissues, provides the release of cytokines and growth factors – for a longer period than PRP – which act in the process of hemostasis, wound healing, and re-epithelialization, factors that favor faster tissue regeneration. The studies discussed in this literature review confirmed the effectiveness of using platelet-rich fibrin in various situations, such as: guided bone regeneration, maxillary sinus lift, periodontal tissue regeneration, among others.

Keywords: Platelet-Rich Fibrin, Platelet-Rich Plasma, Autologous Platelet Concentrate, Tissue Regeneration.

LISTA DE FIGURAS

Figuras:

- Figura 1: Separação do sangue após os procedimentos de centrifugação17
- Figura 2: Separação do sangue após a centrifugação em 3 camadas distintas para obtenção do PRF 19
- Figura 3: Preparo do i-PRF para a confecção de Stick Bone24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APCs	Concentrado de plaqueta autólogo
A-PRF	Fibrina rica em plaquetas avançada
C-PRF	Fibrina rica em plaquetas concentrada
EGF	Fator de crescimento endotelial
e-PRF	Fibrina rica em plaquetas estendida
FC	Fatores de crescimento
IGFs	Fatores de crescimento semelhantes à insulina
i-PRF	Fibrina rica em plaquetas injetável
L-PRF	Fibrina rica em plaquetas e leucócitos
PDGFs	Fatores de crescimento derivados de plaquetas
PPP	Plasma líquido pobre em plaquetas
PRF	Fibrina rica em plaquetas
PRP	Plasma rico em plaquetas
ROG	Regeneração óssea guiada
TGF- β 1	Fator de crescimento transformador β 1
VEGF	Fator de crescimento endotelial vascular

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3 METODOLOGIA	13
4 REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1 COMPOSIÇÃO DO SANGUE.....	14
4.2 O PRP NA PERIODONTIA E IMPLANTODONTIA.....	16
4.3 O PRF NA PERIODONTIA E IMPLANTODONTIA	18
4.4 L-PRF (FIBRINA RICA EM PLAQUETAS E LEUCÓCITOS).....	20
4.5 A-PRF (PRF AVANÇADA)	21
4.6 I-PRF (PRF INJETÁVEL).....	22
4.7 E-PRF (PRF ESTENDIDA)	24
4.8 VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO CLÍNICA	26
4.9 DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO CLÍNICA.....	27
4.10 UTILIZAÇÃO NA PERIODONTIA	28
4.11 UTILIZAÇÃO NA IMPLANTODONTIA	30
5 DISCUSSÃO	33
6 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36
ANEXOS	41
ANEXO 1.....	41

1 INTRODUÇÃO

A implantodontia tem consolidado seu espaço de forma crescente dentro da odontologia, graças ao notável sucesso nas reabilitações funcionais e estéticas realizadas em pacientes. De forma análoga, a periodontia vem se destacando nas terapias periodontais, utilizando estratégias terapêuticas que visam controlar a progressão da doença periodontal e promover a saúde periodontal (YAN et al., 2020). Assim, novas técnicas estão sendo desenvolvidas visando melhorar os resultados no pós-operatório e obter maiores taxas de sucesso nos tratamentos (FAVERANI, 2011). O uso de um biomaterial autógeno, seguro, que possa ser utilizado de forma conjunta com enxertos ósseos, facilitando a regeneração dos tecidos é uma proposta interessante (GOSWAMI et al., 2024).

Agregados plaquetários são concentrados de plaquetas obtidos através da retirada do próprio sangue do paciente, preparados por meio de centrifugação (CHOUKROUN et al., 2001). Esses concentrados contêm uma alta quantidade de fatores de crescimento que favorecem a regeneração tecidual (GOSWAMI et al., 2024). Eles atuam promovendo a cicatrização e o reparo de tecidos moles e ósseos, sendo utilizados amplamente tanto na implantodontia quanto na periodontia (PIETRUSZKA et al., 2021). O plasma rico em plaquetas (PRP) foi uma das alternativas para que houvesse essa melhora nos resultados pós-cirúrgicos e se trata da primeira geração de concentrados plaquetários. Em 2001, o professor Joseph Choukroun, aprimorou a técnica e criou um protocolo mais simples, rápido e eficaz, passando a adotar a Fibrina Rica em Plaquetas (PRF), em que é obtida por uma centrifugação que não se utiliza coagulantes, ao contrário da PRP, que requer a adição de anticoagulantes como a trombina bovina durante a coleta inicial de sangue do paciente (GOSWAMI et al., 2024). Dessa forma, o PRF é considerado estritamente autólogo e essa matriz de fibrina é constituída por plaquetas, leucócitos, fatores de crescimento e citocinas.

A Fibrina é uma proteína que está presente na circulação sanguínea, tem o papel de formar coágulos e minimizar possíveis sangramentos. É evidente a sua utilização na implantodontia e periodontia ao longo dos últimos 20 anos com objetivo de aumentar a atividade do sistema imunológico e proporcionar a cicatrização e regeneração de tecidos. Além disso, a fibrina que se forma durante os estágios finais

da cascata de coagulação, combinada com citocinas secretadas pelas plaquetas, torna o PRF uma matriz altamente biocompatível, principalmente, em locais danificados onde a rede de fibrina atua também como reservatório de fatores de crescimento de tecidos. Esses fatores atuam diretamente na promoção da proliferação e diferenciação de osteoblastos, células endoteliais, condrócitos e diversas fontes de fibroblastos (MIRON et al., 2017).

Considerando o potencial terapêutico do uso da PRF, é fundamental o desenvolvimento de trabalhos que melhorem a compreensão dos mecanismos de ação dessa terapêutica e também divulguem essa valiosa ferramenta. Dessa forma, essa revisão de literatura tem como objetivo explorar as diferentes aplicações da fibrina rica em plaquetas na implantodontia e periodontia, dentro do campo da odontologia regenerativa, assim como discutir as suas vantagens e limitações.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Realizar uma revisão de literatura sobre a utilização da fibrina rica em plaquetas na implantodontia e periodontia, analisando suas vantagens e limitações.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conseguir sustentação teórica para discutir os benefícios do uso do PRF na implantodontia e periodontia.
- Fazer um Comparativo entre o Plasma Rico em Plaquetas e o Plasma Rico em Fibrina.
- Revisar o conceito de PRP, PRF, L-PRF, A-PRF, i-PRF, e-PRF, assim como destacar a importância da utilização clínica de cada um desses protocolos na odontologia regenerativa.

3 METODOLOGIA

Para esta revisão de literatura foi realizada uma busca nas bases de dados, PubMed, Web of Science e Scopus. Ainda, foi realizada uma busca na literatura cinzenta para encontrar artigos relevantes que não estão indexados nas bases exploradas. Definiu-se a chave de busca com as palavras-chaves (("Platelet-Rich Fibrin" OR "PlateletRich Fibrin" OR "Platelet-rich plasma" OR "Platelet rich plasma" OR "autologous platelet concentrate" OR "PRP" OR "PRF") AND ("implantology" OR "dental implant" OR "periodontology" OR "periodontal defect" OR "periodontitis")) com objetivo de encontrar trabalhos abrangendo os temas indicados. Além disso, o ano de publicação dos trabalhos foi restringido entre o ano de 2015 a 2025. Os critérios de inclusão foram estudos que utilizassem os derivados sanguíneos para tratamentos regenerativos nas áreas de implantodontia e periodontia, estudos que pudessem ser recuperados com o texto completo e que tivessem escritos na língua inglesa, portuguesa ou espanhola. Critérios de exclusão adotados: revisões de literatura, trabalhos publicados antes do ano de 2015, trabalhos em idiomas diferentes de inglês, espanhol ou português. Assim, os artigos encontrados durante a busca foram selecionados pelo título e resumo, e os artigos que se enquadraram nos critérios de inclusão, foram lidos na íntegra. As informações contidas nos estudos incluídos foram agrupadas e analisadas para a construção desta revisão de literatura. A busca foi realizada no dia 05 de abril de 2025 e foram obtidos 392 resultados pelo PubMed, 164 resultados pelo Web of Science e 493 resultados pelo Scopus, desses artigos, 46 foram utilizados para compor esse trabalho.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Composição do Sangue

O sangue é um tecido vivo em nosso corpo, em que circulam cerca de 5 litros pelo sistema cardiovascular, variando de acordo com o peso de cada indivíduo. Esse tecido é composto por uma parte líquida (plasma) constituída por água, sais, vitaminas e fatores de coagulação (55% do volume), assim como uma parte sólida que está misturada à líquida, em que é constituída por hemácias, leucócitos e plaquetas (45% do volume). A produção do sangue é encontrada na medula óssea dos ossos chatos, vértebras, costelas, quadril, crânio e esterno, além de ser de extrema importância para o transporte de nutrientes e oxigênio para as células, combate os agentes patológicos através de seus elementos celulares e tumorais, é termorregulador e remove o dióxido de carbono e resíduos metabólicos (BAIN, 2007).

