

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

HUGO GEISON PEREIRA NUNES / ISADORA SALES RIBEIRO

**FIBRINA RICA EM PLAQUETAS E LEUCÓCITOS (L-PRF) COMO
ALTERNATIVA PARA REGENERAÇÃO ÓSSEA NA IMPLANTODONTIA**

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2024

HUGO GEISON PEREIRA NUNES / ISADORA SALES RIBEIRO

**FIBRINA RICA EM PLAQUETAS E LEUCÓCITOS (L-PRF) COMO
ALTERNATIVA PARA REGENERAÇÃO ÓSSEA NA IMPLANTODONTIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão
Sampaio, como pré-requisito para obtenção do grau
de Bacharel.

Orientador(a): Prof. Me. Vilson Rocha Cortez Teles
De Alencar

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2024

HUGO GEISON PEREIRA NUNES / ISADORA SALES RIBEIRO

**FIBRINA RICA EM PLAQUETAS E LEUCÓCITOS (L-PRF) COMO
ALTERNATIVA PARA REGENERAÇÃO ÓSSEA NA IMPLANTODONTIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Odontologia do Centro Universitário Doutor
Leão Sampaio, como pré-requisito para
obtenção do grau de Bacharel.

Aprovado em 06/12/2024.

BANCA EXAMINADORA

PROFESSOR (A) MESTRE VILSON ROCHA CORTEZ TELES DE ALENCAR
ORIENTADOR (A)

PROFESSOR (A) MESTRE TIAGO FRANÇA ARARIPE CARIRI
MEMBRO EFETIVO

PROFESSOR (A) DOUTOR (A) KARINE FIGUEREDO DA COSTA
MEMBRO EFETIVO

FIBRINA RICA EM PLAQUETAS E LEUCÓCITOS (L-PRF) COMO ALTERNATIVA PARA REGENERAÇÃO ÓSSEA NA IMPLANTODONTIA

Hugo Geison Pereira Nunes¹

Isadora Sales Ribeiro²

Vilson Rocha Cortez Teles de Alencar³

RESUMO

A fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) é um hemoderivado obtido a partir do sangue do próprio paciente. O baixo custo de obtenção do L-PRF torna-o uma opção atrativa e exige que o cirurgião dentista possua conhecimento sobre a sua técnica para obter os resultados almejados. O trabalho objetivou discutir sobre a aplicabilidade do L-PRF na regeneração óssea dentro do âmbito da implantodontia. O estudo trata-se de uma revisão de literatura integrativa realizada nas bases de dados BVS, SciELO e PubMed. Como critérios de inclusão foram utilizadas literaturas publicadas entre 2014 e 2024, artigos nacionais e internacionais nos idiomas de inglês e português, gratuitos e que retratem os objetivos do tema em questão. Como critérios de exclusão foram desconsiderados artigos publicados antes do ano de 2014, artigos pagos, artigos incompletos, revisões de literatura e que não retratem o tema. Desse modo, foi possível estabelecer que o L-PRF pode atuar como um material alternativo para promoção da regeneração óssea por potencializar os enxertos ósseos. Ao concluir o estudo foi possível discutir sobre a aplicabilidade do L-PRF na regeneração óssea para a implantodontia, compreendendo o seu efeito na redução da inflamação pós-operatória e a sua atuação no processo de osseointegração.

Palavras-chave: Enxerto ósseo alveolar. Fibrina rica em plaquetas e leucócitos. Implantes dentários. Regeneração óssea.

ABSTRACT

Leukocyte and platelet-rich fibrin (L-PRF) is a blood-derived product obtained from the patient's own blood. The low cost of obtaining L-PRF makes it an attractive option, requiring the dentist to have knowledge of its technique to achieve the desired results. This study aimed to discuss the applicability of L-PRF in bone regeneration within the scope of implant dentistry. The study is an integrative literature review conducted in the BVS, SciELO, and PubMed databases. Inclusion criteria included literature published between 2014 and 2024, national and international articles in English and Portuguese, free of charge, and addressing the objectives of the topic in question. Exclusion criteria ruled out articles published before 2014, paid articles, incomplete articles, literature reviews, and those that do not address the topic. Thus, it was possible to establish that L-PRF can act as an alternative material to promote bone regeneration by enhancing bone grafts. Upon completing the study, it was possible to discuss the applicability of L-PRF in bone regeneration for implant dentistry, understanding its effect on reducing postoperative inflammation and its role in the osseointegration process.