Os neutrófilos representam a principal linha de defesa celular do organismo contra agentes patogênicos, sendo células altamente especializadas no processo de fagocitose. Devido à sua abundância no sangue periférico e à sua rápida capacidade de resposta, desempenham papel crucial como primeira barreira imunológica. Essas células possuem grânulos citoplasmáticos ricos em enzimas que facilitam sua migração através da membrana basal, bem como contribuem para sua atividade antimicrobiana. Além da fagocitose, os neutrófilos liberam diversos mediadores inflamatórios que atuam como agentes quimiotáticos e quimio sinérgicos, auxiliando no recrutamento de outras células imunológicas para o local da infecção. Eles também são capazes de degradar componentes da matriz extracelular, como colágeno, fibrina, fibronectina e proteoglicanas, favorecendo a remodelação tecidual durante a resposta inflamatória. Em situações nas quais os neutrófilos não conseguem fagocitar os microrganismos invasores, ocorre sua destruição por lise celular (citólise), resultando na liberação de enzimas proteolíticas no meio extracelular. Esse processo contribui para a formação de exsudato purulento na área afetada. O desaparecimento dos neutrófilos da região inflamada ocorre, predominantemente, por apoptose, mecanismo que evita a liberação exacerbada de

conteúdo citotóxico e auxilia na resolução do processo inflamatório (CONSOLARO, 2009).

Os Leucócitos, também conhecidos como glóbulos brancos, são classificados como células inflamatórias e atuam na defesa do organismo contra a presença de elementos estranhos a ele, por exemplo, contra bactérias. Esses leucócitos podem ser agrupados em dois principais tipos: os polimorfonucleares (PMNs), que participam de forma predominante nas respostas inflamatórias agudas, e os mononucleares, característicos dos processos inflamatórios crônicos (CONSOLARO, 2009).

As Plaquetas (trombócitos) são caracterizadas como fragmentos de células que participam do processo de coagulação, sendo sua principal função auxiliar na interrupção do sangramento. Diversos fatores de crescimento são produzidos pelas plaquetas com objetivo de estimular o processo de reparo do endotélio, do tecido conjuntivo e do músculo liso, incluindo o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), o fator transformador de crescimento alfa (TGF- α) e beta (TGF- β) e o fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-I); fator de angiogênese derivado das plaquetas (PDAF) e o fator 4 das plaquetas (GOTTRUP; ANDREASEN, 2001; GASSLING et al., 2009; KIERSZENBAUM; TRES, 2012).

As hemácias (eritrócitos) são denominadas de glóbulos vermelhos, têm vida média de 120 dias no organismo e possuem a função de transportar o oxigênio dos pulmões para as células de todo o organismo e eliminar o gás carbônico das células, transportando-os para os pulmões (GOTTRUP; ANDREASEN, 2001; GASSLING et al., 2009; KIERSZENBAUM; TRES, 2012).

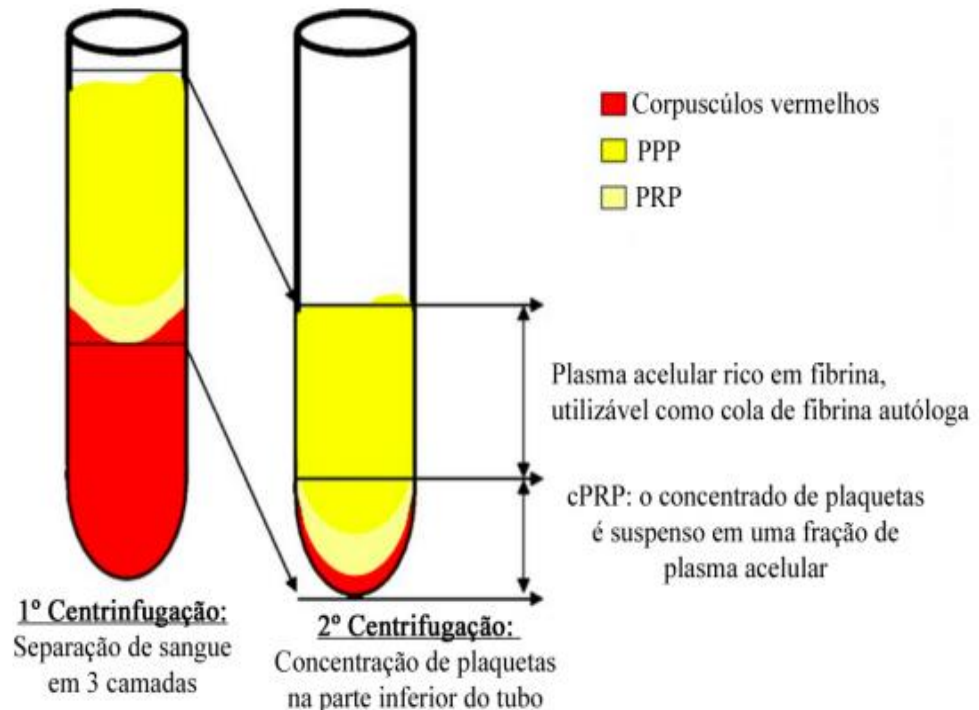
Já o Plasma é identificado como a parte líquida do sangue com coloração amarelo claro, que representa mais de 50% do volume total do sangue. É formado por 90% de água, em que estão presentes, dissolvidas, proteínas, sais minerais, gorduras e açúcares e as proteínas do plasma desempenham diversas funções, como a coagulação, a defesa e o transporte de substâncias. Portanto, nesse local, circula-se os elementos nutritivos necessários à vida das células (BAIN, 2007).

4.2 O PRP NA PERIODONTIA E IMPLANTODONTIA

O Plasma Rico em Plaquetas, também conhecido como PRP, se trata da primeira geração de agregados plaquetários, em que são obtidos por meio da centrifugação de uma amostra de sangue do próprio paciente. Uma característica importante do PRP pode ser ratificada na necessidade de utilização de aditivos químicos, como por exemplo, anticoagulantes, trombina bovina e o cloreto de cálcio. Estes são misturados no momento da aplicação para induzir a ativação maciça das plaquetas concentradas e a geleificação da preparação (PRAKASH; THAKUR, 2011; AGRAWAL, 2017).

Um protocolo desenvolvido por Jo et al. (2013) utiliza 9 ml de sangue venoso associado com o glutamato de cálcio/trombina bovina para ativar a coagulação com uma solução anticoagulante de citrato, fosfato, dextrose e adenina (CPDA). Há uma primeira centrifugação (900 rpm/5 minutos) para separar as hemácias dos leucócitos, dessa forma, três camadas são obtidas — uma superior rica em plaquetas e leucócitos, uma média de camada leucocitária e uma camada inferior com as hemácias. Após a coleta das duas camadas superiores, uma segunda centrifugação a 1500 rpm/15 minutos exclui as hemácias. Ambas as centrifugações utilizam tubos plásticos e o resultado é de 2 mL de gel contendo o aumento de 4,2 vezes no número inicial de plaquetas. Ademais, o concentrado de primeira geração com anticoagulantes (citrato de sódio) e ativadores da coagulação (cloreto de cálcio) e o produto final é obtido após uma centrifugação de 1850 rpm/8 minutos também em tubos plásticos. Em seguida, três camadas de sangue são formadas: uma camada superior, que é dividida em plasma pobre em plaquetas (PPP) e PRP, uma média, com camada leucoplaquetária, e uma camada inferior que contém as hemácias como pode ser observado na Figura 1. Dependendo da utilização clínica, podemos ter diferentes formas de apresentação, mas a mais utilizada em medicina regenerativa é a malha de fibrina induzida por PPP, que se forma após 15 a 20 minutos (CARUANA et al., 2019).

Figura 1: Separação do sangue após os procedimentos de centrifugação.



Fonte: DOHAN, 2006a.

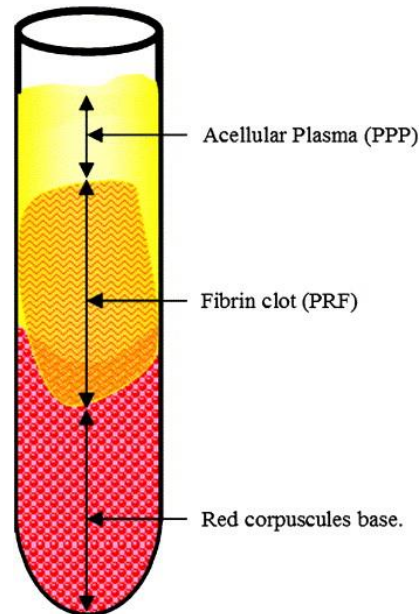
Também podemos identificar a presença de fatores de crescimento (FC) que são liberados pelas plaquetas, além de proteínas que atuam em osteoblastos e osteoclastos com objetivo de realizar o reparo ósseo. (MARX, 2004; ANITUA et al., 2004). A grande importância das plaquetas é ratificada em sua atuação no processo de hemostasia, cicatrização de feridas e re-epitelização. Podemos citar três isômeros do fator de crescimento plaquetário (PDGF): PDGF $\alpha\alpha$, PDGF $\beta\beta$ e PDGF $\alpha\beta$; dois fatores de crescimento transformadores (TGF): TGF β 1 e TGF β 2, o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) e o fator de crescimento epitelial (EGF). Os TGF são responsáveis pela ativação dos fibroblastos para formação de tropocolágeno, que resulta na deposição de colágeno e cicatrização da ferida. Os PDGF, associados ou não com os TGF, aumentam a formação de novos vasos dentro de um tecido, promovem a proliferação de fibroblastos, aumentam a quantidade de colágeno, estimula produção de tecidos de granulação e melhoram formação de um novo tecido ósseo. O VEGF estimula a formação de novos vasos sanguíneos, a proliferação de novas células e a permeabilidade vascular. Já o EGF

induz o crescimento de tecido epitelial e promove a angiogênese. Estas substâncias tornam a cicatrização mais rápida e eficiente, favorecendo a integração de enxertos, sejam eles ósseos, cutâneos, cartilagosos ou de células de gordura. Além de tudo, o PRP possui proteínas como a fibrina, fibronectina e vitronectina, que promovem a osteocondução por meio de sua ação na adesão celular, além da própria ação do TGF β e do PDGF na estimulação dos osteoclastos, melhorando a qualidade dos resultados obtidos nas enxertias ósseas (Fabiél S. V.; Diogo F.; Carmen M. N.; Mariana S. P.; Talita R. F., n.d.).

4.3 O PRF NA PERIODONTIA E IMPLANTODONTIA

A Fibrina Rica em Plaquetas é um concentrado de plaquetas de segunda geração, introduzido em 2001 pelo médico e pesquisador francês Dr. Joseph Choukroun (VASUDEV et al., 2023). Esse biomaterial é obtido a partir do sangue do próprio paciente, sem adição de anticoagulantes, sendo uma evolução do Plasma Rico em Plaquetas (PRP), (GOSWAMI et al., 2024). A preparação da PRF é considerada simples e viável na prática clínica, sendo realizada com equipamentos semelhantes aos utilizados para PRP. O protocolo básico envolve a coleta de aproximadamente 5 mL de sangue do paciente em tubos estéreis de 6 mL (vacutainer), os quais são imediatamente submetidos à centrifugação a 3.000 rpm durante 10 minutos. Esse processo resulta na separação do conteúdo em três camadas distintas: na parte superior, encontra-se o plasma pobre em plaquetas; ao centro, forma-se o coágulo de PRF e, na porção inferior, concentram-se as hemácias. A camada intermediária (coágulo de PRF) é então cuidadosamente isolada com instrumentos estéreis, podendo ser armazenada em refrigeração ou utilizada imediatamente em procedimentos clínicos (GOSWAMI et al., 2024).

Figura 2: Separação do sangue após a centrifugação em 3 camadas distintas para obtenção do PRF.



Fonte: DOHAN, 2006a.

A matriz tridimensional da PRF é composta por fibrina autóloga rica em plaquetas e leucócitos, o que confere ao biomaterial propriedades biológicas relevantes para a regeneração tecidual. Sua principal característica é a liberação lenta e contínua de fatores de crescimento, que desempenham papel fundamental nos processos de cicatrização, angiogênese, osteogênese e reparo de tecidos moles e duros. Entre os fatores de crescimento bioativos encontrados na PRF, destacam-se: PDGF (Platelet-Derived Growth Factor) – Responsável por promover a quimiotaxia, proliferação celular e síntese de colágeno, essenciais para a formação de novos tecidos conjuntivos. TGF- β 1 (Transforming Growth Factor Beta 1) – Estimula a produção de matriz extracelular e diferenciação celular, sendo essencial para o remodelamento ósseo e tecidual. VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor) – Induz a angiogênese, favorecendo a formação de novos vasos sanguíneos no leito regenerativo. EGF (Epidermal Growth Factor) – Atua na proliferação de células epiteliais e mesenquimais, contribuindo para a regeneração de tecidos epiteliais e mucosos. IGFs (Insulin-like Growth Factors) – Desempenham função na sobrevivência, crescimento e diferenciação celular, sendo importantes para a regeneração óssea e de tecidos moles (GOSWAMI et al., 2024). A combinação

desses fatores promove um microambiente biológico propício à regeneração tecidual, o que torna a PRF um biomaterial autólogo, seguro e eficaz em diversas especialidades odontológicas, como Implantodontia, Periodontia e Cirurgia Bucomaxilofacial.

4.4 L-PRF (FIBRINA RICA EM PLAQUETAS E LEUCÓCITOS)

Com o avanço dos estudos sobre biomateriais autólogos, observou-se que a PRF continha não apenas uma alta concentração de plaquetas, mas também quantidades expressivas de leucócitos e uma rede de fibrina tridimensional mais organizada. Isso resultou na formulação de um novo protocolo denominado L-PRF (Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin), desenvolvido em 2006, considerado uma evolução da PRF convencional, e classificado como segunda geração de concentrados plaquetários autólogos (KUKREJA et al., 2024). A principal característica que diferencia o L-PRF é a presença significativa de leucócitos, que, juntamente com a fibrina, formam uma matriz bioativa capaz de liberar fatores de crescimento de maneira sustentada, promovendo angiogênese, proliferação celular, diferenciação osteoblástica e modulação da resposta inflamatória. Entre os fatores de crescimento mais expressivos presentes na L-PRF, destacam-se o PDGF (Platelet-Derived Growth Factor), o TGF- β 1 (Transforming Growth Factor Beta 1) e o VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor), todos fundamentais para os processos de reparação tecidual e regeneração óssea (GOSWAMI et al., 2024).

A L-PRF tem aplicação relevante na Implantodontia, especialmente em casos de colocação imediata de implantes em alvéolos pós-extração. Para que o paciente seja elegível para esse tipo de procedimento, é necessário atender aos critérios clínicos, dentre eles: possuir boa higiene oral, presença de volume ósseo adequado, osso trabecular espesso e osso cortical poroso na região do implante, além da ausência de infecção aguda no local. A técnica de colocação imediata do implante com L-PRF traz benefícios como a redução no tempo total de tratamento, menor número de intervenções cirúrgicas, e melhor resultado estético na conformação dos tecidos moles ao redor do implante. Quando comparada a enxertos ósseos autógenos, a L-PRF se destaca por apresentar concentração superior de fatores de crescimento, elevada quantidade de leucócitos, e maior densidade de agregados plaquetários, o que contribui para a liberação gradual e

sustentada de bioestimulantes da matriz de fibrina. Estudos clínicos têm demonstrado que a utilização da L-PRF está associada a melhores resultados, especialmente no que se refere à redução da perda óssea marginal e diminuição da profundidade de sondagem nas bolsas peri-implantares, com efeitos clínicos positivos observados entre 3 e 6 meses de acompanhamento pós-cirúrgico (KUKREJA et al., 2024).

4.5 A-PRF (PRF AVANÇADA)

Em 2014, o Dr. Shahram Ghanaati, professor da Universidade de Frankfurt, em colaboração com o Dr. Joseph Choukroun, desenvolveu um novo conceito na preparação de concentrados autólogos denominado LSCC (Low-Speed Centrifugation Concept), ou conceito de centrifugação em baixa velocidade. Esse protocolo consiste na redução da força centrífuga (g-force) associada ao aumento do tempo de centrifugação. O resultado desse ajuste foi um aumento significativo na concentração celular dentro do coágulo, incluindo a descoberta de células-tronco mesenquimais no conteúdo do concentrado (IMPLANTEC BRASIL, 2021). Esse novo protocolo originou a A-PRF (Advanced Platelet-Rich Fibrin) ou PRF Avançada, considerada parte da terceira geração de concentrados plaquetários autólogos, junto com a i-PRF (PRF Injetável). A principal vantagem da A-PRF em relação às versões anteriores, como o PRP (Plasma Rico em Plaquetas) e a PRF tradicional, está na sua capacidade de liberar fatores de crescimento de forma contínua e prolongada ao longo do tempo, particularmente o TGF- β 1 (Transforming Growth Factor Beta 1) e o VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor), com liberação expressiva por até 10 dias, o que potencializa a regeneração tecidual e óssea (KOBAYASHI et al., 2016; GIACON et al., 2021).