¹ Graduando do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – hugogeison@hotmail.com

² Graduando do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – isadoraribeiros11@hotmail.com

³ Docente do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio

Keyword: Alveolar bone graft. Fibrin-rich in platelets and leukocytes. Dental implants. Bone regeneration.

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico dos materiais odontológicos, a instalação de implantes dentários tem ganhado espaço nos tratamentos de reabilitação de dentes perdidos, porém, para que esse tratamento seja eficaz, é necessário que o local a ser reabilitado possua a presença de um osso apropriado tanto em qualidade quanto em quantidade, visto que dessa forma a osseointegração, que é um fator decisivo para o resultado favorável do implante, ocorrerá de forma adequada. Nesse sentido, há casos em que se faz necessário o uso de materiais de enxerto para promover a regeneração óssea da região, com o objetivo de que ela se torne mais apropriada para receber os implantes dentários (Soni *et al.*, 2023).

Os enxertos ósseos são classificados em três tipos, autógeno, alógeno e xenógeno, sendo o primeiro, extraído do próprio indivíduo, considerado o melhor dentre eles, por manter propriedades osteogênicas, osteoindutoras e osteocondutoras. Também existem os enxertos aloplásticos, que são biomateriais sintéticos utilizados como substitutos aos enxertos ósseos. Apesar de os enxertos ósseos autógenos serem considerados o padrão ouro pela literatura, eles possuem desvantagens como a necessidade de área doadora intra ou extraoral. A associação entre enxertos ósseos alógenos e xenógenos com a fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) têm a capacidade de promover a aceleração da neoformação óssea e da cicatrização dos tecidos moles (Silva; Beiriz; Raposo, 2021; Bucchi *et al.*, 2016).

Uma situação em que os enxertos ósseos autógenos podem apresentar desvantagens são nas cirurgias de elevação do seio maxilar, para a colocação de implantes dentários, os fragmentos retirados de áreas doadoras podem apresentar riscos por conta das suas protuberâncias afiadas, podendo perfurar a membrana do seio maxilar. Nesse sentido, a fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) passou a ser utilizada como agente de enxerto para elevação do seio maxilar para a colocação de implantes dentários. Além disso, seu uso pode ser individual ou associado a outros materiais de enxerto ósseo, melhorando a osteogênese e a qualidade do osso recém-formado (Naqvil *et al.*, 2023).

Para que um material seja capaz de substituir um enxerto ósseo, ele deve apresentar as características de ser: osteogênico, biocompatível, ter resistência mecânica, não tóxico e não antigênico, além de fornecer apoio estrutural e boa relação custo-benefício (Zhang *et al.*, 2023). Logo, por apresentar essas características, a fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) tornou-se popular e sua aplicação varia desde regeneração óssea para colocação de implantes

na odontologia até cicatrização de feridas no âmbito da medicina, porém, ainda se faz necessária uma maior compreensão sobre sua atuação biológica (Queiroz, 2019).

Nesse sentido, o L-PRF é uma opção excelente de enxerto autólogo, é uma inovação recente, e na sua estrutura estão contidos concentrados plaquetários e imunológicos, sua particularidade mais desejada é o fato dele conter fatores de crescimento que estimulam o processo de cicatrização tecidual (Boora; Rathee; Bhorla, 2015). Por conter leucócitos, agregados plaquetários e fatores de crescimento, ele tem a capacidade de promover um ótimo desempenho na melhoria da cura por liberar lentamente os fatores de crescimento da matriz de fibrina, além de atuar como uma biobarreira por meio da formação da membrana de fibrina, preservando o alvéolo (Soni *et al.*, 2023).