A A-PRF tem se mostrado especialmente promissora na implantodontia e cirurgia oral regenerativa, sendo aplicada em procedimentos como regeneração óssea guiada (ROG), manutenção de volume alveolar e enxertos em defeitos peri-implantares. Sua matriz de fibrina mais densa e com mais células proporciona um arcabouço ideal para a migração, proliferação e diferenciação celular, otimizando a cicatrização e os resultados clínicos. Em 2015, novas pesquisas lideradas pelo professor Tomoyuki Kawase, da Universidade de Niigata, no Japão, levaram ao desenvolvimento de uma técnica inovadora de compressão térmica aplicada às

membranas de PRF. O objetivo era superar uma das limitações mais reconhecidas dos concentrados autólogos: sua curta taxa de reabsorção in vivo, geralmente entre 2 e 3 semanas. A nova técnica propõe o aquecimento de uma camada de PPP (plasma pobre em plaquetas) para produzir membranas com durabilidade prolongada, chegando a resistir por mais de 4 meses (MIRON et al., 2024). Essas membranas de PRF modificadas termicamente têm potencial para substituir as membranas de colágeno convencionalmente utilizadas em ROG, atuando como barreiras biológicas autólogas que evitam a invasão de tecidos moles e favorecem o crescimento ósseo. Sua aplicabilidade reforça a tendência atual de desenvolver materiais regenerativos biocompatíveis e autógenos, com menor custo, risco imunológico e maior eficiência clínica.

4.6 I-PRF (PRF INJETÁVEL)

A Fibrina Rica em Plaquetas Injetável (i-PRF) é um concentrado autólogo de plaquetas obtido a partir do sangue periférico do próprio paciente, sem a adição de anticoagulantes. Para sua obtenção, são coletados dois tubos de 10 ml de sangue venoso e submetidos a centrifugação em centrífuga apropriada (por exemplo, Duo Centrifuge – Process for PRF, Nice, França) a 700 rpm (aproximadamente 60 g) durante 3 minutos, em temperatura ambiente. Após a centrifugação, a camada líquida superior, rica em plaquetas e leucócitos, é cuidadosamente aspirada, evitando contaminação com a fração celular inferior. Essa fração apresenta uma consistência líquida que permite sua manipulação injetável e fácil combinação com biomateriais (MIRON et al., 2017).

A i-PRF apresenta vantagens consideráveis em relação ao PRP convencional, como a liberação prolongada de fatores de crescimento (PDGF, TGF- β 1, VEGF, EGF e IGF-1) por até 10 dias, além de induzir maior migração e proliferação de fibroblastos, conforme demonstrado por análise de expressão gênica (mRNA) de TGF- β , PDGF e colágeno tipo I (COL1a2). Essas características tornam a i-PRF uma excelente opção para procedimentos regenerativos. Na implantodontia, a i-PRF pode ser utilizada para acelerar a regeneração óssea e a cicatrização de tecidos moles ao redor dos implantes, principalmente quando associada a biomateriais. Ela também é eficaz na preservação alveolar após exodontias, favorecendo o preparo do leito para instalação de implantes em estágios posteriores.

Além disso, seu uso contribui para a melhora da estabilidade primária e da taxa de sucesso dos implantes. Na periodontia, a i-PRF tem aplicação no tratamento de defeitos periodontais infra ósseos, recessões gengivais e cicatrização de feridas palatinas após coleta de enxertos. Sua natureza autóloga e bioatividade aumentada promovem melhor integração tecidual e são particularmente valiosas em áreas estéticas, onde a regeneração de tecidos moles é crítica para o resultado clínico final (PUBBLISHERY et al., 2024) (MIRON et al., 2017).

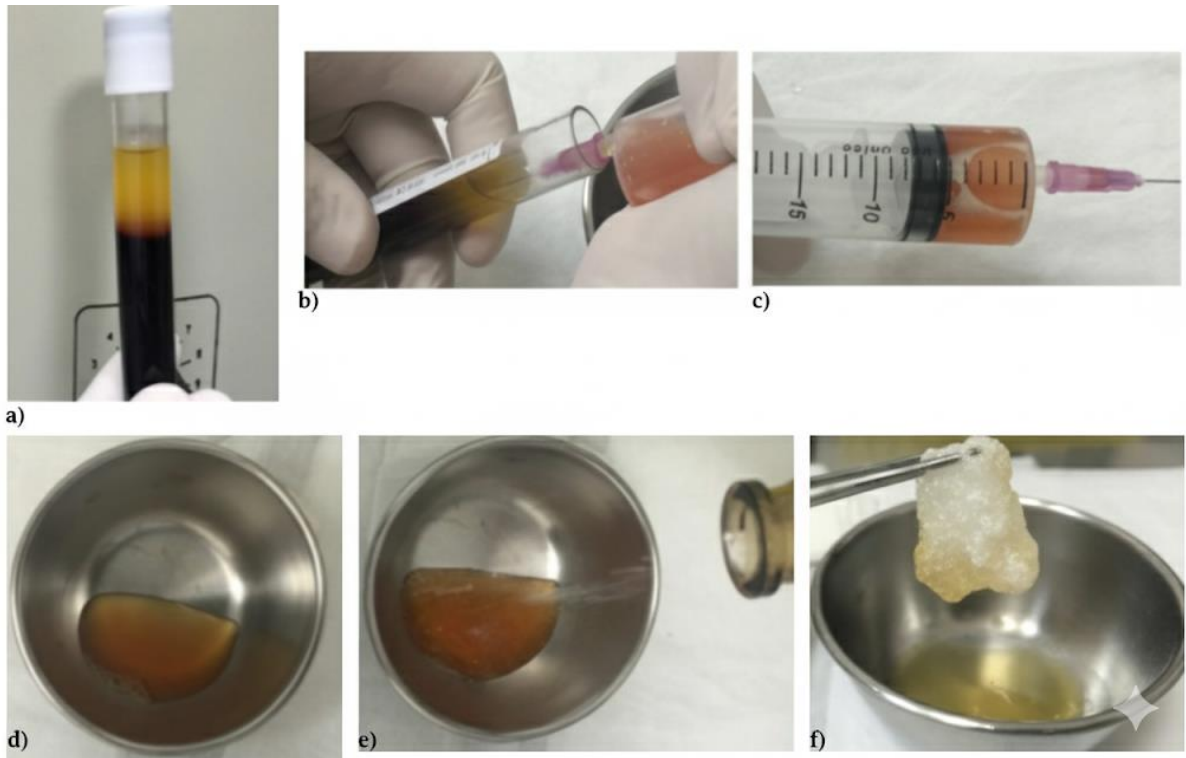
Também podemos citar o “stick bone”, que é um biomaterial obtido pela mistura de partículas ósseas com Plasma Rico em Fibrina injetável (i-PRF). Essa combinação forma uma massa coesa e moldável, o que facilita sua aplicação clínica e melhora a fixação do enxerto, evitando que o osso particulado se disperse (JIANG; LI; CHEN, 2021).

A aplicação do stick bone na implantodontia, por exemplo, é vantajosa em procedimentos de preservação alveolar e aumento de rebordo, pois a mistura de partículas ósseas com o i-PRF resulta em um enxerto estável e de fácil manipulação, capaz de preencher defeitos e manter o volume ósseo necessário para a instalação de implantes. Além disso, a presença de fatores de crescimento no PRF estimula a formação de vasos sanguíneos e acelera a integração entre o enxerto e o tecido receptor, aumentando o potencial de osseointegração (JIANG; LI; CHEN, 2021).

Na periodontia, o stick bone tem se mostrado eficaz no tratamento de defeitos intraósseos e em casos de perda óssea associada a doenças periodontais. A combinação com o i-PRF não apenas melhora a estabilidade do biomaterial no local da aplicação, mas também favorece a regeneração do osso alveolar e dos tecidos de suporte periodontal. Em estudos clínicos, observou-se melhora significativa na cicatrização e no preenchimento dos defeitos ósseos quando comparado ao uso isolado de enxertos particulados (DUTTA et al., 2020).

Assim, o stick bone se apresenta como uma alternativa promissora para procedimentos regenerativos, oferecendo benefícios tanto funcionais, como maior estabilidade do enxerto, quanto biológicos, como estimulação da cicatrização e da regeneração tecidual. Nas imagens abaixo, identificamos o processo de preparo desse biomaterial.

Figura 3: Preparo do i-PRF para a confecção de Stick Bone. a) i-PRF obtido após a centrifugação, b) Coleta do i-PRF no tubo, c) Cinco mililitros do i-PRF obtidos, d) i-PRF dispensado na cuba metálica, e) Aplicação lenta do enxerto ósseo, f) aglutinação de enxerto ósseo no i-PRF.



Fonte: Almeida Barros Mourão et al., 2015.

4.7 E-PRF (PRF ESTENDIDA)

A medicina regenerativa tem evoluído de forma admirável, e um dos avanços mais promissores nesse cenário é o uso de biomateriais autólogos, por exemplo, a fibrina rica em plaquetas estendida – também conhecida como e-PRF (MIRON et al., 2024). Utilizada principalmente em áreas como a periodontia e implantodontia, essa técnica oferece uma nova perspectiva para quem busca resultados mais duradouros. O e-PRF surge como uma resposta direta a uma limitação já conhecida do PRF convencional: sua curta permanência no organismo, geralmente de apenas duas a três semanas (MIRON et al., 2024). A proposta do e-PRF é simples e eficaz — combinar o PRF líquido com um gel de albumina obtido por aquecimento do plasma pobre em plaquetas (PPP), com objetivo de criar um

biomaterial mais estável, seguro e biologicamente ativo por mais tempo (FUJIOKA-KOBAYASHI et al., 2021). Na prática, o preparo começa com a coleta de sangue do próprio paciente — entre 9 e 10 mL — em tubos estéreis, sem adição de anticoagulantes. Esse sangue é levado a uma centrífuga horizontal, por 8 minutos, sob forças entre 700 e 2000 g. Esse processo separa naturalmente o sangue em 3 camadas: a mais leve, na parte superior, é o PPP; no meio, temos o PRF líquido; e no fundo, os glóbulos vermelhos. A camada de PPP, rica em albumina, é cuidadosamente retirada e levada ao dispositivo Bio-Heat, onde é aquecida a 75°C por 10 minutos. Esse calor desnatura a albumina, transformando-a em um gel espesso e funcional (KAWASE et al., 2015). Após o aquecimento, a seringa contendo esse gel é resfriada por dois minutos para preservar a sua integridade.

Já a camada intermediária, trata-se de uma camada concentrada de PRF rica em leucócitos e plaquetas retirada separadamente do *buffy coat* — também denominada de C-PRF, que concentra grande parte do potencial regenerativo do sangue (FUJIOKA-KOBAYASHI et al., 2021). O passo seguinte é unir os dois componentes: o gel de albumina e o C-PRF são misturados utilizando um conector específico, fazendo o conteúdo circular entre as seringas cerca de dez vezes. Esse cuidado garante que o material fique homogêneo e pronto para ser usado. O produto final pode ser aplicado como um preenchimento injetável, com agulhas ou cânulas, ou ainda moldado como membrana, oferecendo grande versatilidade aos procedimentos clínicos (GHENO et al., 2021). Estudos mostram que, ao contrário do PRF convencional, o e-PRF mantém sua estrutura e volume por até 21 dias com apenas pequenas perdas, enquanto outros tipos de PRF desaparecem completamente nesse mesmo período (GHENO et al., 2021). Essa durabilidade é imprescindível em processos de regeneração tecidual, porque atribui ao organismo o tempo necessário para se recuperar de forma mais completa. Além disso, o e-PRF libera fatores de crescimento — como PDGF, TGF- β , VEGF e EGF — de forma contínua ao longo de até 10 dias, o que potencializa a formação de novos vasos sanguíneos, a migração e proliferação celular e a síntese de colágeno (MIRON et al., 2024). Esses fatores contribuem para um ambiente biológico mais favorável à regeneração dos tecidos. Devido ao fato de ser um produto autólogo, o e-PRF oferece vantagens em termos de segurança: o risco de rejeição ou reações adversas é minimizado e a resposta inflamatória do organismo é controlada, favorecendo a cicatrização (FUJIOKA-KOBAYASHI et al., 2021). Outro ponto

relevante do e-PRF é sua aplicabilidade, pois pode substituir membranas de colágeno em procedimentos regenerativos guiados, serve como preenchimento em tratamentos estéticos e pode ser utilizado para cobrir enxertos ósseos ou em cirurgias de tecido mole (GHENO et al., 2021).

Em resumo, o e-PRF representa um avanço fundamental para biotecnologia aplicada à saúde. Embora seu preparo leve poucos minutos a mais do que o PRF tradicional, os resultados compensam esse pequeno esforço. Durabilidade, eficácia regenerativa, segurança e versatilidade fazem do e-PRF uma escolha cada vez mais presente em consultórios odontológicos e centros cirúrgicos. À medida que novas pesquisas surgem e mais profissionais se familiarizam com sua técnica, espera-se que seu uso se torne cada vez mais amplo, impactando de forma positiva tanto os resultados clínicos quanto a qualidade de vida dos pacientes (MIRON et al., 2024).

4.8 VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO CLÍNICA

A utilização clínica da Fibrina Rica em Plaquetas apresenta uma série de vantagens relevantes, que a tornam uma ferramenta valiosa nos procedimentos de reabilitação oral. Entre os principais benefícios destaca-se a simplicidade do protocolo de obtenção, que requer apenas uma amostra de sangue autólogo do próprio paciente, sem necessidade de adição de anticoagulantes ou agentes exógenos. A manipulação do sangue é mínima, reduzindo o risco de contaminação e facilitando sua aplicação imediata em ambiente clínico (CHOUKROUN et al., 2001). Além disso, a PRF pode ser utilizada isoladamente ou em associação com enxertos ósseos autógenos, alógenos e xenógenos, aumentando sua versatilidade clínica. O custo reduzido do procedimento representa outro aspecto vantajoso, principalmente quando comparado a outras terapias regenerativas que envolvem o uso de fatores de crescimento recombinantes ou materiais sintéticos (SIMONPIERI et al., 2009).

Do ponto de vista biológico, a PRF promove uma liberação sustentada e concentrada de fatores de crescimento, como TGF- β 1 (fator de crescimento transformador beta-1), PDGF (fator de crescimento derivado de plaquetas) e VEGF (fator de crescimento endotelial vascular), os quais são fundamentais para a regeneração óssea e a cicatrização de tecidos moles (DUAN et al., 2020; ZHANG et al., 2021). Esses fatores bioativos favorecem a quimiotaxia, a proliferação celular, a angiogênese e a remodelação do tecido, contribuindo para uma recuperação mais

rápida e eficaz. A presença de leucócitos na matriz de PRF confere à preparação propriedades imunomoduladoras e anti bacterianas, que auxiliam na prevenção de infecções locais e promovem um ambiente mais favorável à regeneração tecidual (KARGARPOUR et al., 2018). Além disso, a PRF pode ser combinada com membranas de colágeno ou titânio, o que potencializa sua capacidade de atuar como arcabouço biológico, promovendo a angiogênese e acelerando a cicatrização dos tecidos moles ao redor dos implantes dentários (SIMONPIERI et al., 2009). Dessa forma, a PRF representa uma abordagem terapêutica segura, eficaz, acessível e com grande potencial de aplicação na prática clínica da Implantodontia e Periodontia, contribuindo significativamente para o sucesso dos tratamentos cirúrgicos.

4.9 DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO CLÍNICA

Apesar das inúmeras vantagens clínicas, a utilização da Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) na Implantodontia e na Periodontia também apresenta limitações que devem ser consideradas no planejamento terapêutico. Uma das principais desvantagens está relacionada à necessidade de habilidade técnica para sua correta manipulação. O processo de coleta e centrifugação do sangue exige precisão e experiência do cirurgião-dentista, já que o tempo entre a coleta sanguínea e a centrifugação deve ser rigorosamente respeitada para garantir a formação adequada da matriz de fibrina (DUTTA et al., 2021).

Outra limitação importante refere-se ao armazenamento e manuseio da PRF, pois após sua preparação, a PRF deve ser utilizada imediatamente, já que sua estabilidade é limitada e a eficácia biológica diminui com o tempo. Além disso, por ser um biomaterial de consistência macia, frágil e mecanicamente instável, sua manipulação durante o procedimento cirúrgico pode ser difícil, especialmente durante a sutura, momento em que há risco elevado de ruptura da membrana (RAMESH et al., 2018). A fixação da PRF aos tecidos adjacentes nem sempre é satisfatória, o que pode comprometer sua função como arcabouço ou protetor do sítio cirúrgico.