Outrossim, o L-PRF consegue atuar como um adesivo biológico, facilitando a manipulação dos enxertos quando associada a materiais ósseos. Dito isto, entender a aplicação do L-PRF na implantodontia trará uma maior autonomia para o cirurgião dentista definir, quando necessário, qual protocolo de enxerto será usado em seus procedimentos, visto que, conhecendo as vantagens e limitações da técnica é possível estabelecer de forma segura o seu uso com o intuito de alcançar o resultado almejado visando sempre obter o melhor cenário para o paciente (Silva; Beiriz; Raposo, 2021).

As alternativas atuais disponíveis para promover regeneração óssea na implantodontia possuem desvantagens, como o material ósseo autólogo, que apresenta a necessidade de uma área doadora, ou seja, outro sítio cirúrgico, e os materiais ósseos xenógenos, que apresentam um elevado custo. Desse modo, por conseguir reunir as vantagens de um material autólogo, técnica simples de obtenção e baixo custo, o L-PRF surge como uma promissora opção de material para a regeneração óssea na implantodontia (Silva; Beiriz; Raposo, 2021). Diante disso, com mais conhecimento sobre o seu uso, vantagens e limitações é possível entender sua aplicabilidade na prática clínica com mais segurança acerca dos resultados almejados.

Este trabalho tem por objetivo, discutir sobre a aplicabilidade da fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) na regeneração óssea para a implantodontia por meio do estudo de bases de dados, tendo em vista os benefícios da técnica para utilização no âmbito da implantodontia, com o intuito de entender a técnica de obtenção do L-PRF, compreender o seu efeito na redução da inflamação pós-operatória e a sua atuação no processo de osseointegração.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

2.1.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura sobre a aplicabilidade da fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) na regeneração óssea no âmbito da implantodontia.

2.1.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

2.1.2.1 PERGUNTA NORTEADORA DA REVISÃO INTEGRATIVA

Para alcançar os objetivos desta revisão integrativa da literatura, foi formulado o seguinte questionamento: “Qual a atuação do fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) na regeneração óssea para a implantodontia?”.

2.1.2.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Para este estudo foram adotados os seguintes critérios de inclusão: (1) estudos clínicos randomizados; (2) estudos in vivo; (3) estudos in vitro; (4) relatos de caso; (5) livros; (6) estudos publicados no lapso temporal de 10 anos, entre 2014 e 2024; (7) estudos gratuitos; (8) estudos completos; (9) estudos publicados em inglês e português; (10) estudos que abordam o tema em questão.

2.1.2.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Para o presente estudo foram determinados os seguintes critérios de exclusão: (1) estudos pagos; (2) estudos incompletos/inconclusivos; (3) estudos publicados antes do ano de 2014; (4) estudos em outro idioma que não fosse inglês ou português; (4) resumos; (5) revisões de literatura; (6) estudos que não contemplem a pergunta norteadora; (7) estudos que não retratassem o tema em questão.

2.1.2.4 ESTRATÉGIA DA BUSCA

Como estratégia inicial para a elaboração do estudo, foi realizada uma busca por meio das bases de dados BVS, Scielo e Pubmed, além da busca em livros. Para tanto, foram utilizadas os descritores “enxerto ósseo alveolar”, “fibrina rica em plaquetas e leucócitos”, “implantes dentários” e “regeneração óssea”, realizando combinações com os operadores booleanos “AND” e “OR”.

2.1.2.5 RESULTADOS DA BUSCA

Após a análise dos estudos com aplicação dos critérios de inclusão e exclusão obteve-se o número total de 25 estudos, sendo eles: (11) ensaios clínicos randomizados, (6) estudos in vivo, (4) relatos de caso, (3) estudos in vitro e (1) livro.