A rápida taxa de reabsorção da PRF — geralmente entre duas e três semanas — constitui outra desvantagem relevante quando comparada a outras membranas utilizadas em técnicas de regeneração óssea guiada. Esse fator limita

seu uso como membrana de barreira, especialmente em casos que requerem proteção prolongada da área regenerada. De acordo com os critérios estabelecidos pela literatura científica, a PRF não atende plenamente aos requisitos de uma membrana de barreira ideal, como tempo de reabsorção controlado, resistência mecânica adequada e capacidade de vedação do espaço (SIMONPIERI et al., 2009; GHAMARIAN et al., 2020). Por essa razão, sua classificação como um biomaterial de suporte, revitalizante ou adjuvante biológico é mais apropriada, sendo frequentemente utilizada em associação com outras técnicas regenerativas.

Também não deve ser utilizada em pacientes com problemas importantes no sangue, como plaquetas muito baixas, alterações graves da coagulação ou uso contínuo de anticoagulantes que não podem ser interrompidos. É contraindicada em casos de infecções sistêmicas, doenças autoimunes descontroladas, cânceres do sangue (leucemia, linfoma e mieloma) ou em pacientes cujo estilo de vida prejudica a qualidade do material coletado, como fumantes intensos. Além disso, situações que dificultam a coleta de sangue — como anemia severa ou dificuldade de acesso venoso — tornam o uso da PRF inadequado (CHOUKROUN et al., 2001), (MIRON; CHOUKROUN, 2017), (DUTTA; DHAR, 2023). Portanto, embora a PRF represente uma alternativa promissora, é fundamental compreender suas limitações e utilizá-la de maneira complementar, respeitando os princípios biológicos e mecânicos envolvidos nos procedimentos de regeneração óssea e cicatrização tecidual.

4.10 UTILIZAÇÃO NA PERIODONTIA

A doença periodontal pode ser caracterizada como uma condição prevalente de saúde bucal, na qual ocorre inflamação crônica e destruição progressiva dos tecidos de suporte dos dentes, incluindo gengiva, ligamento periodontal e osso alveolar (PULLISHERY et al., 2024). Essa patologia afeta uma parcela significativa da população global e, quando não tratada adequadamente, pode evoluir para uma provável perda dentária. Diante da complexidade dos mecanismos inflamatórios e da regeneração tecidual nessa condição, a busca por novas estratégias terapêuticas inovadoras tornou-se essencial para melhorar o prognóstico clínico e restaurar a arquitetura periodontal (PULLISHERY et al., 2024). Nesse contexto, os concentrados plaquetários autólogos (APCs), como a i-PRF, surgem como alternativas biotecnológicas promissoras. A i-PRF se destaca por sua capacidade de liberar

gradualmente fatores de crescimento, tais como PDGF, TGF- β e VEGF, que promovem angiogênese, quimiotaxia celular, proliferação de fibroblastos e osteoblastos, além de estimular a regeneração do ligamento periodontal e do osso alveolar. A principal vantagem da i-PRF na Periodontia reside na possibilidade de sua administração direta nas bolsas periodontais, tal fato que potencializa a regeneração local por meio da modulação da resposta inflamatória e promoção da cicatrização (ALMEIDA BARROS MOURÃO et al., 2015).

O protocolo de obtenção do i-PRF envolve a coleta de sangue autólogo em tubos sem aditivos, seguido de centrifugação a baixa velocidade e tempo reduzido (3300 rpm por 2 minutos) em centrífugas horizontais. Esse método resulta em um concentrado líquido rico em plaquetas e leucócitos, localizado na porção superior do tubo após a centrifugação, o qual é aspirado com seringa e pode ser imediatamente aplicado em procedimentos regenerativos ou misturado a biomateriais osteocondutores, formando um coágulo biológico com propriedades manipuláveis e osteoindutoras (MOURÃO et al., 2020).

Entretanto, a resposta clínica à aplicação do i-PRF pode variar entre os indivíduos, sendo influenciada por condições sistêmicas, como a diabetes mellitus. Pacientes diabéticos apresentam alterações na função celular, angiogênese comprometida e resposta inflamatória exacerbada, o que pode prejudicar os resultados dos tratamentos regenerativos periodontais com i-PRF. Portanto, o estado sistêmico do paciente deve ser criteriosamente avaliado antes da indicação desse biomaterial, e o protocolo clínico deve ser individualizado (PULLISHERY et al., 2024; CHANDRA et al., 2021). Estudos clínicos e laboratoriais realizados pelo professor Dr. Fawaz Pullishery e colaboradores (PULLISHERY et al., 2023) apontam que o uso da i-PRF é seguro, biologicamente ativo e capaz de promover a reconstrução dos tecidos periodontais quando usados isoladamente ou em combinação com enxertos ósseos e biomateriais regenerativos, especialmente em defeitos infra ósseos e em lesões de furca. Além disso, a ausência de aditivos químicos, como anticoagulantes ou ativadores, reduz riscos de reações adversas e reforça seu uso como uma terapia minimamente invasiva e autóloga na prática periodontal contemporânea. Também vale ressaltar que a escolha do material e do método de aplicação deve ser adaptada às necessidades individuais do paciente.

4.11 UTILIZAÇÃO NA IMPLANTODONTIA

A fibrina rica em plaquetas (PRF) tem sido amplamente estudada como um biomaterial auxiliar ou substituto em procedimentos de regeneração óssea, especialmente em cirurgias voltadas à reabilitação com implantes dentários. Trata-se de uma matriz tridimensional composta por uma rede de fibrina autóloga rica em plaquetas e leucócitos, obtida sem a adição de agentes anticoagulantes ou trombina, conforme descrito por Choukroun et al. (2001). Essa preparação biológica concentra fatores de crescimento que desempenham papel essencial na cicatrização tecidual e regeneração óssea. Estudos *in vitro* demonstram que a PRF promove a proliferação, migração, adesão e diferenciação osteogênica de diversos tipos celulares, além de estimular vias de sinalização intracelular associadas ao reparo tecidual (ZHANG et al., 2021). Adicionalmente, observa-se sua capacidade de modular a resposta inflamatória, suprimir a osteoclastogênese e induzir a expressão de fatores de crescimento como TGF- β 1, PDGF e VEGF em células-tronco mesenquimais (DUAN et al., 2020), o que a torna um recurso valioso em protocolos de Implantodontia.

Na prática clínica, a instalação de implantes dentários em regiões edêntulas frequentemente enfrenta o desafio da reabsorção óssea pós-exodontia, resultando em redução significativa da altura e espessura da crista alveolar. Essa condição anatômica desfavorável pode comprometer a estabilidade primária dos implantes e, conseqüentemente, a previsibilidade do processo de osseointegração — fenômeno fundamental para o sucesso da reabilitação protética sobre implantes (SCHWARTZ et al., 2009). A estabilidade dos implantes dentários, tanto primária (mecânica) quanto secundária (biológica), é um requisito indispensável para que estes possam suportar adequadamente as cargas funcionais transmitidas por próteses fixas ou próteses parciais removíveis. Para atingir tal objetivo, é imprescindível que o leito receptor apresenta volume ósseo adequado, o que nem sempre é encontrado em regiões alveolares atroficas. Diante desse cenário, a associação da PRF com biomateriais osteocondutores, como enxertos ósseos autógenos, alógenos e xenógenos, tem sido proposta como uma estratégia eficaz para a regeneração óssea guiada. A PRF atua não apenas como veículo de liberação gradual de citocinas e fatores de crescimento, mas também como um arcabouço biológico que

favorece a angiogênese e a formação de tecido ósseo neoformado (SIMONPIERI et al., 2009).

Aplicações clínicas incluem procedimentos como levantamento de seio maxilar, preservação alveolar, aumento de rebordo e reconstruções ósseas em zonas críticas para posterior instalação de implantes dentários (Miron et al., 2024). Em suma, o uso da PRF na Implantodontia representa uma abordagem terapêutica promissora, que alia princípios da biotecnologia regenerativa à prática clínica contemporânea, com o objetivo de otimizar os resultados funcionais e estéticos das reabilitações orais.

Os resultados apresentados nos estudos mencionados reforçam que a PRF é benéfica para melhorar a osseointegração de implantes dentários. Ademais, estudos recentes demonstram que a fibrina rica em plaquetas (PRF) promove a diferenciação osteogênica em diversos tipos de células-tronco, incluindo células-tronco mesenquimais da medula óssea, células-tronco derivadas do tecido adiposo humano e células-tronco oriundas do ligamento periodontal (DUAN et al., 2020; ZHANG et al., 2021). Esse efeito está associado à ativação de diferentes vias de sinalização celular que regulam o processo de osteogênese. Kargarpour et al. (2018) observaram, por meio de modelos in vitro, que as membranas de PRF são capazes de inibir a formação de osteoclastos a partir de progenitores hematopoiéticos cultivados em medula óssea. Esses achados sugerem que a PRF exerce um papel supressor sobre a osteoclastogênese, contribuindo assim para um ambiente celular favorável à regeneração óssea.