2.2 REVISÃO DE LITERATURA

2.2.1 RESULTADOS

QUADRO 1. Abordagem metodológica dos autores e suas conclusões

Autor(ano)	Método	Conclusão
Moura et al., 2020.	O estudo se trata de um relato de caso, no qual foi feita a extração da raiz residual do elemento 14 e logo após um levantamento de seio maxilar, usando o L-PRF como material de enxerto, e a instalação imediata de implantes na região dos elementos 14 e 15. No ato cirúrgico houve acidentalmente uma perfuração da membrana sinusal e o L-PRF também foi utilizado para selar essa ruptura. Por fim, também foi utilizada a membrana de L-PRF para cobrir a janela de acesso lateral que foi usada no ato cirúrgico.	A fibrina rica em plaquetas (PRF) demonstra ser um material seguro, de baixo custo e que estimula a regeneração óssea natural, ele também favoreceu a reconstituição da membrana que foi perfurada no ato da cirurgia.
Testa et al., 2020.	O estudo se trata de uma pesquisa in vitro, para sua realização foram selecionadas 15 pessoas aleatórias, entre homens e mulheres, que fossem saudáveis e que tivessem entre 19 e 30 anos. Todos passaram pelo processo de venopunção para conseguir obter os agregados leucoplaquetários. As amostras de controle foram colocadas em tubos contendo o anticoagulante, para as amostras do protocolo do PRF foram utilizados tubos de vácuo sem aditivos. A contagem de plaquetas e leucócitos foi feita em um aparelho específico do laboratório de análises clínicas.	Vários fatores que podem interferir na preparação dos agregados leucoplaquetários, o que pode ocasionar que os mesmos se tornem menos concentrados em células e com isso acabam perdendo parte de sua qualidade. É importante que o profissional saiba quais são esses fatores para que o mesmo possa tentar contorná-los e assim, manter a alta qualidade do material, que se for obtido de forma correta se torna uma excelente ferramenta para a regeneração tecidual.
Cui et al., 2020.	O estudo se trata de um relato de caso, onde os parâmetros usados para avaliar a inflamação e o resultado foram realizados	Em ambos os casos houve um aumento nos tecidos moles ao redor do implante molar imediato

	na remoção de sutura e nas visitas cirúrgicas do segundo estágio. Os locais da cirurgia foram avaliados de forma cuidadosa na remoção da sutura e o paciente foi indagado sobre inchaços e desconfortos no pós-operatório. No momento do segundo estágio foram realizados raios-x periapicais para avaliar a região.	ao usar a membrana de fibrina rica em plaquetas (PRF) usando a técnica de retalho semiaberto que se mostrou bastante eficaz na cicatrização da ferida sem infecção no pós-operatório. O PRF pode atuar como barreira para evitar a invasão das bactérias na ferida aberta e, com o seu uso, foi visto um aumento gengival de tecido queratinizado considerável. Portanto essa abordagem se mostra viável, entretanto mais casos devem ser vistos e avaliados a longo prazo.
Queiroz, 2019.	O trabalho caracteriza-se como um estudo clínico (in vivo) em ratos, no qual foram utilizados 128 ratos, submetidos a realização de defeito ósseo em região de calota, divididos em quatro grupos de forma aleatória, grupo coágulo, grupo anti-inflamatório não esteroide (AINE), grupo fibrina rica em plaquetas e grupo fibrina rica em plaquetas + AINE.	A fibrina rica em plaquetas (PRF) auxiliou na modulação da resposta inflamatória e melhorou o processo de neoformação óssea.
Balice et al., 2024.	O estudo se trata de um ensaio clínico randomizado. Para a realização do mesmo foram recrutados 20 pacientes, em cada paciente foi considerado apenas um local cirúrgico. Como critérios de inclusão foram aceitos pacientes que não tivessem complicações sistêmicas que influenciassem na cirurgia, que não estivessem grávidas ou amamentando, que não fossem fumantes, que estivessem com o índice de placa e de sangramento abaixo de 20% e que já estivessem com dois acessórios próximos de dois estágios no arco maxilar, cobertos por tecido mole com menos de 2 mm de tecido queratinizado e que não fossem sensíveis a Ketoprofeno.	A bandagem feita com o L-PRF na ferida do palato acelera a epitelização da ferida em comparação com feridas em que foram usadas bandagens tradicionais. A morbidade pós-operatória é baixa.
Cheruvu et al., 2023.	O presente estudo trata-se de um ensaio clínico randomizado, que compreendeu um total de 40 pessoas, entre 20 e 60 anos de	A membrana de fibrina rica em plaquetas (PRF) foi capaz de melhorar o processo de

	idade, que apresentavam alguma ausência dentária na região posterior da mandíbula. Foram divididos em dois grupos, o grupo I recebeu implantes que não foram submersos, mas foram associados com a membrana de fibrina rica em plaquetas (PRF) e o grupo II recebeu apenas os implantes não submersos.	cicatrização tecidual peri-implantar.
Karagah et al., 2022.	O estudo caracteriza-se como um ensaio clínico randomizado. Para a realização do mesmo foram selecionados 10 pacientes que fossem parcialmente edêntulos e que estivessem necessitando de um aumento bilateral do assoalho do seio maxilar, foi exigido também que já existisse um intervalo de, no mínimo, 6 meses desde que os molares dos mesmos foram extraídos. Todos os pacientes passaram pelo aumento bilateral do assoalho do seio, sendo que em um lado foi usado o L-PRF e no outro foi usado enxerto ósseo liofilizado (FDBA). Todos os pacientes fizeram uso de ou amoxicilina 1g ou, para os alérgicos, clindamicina 600g uma hora antes do procedimento. No momento do procedimento houve dois casos de perfuração da membrana, em um deles o L-PRF foi usado para reforçar a membrana e no outro foi usado uma membrana de colágeno.	O L-PRF se mostrou promissor como material preenchedor no procedimento de aumento do assoalho do seio com instalação simultânea do implante. Foi vista a superioridade do L-PRF em relação ao enxerto ósseo liofilizado (FDBA) no que se refere à estabilidade dos implantes de um estágio colocados após o aumento de assoalho do seio maxilar.
Zhou et al., 2018.	O estudo refere-se a um relato de caso, o caso 1 trata-se de um paciente com 38 anos de idade que apresentava fratura vertical corono radicular no elemento 16 e defeito ósseo de 3 paredes. O caso 2 foi um paciente com 43 anos que possuía raiz residual do elemento 36 e defeito ósseo de 4 paredes. Ambos foram submetidos a exodontia com implante imediato. No caso 1 foi feito o uso de fibrina rica em plaquetas (PRF) associado a um enxerto ósseo e no caso 2 foi usado apenas o PRF.	A fibrina rica em plaquetas (PRF) mostrou-se como alternativa viável para instalação de implantes imediatos em regiões com defeitos ósseos por fomentar o processo de regeneração de tecido duro e mole.

Abdel-Rahman et al., 2021.	O estudo refere-se a um ensaio clínico randomizado, no qual foram incluídos no estudo 14 pacientes, sendo 9 homens e 5 mulheres. Foi feito nesses pacientes a extração de um incisivo superior não restaurável ou pré-molar. Os pacientes foram divididos em 2 grupos com 7 pacientes em cada e todos receberam implantes de carga imediata. O primeiro grupo recebeu as membranas de fibrina rica em plaquetas (PRF) e o segundo recebeu membranas de colágeno, no entanto o tratamento para ambos os grupos foi o mesmo.	Os pesquisadores acreditaram que a fibrina rica em plaquetas (PRF) tem a capacidade de estimular a osseointegração, melhorar o leito do implante e reduzir o período de cicatrização. Porém essa técnica requer mais avaliações de longo prazo para se ter uma maior precisão em seus resultados.
Boora; Rathee; Bhoria, 2015	O estudo compreende um ensaio clínico randomizado. Para a realização desse ensaio foram usadas 20 pessoas com idade média de 24.6 anos. Os participantes foram divididos em grupo 1 (de teste) - grupo PRF e grupo 2 (de controle) - grupo não PRF. No ato da instalação os implantes foram colocados com torque de 30 N/cm, a fibrina rica em plaquetas (PRF) foi de imediato colocado sobre a região da cirurgia e o retalho foi suturado. Coroas de polycarbonato pré-fabricadas foram colocadas após 10/14 dias da instalação e cimentadas com cimento temporário de óxido de zinco e eugenol e após 4 meses foi feita a cimentação definitiva.	Os resultados mostraram que fibrina rica em plaquetas (PRF) tem um favorável efeito estimulante na formação óssea em torno do implante.
Kizildag et al., 2020.	O trabalho concerne um estudo clínico (in vivo) em coelhos. Foram usados 18 coelhos brancos com pesos entre 3 e 3,5 kg, eles foram distribuídos de forma aleatórias em 3 grupos, sendo 1 grupo de controle e 2 grupos experimentais. Foram criados neles defeitos ósseos e após os implantes foram instalados. Foram utilizados 3 métodos para realizar o tratamento dos defeitos: preencher eles com enxerto ósseo dentário autógeno (ATGB) e L-PRF na proporção de 1:1 e deixar o defeito vazio, sem preenchimento.	Foi identificado que os materiais de enxerto combinados com os fatores de crescimento podem induzir a formação de novos ossos, porém o custo é elevado. Portanto, foi visto que o enxerto ósseo dentário autógeno (ATGB) tem mais utilidade se usados em conjunto com fatores de crescimento, como o PRF. Porém ainda são necessários estudos de longo prazo para avaliar melhor seus efeitos.