A osseointegração de implantes dentários é um processo biológico complexo que depende do equilíbrio funcional entre os osteoblastos — células responsáveis pela formação óssea — e os osteoclastos — responsáveis pela reabsorção do tecido ósseo (SCHWARTZ et al., 2009). Além disso, há uma estreita relação entre o tecido ósseo peri-implantar e os componentes do sistema imunológico, destacando a natureza dinâmica e multifatorial da integração do implante ao osso hospedeiro. Dessa forma, a aplicação local da PRF em sítios receptores de implantes dentários pode favorecer a osseointegração ao modular positivamente as atividades de osteoblastos e osteoclastos, possivelmente por meio da regulação de vias intracelulares associadas à diferenciação osteogênica. Tais propriedades posicionam a PRF como uma ferramenta terapêutica relevante na Implantodontia,

com potencial para otimizar os resultados clínicos de reabilitações implantossuportadas. (GUAN et al., 2023)

Conclui-se, portanto, que a PRF vai além de um simples coadjuvante no processo de cicatrização, configurando-se como um recurso inovador capaz de favorecer a regeneração óssea, otimizar a osseointegração e ampliar a previsibilidade dos implantes dentários. Assim, sua aplicação representa um avanço importante para a Implantodontia, contribuindo para maior eficiência e longevidade nos tratamentos reabilitadores (MOURÃO et al., 2020).

5 DISCUSSÃO

Diante da necessidade de uma melhora no pós-operatório dos pacientes e na qualidade dos biomateriais para enxertia, a engenharia dos tecidos vem se aprimorando cada vez mais. Uma das primeiras alternativas foi a utilização do plasma rico em plaquetas na odontologia, que se trata da primeira geração de agregados plaquetários. No ano de 2001, Dr. Joseph Choukroun introduziu a utilização do PRF (força G de 700g) devido às limitações do PRP, tendo objetivo de suprimir a utilização de anticoagulantes que são citotóxicos para os pacientes e reduzir a quantidade de centrifugação em tubos diferentes - que eram utilizados no PRP - visando a eliminação de uma provável contaminação cruzada que poderia acontecer durante o protocolo.

Na segunda geração de concentrados sanguíneos autólogos, tais como o L-PRF, em que podemos evidenciar a evolução da malha de fibrina, sendo uma rede tridimensional mais organizada contendo a presença significativa de leucócitos. Com o passar do tempo novos protocolos foram surgindo para que houvesse uma liberação mais lenta e gradual dos fatores de crescimento, por exemplo, nos protocolos de A-PRF e i-PRF que foram identificados como a terceira geração de concentrados sanguíneos autólogos. Para isso, foi realizada uma redução da velocidade de centrifugação, diminuindo a força G de 700g para 200g em uma centrifugação única (CHOUKROUN et al., 2001).

A-PRF é o mais utilizado atualmente, devido ao fato de priorizar uma redução na velocidade de centrifugação (força G de 200g). Dessa forma, a distribuição das células no coágulo de fibrina é encontrada mais uniforme e novos corpos celulares também apareceram, por exemplo, as células tronco. De forma simultânea, o i-PRF também foi lançado de maneira conjunta com o A-PRF, portanto, de uma forma injetável por meio da centrifugação com uma força G menor ainda de 60g. Estudos realizados por Eizaburo Kobayashi e colaboradores ratificaram a importância da utilização Fibrina Rica em Plaquetas Avançada de forma a comparar a PRP com a PRF, em que o PRP demonstrou uma liberação imediata e significativa de fatores de crescimento nos primeiros momentos após sua aplicação clínica e seus estudos demonstraram que, entre 15 e 60 minutos o PRP libera níveis significativamente mais altos de fatores como PDGF-AA, PDGF-AB, PDGF-BB, TGF- β 1 e VEGF, em comparação com o PRF. Essa característica torna o PRP

especialmente indicado para situações clínicas que exigem uma rápida resposta biológica, como o recrutamento de células progenitoras nos estágios iniciais da cicatrização.

Já o PRF apresenta uma liberação contínua e gradual de fatores de crescimento ao longo de até 10 dias. Essa liberação sustentada pode ser atribuída à presença de maior número de células viáveis contidas em sua matriz, como plaquetas e leucócitos, que continuam secretando fatores bioativos durante o processo regenerativo. Apesar de apresentar liberação mais lenta nos primeiros momentos, o PRF mostrou maior concentração acumulada de proteínas nas fases posteriores, como PDGF-AA, TGF- β 1 e VEGF. Dessa forma, a escolha entre PRP e PRF deve considerar a necessidade clínica específica do paciente: enquanto o PRP favorece respostas imediatas devido à sua liberação inicial expressiva, o PRF oferece uma liberação prolongada, sustentando o estímulo regenerativo por um período mais extenso. Outros estudos também indicaram que a versão avançada do PRF (A-PRF) potencializa ainda mais essa liberação prolongada, com resultados superiores à formulação tradicional do PRF (Kobayashi et al., 2016).

Dessa forma, essa revisão de literatura enaltece a utilização clínica da Fibrina Rica em Plaquetas, principalmente, das terceiras gerações, devido a liberação contínua de fatores de crescimento por causa de um maior número de células encontradas em sua matriz, como por exemplo: plaquetas e leucócitos. Além de despertar um maior interesse, nos cirurgiões-dentistas, em compreender melhor o funcionamento do mecanismo de ação dessa terapêutica e, quem sabe, futuramente, encontrarmos uma quarta-geração com um concentrado contendo um maior número de células tronco mesenquimais que foram encontradas por meio de tentativas de reduções na velocidade de centrifugação.

Outro fator importante a ser considerado nesse trabalho, seria a limitação da utilização desse biomaterial, que pode ser identificada, majoritariamente, nos pacientes, e não nos cirurgiões-dentistas, porque podemos dominar o protocolo, mas o paciente pode ter uma doença autoimune descontrolada, cânceres do sangue (leucemia, linfoma e mieloma), alterações graves na coagulação ou até mesmo possuir um estilo de vida que prejudica a qualidade do biomaterial que será coletado, como por exemplo, tabagistas pesados ou anêmicos severos (CHOUKROUN et al., 2001), (MIRON; CHOUKROUN, 2017), (DUTTA; DHAR, 2023

6 CONCLUSÃO

Essa revisão da literatura evidenciou que a PRF possui uma ampla aplicabilidade na otimização dos processos de cicatrização, bem como na regeneração óssea e de tecidos moles. As suas propriedades a tornam altamente eficaz na reparação tecidual e na redução significativa do intervalo entre procedimentos cirúrgicos, especialmente por favorecer a neoformação óssea devido às suas características bioquímicas e mecânicas. Além disso, a PRF estimula a proliferação e migração celular, apresentando também potencial angiogênico. Trata-se de um biomaterial seguro, totalmente autógeno, de obtenção e manipulação rápida, com baixo custo. Sua aplicação clínica na odontologia comprovou a obtenção de resultados satisfatórios para o paciente, contribuindo para um pós-operatório mais eficaz e de recuperação mais rápida.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA BARROS MOURÃO, C. F. et al. A new approach to using platelet-rich fibrin on bone grafts: an experimental study in rats. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 30, n. 9, p. 660–665, 2015.
- BAIN, Barbara J. *Blood cells: a practical guide*. 4. ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007.
- BAIN, Barbara J. Neutrophil disorders. In: BAIN, Barbara J. *Blood cells: a practical guide*. 4. ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. p. 59–70.
- CARUANA, G. D. et al. Uso do plasma rico em plaquetas (PRP) como estratégia para a regeneração tecidual: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 9, p. 17335–17353, 2019.
- CENTRO DE HEMOTERAPIA E HEMATOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO. O que é o sangue. [S.l.]: [s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://hemoes.es.gov.br/o-que-e-o-sangue>. Acesso em: 2 jun. 2025.
- CHANDRA, R. V. et al. Influence of systemic conditions on periodontal regenerative therapy. **Periodontology 2000**, Copenhagen, v. 87, n. 1, p. 211–223, 2021.
- 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 Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 101, n. 3, p. 299–303, 2001.
- CONSOLARO, Alberto. *Inflamação e reparo*. 2. ed. Maringá: Dental Press, 2009.
- DOHAN EHRENFEST, David M. et al. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte-and platelet-rich fibrin (L-PRF). **Trends in Biotechnology**, [S.l.], v. 32, n. 3, p. 158–167, 2018.
- DOHAN EHRENFEST, D. M. et al. Classification of platelet concentrates (Platelet-Rich Plasma—PRP, Platelet-Rich Fibrin—PRF) for topical and infiltrative use in dental and oral surgery: an update. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, [S.l.], v. 19, n. 1, p. 1–12, 2018.