Oncu et al., 2016	O trabalho refere-se a um estudo clínico (in vivo) em coelhos. Foi realizado utilizando 12 coelhos brancos originários da Nova Zelândia. Duas cavidades para os implantes foram criadas na tíbia dos coelhos, sendo um total de 4 cavidades por animal. Duas delas receberam enxerto do L-PRF, além disso, os implantes instalados nas cavidades enxertadas foram revestidos de L-PRF, as outras duas cavidades de cada animal não receberam o material de enxerto, apenas os implantes. Foram instalados 48 implantes e, para obter as amostras histológicas, os animais foram sacrificados após 2, 3 ou 4 semanas após a instalação. A avaliação se deu pelo método de histomorfometria.	O L-PRF foi detectado nas amostras em até duas semanas. A taxa de formação e quantidade óssea foi aumentada no grupo que recebeu o enxerto de L-PRF, além disso, a osseointegração foi melhorada ao revestir os implantes com o L-PRF.
Zhang et al., 2023.	O trabalho concerne um estudo clínico (in vivo) em coelhos. A fibrina rica em plaquetas (PRF) foi implantado em defeitos ósseos de nove coelhos brancos foram divididos em três grupos para serem avaliados em 4, 8 e 12 semanas após a implantação do enxerto.	A fibrina rica em plaquetas (PRF) pode acelerar a neoformação óssea além de servir como meio para uso de outros materiais de enxerto ósseo.
Lollobrigida et al., 2018.	O trabalho trata-se de um estudo in vitro, no qual seis amostras de discos de titânio (três usinados e três micro/nano rugoso) foram imersos em exsudato obtido do coágulo de L-PRF.	O tratamento de superfície com o PRF proporcionou a formação de um revestimento estável de fibrina em íntimo contato com a superfície do disco de titânio e as superfícies micro/nano rugosas apresentam melhor retenção.
Silva; Beiriz; Raposo, 2021.	O estudo trata-se de um relato de caso no qual dois implantes foram instalados em região com necessidade de enxerto, foi utilizado enxerto ósseo xenógeno associado a membrana de fibrina rica em plaquetas (PRF).	A membrana de fibrina rica em plaquetas (PRF) foi capaz de acelerar a neoformação tecidual e óssea, além de diminuir o tempo para a reabilitação do paciente.
Pichotano et al., 2018.	O compreende um ensaio clínico randomizado de boca dividida. Do lado direito foi realizado o enxerto ósseo bovino associado ao L-PRF e membrana de colágeno absorvível e do lado esquerdo foi realizado o enxerto ósseo bovino com a	O lado preenchido com associação do L-PRF apresentou maior neoformação óssea, além de permitir a instalação precoce do implante devido ao L-PRF acelerar o processo de cicatrização