DUAN, X. et al. Platelet-rich fibrin induces osteogenic differentiation and matrix formation of human dental pulp stem cells in vitro. **Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine**, v. 14, n. 5, p. 645–657, 2020.

DUTTA, S. R. et al. Injectable platelet rich fibrin with bone graft for the treatment of intrabony defects: A randomized clinical trial. **Journal of Indian Society of Periodontology**, v. 24, n. 1, p. 25–30, 2020.

DUTTA, S. R. et al. Evaluation of platelet-rich fibrin in oral and maxillofacial surgery: a systematic review. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 79, n. 3, p. 565.e1–565.e12, 2021.

DUŚ-ILNICKA, I.; PARADOWSKA-STOLARZ, A. PRP e PRF — subgrupos e divisões quando usados em odontologia. **Journal of Personalized Medicine**, [S.l.], v. 11, n. 944, 2021.

FABIEL, S. V. et al. Aplicações clínicas do PRP (plasma rico em plaquetas) na medicina regenerativa e odontologia: uma revisão. [S.l.]: [s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/odontologia/plasma-rico-em-plaquetas>. Acesso em: 1 jun. 2025.

FAVERANI, Leonardo Perez et al. Implantes osseointegrados: evolução e sucesso. **Salusvita**, Bauru, v. 30, n. 1, p. 47–58, 2011.

GHAMARIAN, A. et al. Comparison of the barrier membranes used in guided bone regeneration: A literature review. **Journal of Dental Biomaterials**, v. 7, n. 1, p. 1–9, 2020.

GHENO, E. et al. Avaliação in vivo da biocompatibilidade e biodegradação de uma nova membrana plasmática desnaturada combinada com PRF líquido (Alb-PRF). **Platelets**, v. 32, n. 4, p. 542–554, 2021.

GIACON, J. M. et al. Plasma rico em plaquetas e fibrina rica em plaquetas: avanços e aplicações clínicas. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 1, p. 12–18, 2021.

GOSWAMI, A. et al. Platelet-rich fibrin and its biological impact: a review of preparation protocols and growth factor release profile. **International Journal of Oral Biology**, [S.l.], v. 49, n. 1, p. 1–9, 2024.

GOSWAMI, Poulami et al. Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) e sua Aplicação em Odontologia: Uma Revisão de Literatura. **Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences**, v. 16, supl. 1, p. S5–S7, 2024.

GOTTRUP, Finn; ANDREASEN, Jens O. Healing of oral wounds. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, Philadelphia, v. 13, n. 1, p. 61–72, 2001.

IMPLANTEC. *Manual técnico do kit de PRF Implantec*. São Paulo: Implantec Indústria e Comércio de Produtos Biomédicos Ltda., 2021.

IMPLANTEC BRASIL. A evolução dos concentrados plaquetários autólogos: PRP, PRF, i-PRF e A-PRF. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://implantecbrasil.com.br>. Acesso em: 2 jun. 2025.

KARGARPOUR, Z. et al. The inhibitory effect of platelet-rich fibrin on osteoclast differentiation and bone resorption. **Journal of Biomedical Materials Research Part A**, v. 106, n. 1, p. 121–129, 2018.

KAWASE, T. et al. A técnica de compressão térmica para a conversão de preparação de fibrina rica em plaquetas em uma membrana de barreira com taxa reduzida de biodegradação. **Journal of Biomedical Materials Research – Part B: Applied Biomaterials**, v. 103, n. 4, p. 825–831, 2015.

KOBAYASHI, E. et al. Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF. **Clinical Oral Investigations**, [S.l.], v. 20, n. 9, p. 2353–2360, 2016.

KOBAYASHI, Eizaburo et al. Liberação comparativa de fatores de crescimento de PRP, PRF e PRF avançado. **Clinical Oral Investigations**, v. 20, n. 10, p. 2353–2360, 2016.

KUKREJA, P. et al. Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin (L-PRF) in bone regeneration and implant dentistry: a systematic review. **Journal of Oral Biology and Craniofacial Research**, v. 14, n. 1, p. 17–25, 2024.

MIRON, R. J. et al. Advances in PRF membranes: extending biological activity with thermal compression. **Journal of Periodontal Research**, v. 59, n. 1, p. 20–28, 2024.

MIRON, R. J. et al. Fibrina rica em plaquetas estendida. **Periodontia 2000**, v. 94, p. 114–130, 2024.

MIRON, R. J. et al. Fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF): oportunidades em odontologia regenerativa. **Clinical Oral Investigations**, v. 21, n. 8, p. 2619–2627, 2017.

MIRON, R. J. et al. Twenty years of platelet rich fibrin (PRF) in dentistry and oral surgery: Past, present, and future. **Bioengineering**, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 22, 2024.

MIRON, R. J. et al. Use of platelet-rich fibrin in regenerative dentistry: a systematic review. **Clinical Oral Investigations**, [S.l.], v. 21, n. 6, p. 1913–1927, 2017.

MOURÃO, C. F. A. B. et al. Injectable platelet-rich fibrin (i-PRF): opportunities in regenerative dentistry? **Clinical Oral Investigations**, Heidelberg, v. 24, n. 8, p. 2545–2556, 2020.

MOURÃO, C. F. A. B.; VALIENSE, H. et al. Obtention of injectable platelets rich-fibrin (i-PRF) and its polymerization with bone graft: technical note. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgões**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 6, p. 421–426, 2015.

PULLISHERY, F. et al. Injectable Platelet-Rich Fibrin in Oral and Maxillofacial Applications: a systematic review. **Journal of Oral Biology and Craniofacial Research**, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 123–130, 2024.

PULLISHERY, F.; ALATTAS, M. H.; HASHIR, S. et al. Effectiveness of i-PRF in periodontal regeneration – A systematic review and meta-analysis. **The Saudi Dental Journal**, [S.l.], v. 36, n. 2, p. 214, 2023.

RAMESH, A. et al. Applications of platelet-rich fibrin in implant dentistry: A review of current literature. **Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences**, v. 10, n. S1, p. S36–S44, 2018.

SCHWARTZ, Z. et al. Osteoimmunology in implant osseointegration. **The Journal of Dental Research**, v. 88, n. 7, p. 592–603, 2009.

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 2: Bone graft, implant and reconstructive surgery. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, v. 13, n. 7, p. 1231–1256, 2009.

VASUDEV, D.; VASUDEVA, D.; GARG, A.; RANI, M. Platelet rich fibrin (PRF) and its application in oral surgery: A literature review. **Journal of Oral Medicine, Oral Surgery, Oral Pathology and Oral Radiology**, v. 9, n. 1, p. 14–17, 2023.

YAN, M. et al. Injectable platelet-rich fibrin enhances alveolar ridge preservation: A randomized controlled clinical trial. **Clinical Oral Investigations**, v. 24, p. 2713–2723, 2020.

ZHANG, Y. et al. Effect of platelet-rich fibrin on the osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells and bone regeneration. **Scientific Reports**, v. 11, art. 2823, 2021.

ANEXOS

ANEXO 1 – ATA DE DEFESA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA**





ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 30 dias do mês de Outubro de 2025, às 11:00 horas, em sessão pública no (a) web conferência <https://meet.google.com/bmv-krjc-vbz> desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Professor Dr. Marco Aurelio Bianchini, e pelos examinadores:

- 1 – Lucas Menezes dos Anjos,
 - 2 – Aurélio de Oliveira Rocha,
- o aluno Lucas Maciel França

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

Aplicações da Fibrina Rica em Plaquetas na Implantodontia e Periodontia: Uma Revisão de Literatura, como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

Presidente da Banca Examinadora	 Documento assinado digitalmente MARCO AURELIO BIANCHINI Data: 31/10/2025 12:16:30-0300 CPF: ***.859.249-** Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br
Examinador 1	 Documento assinado digitalmente AURELIO DE OLIVEIRA ROCHA Data: 31/10/2025 16:04:35-0300 CPF: ***.303.844-** Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br
Examinador 2	 Documento assinado digitalmente Lucas Menezes dos Anjos Data: 31/10/2025 16:06:01-0300 CPF: ***.792.005-** Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br
Aluno	 Documento assinado digitalmente LUCAS MACIEL FRANCA Data: 31/10/2025 11:58:12-0300 CPF: ***.376.146-** Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br