	membrana de colágeno absorvível, ambos em região posterior de maxila.	
Naqvil et al., 2023.	O estudo concerne um ensaio clínico randomizado. Foram instalados 90 implantes em 80 pacientes, foram divididos em grupo A (solução salina comum) grupo B (PRF) cada grupo com 40 pacientes.	A fibrina rica em plaquetas pode promover aumento do osso alveolar residual, quando usada de forma isolada, sem associação com enxerto ósseo.
Medikeri et al., 2018.	O trabalho compreende um ensaio clínico randomizado prospectivo. Todos os pacientes incluídos no estudo eram sistemicamente saudáveis, maiores de 18 anos e apresentavam placa bacteriana igual ou superior a 10% e ao menos um dos dentes possuía infecção periapical, mas sem sinais de infecção periodontal ativa.	Foi possível inferir que a associação da fibrina rica em plaquetas (PRF) com aloenxertos ósseos liofilizados diminuiu de forma efetiva a reabsorção óssea e acelerou o processo de cicatrização do tecido ósseo durante o pós-operatório nos alvéolos que apresentavam infecção periapical. Somado a isso, pode-se obter um melhor resultado estético do tecido gengival.
Soni et al., 2023.	O presente estudo trata-se de um ensaio clínico randomizado, no qual foram colocadas 18 pessoas separadas em dois grupos de 9 pessoas em cada, que estavam aptas a receber implantes de carga imediata. Divididos em “grupo 1” e “grupo 2” no qual o grupo 1 não receberia o L-PRF e o grupo 2 o receberia. As avaliações dos resultados foram feitas de forma clínica e radiográfica 1 mês após a instalação, 3 meses e 6 meses após.	Foi observado que o L-PRF traz vantagens ao ser usado nos alvéolos de extração em implantes imediatos no que diz respeito a um biotipo de tecido mais espesso, porém pela pesquisa ter pouco número de amostras e tempo de acompanhamento restrito também foi afirmado que esses resultados não devem ser generalizados e que para um resultado mais definitivo seriam necessários mais amostras e um tempo maior de acompanhamento.
Allah et al., 2023.	O estudo se trata de um ensaio clínico randomizado de boca dividida. Para a realização do mesmo foram selecionados 10 pacientes totalmente edêntulos com idades entre 50 a 65 anos. Foi um estudo de boca aberta onde foram instalados 2 implantes na região dentro do forame mandibular canina. Cada paciente participou de 2 grupos, um grupo para cada lado da mandíbula, onde 1 recebeu a membrana de PRF no local da	A membrana de fibrina rica em plaquetas (PRF) não tem eficácia na estabilidade do implante ou na densidade óssea em sobredentaduras de carga imediata em mandíbula.

	osteotomia do implante (grupo 2) e o outro não recebeu a membrana da fibrina rica em plaquetas (PRF). Os pacientes não foram informados de qual lado recebeu a membrana de PRF.	
Darestani et al., 2023.	O método utilizado foi um experimento clínico randomizado de boca dividida com uma taxa de alocação de 1:1, foram selecionadas 15 pessoas para participar, sendo que 1 delas precisou sair e com isso o número final de pessoas avaliadas foi 14 e foram feitos dois grupos de 7 pessoas, o de teste (que receberia o L-PRF) e o de controle (que não receberia).	O L-PRF não potencializou os resultados da análise de frequência de ressonância (RFA) 3 meses após a inserção do implante, o quociente de estabilidade do implante (ISQ) e a perda óssea marginal não tiveram mudanças significantes entre os grupos, portanto foi observado que o L-PRF não mostrou nenhuma eficácia em melhorar a estabilidade primária do implante.
Eldabe et al., 2023.	O trabalho concerne um estudo clínico (in vivo) em cães. Foi preparado o defeito de rebordo em seis cães, divididos em 4 grupos, grupo 1 (Bloco xenógeno + Membrana oclusiva de colágeno) grupo 2 (Bloco xenógeno + L-PRF + Membrana oclusiva de colágeno), grupo 3 (Bloco xenógeno + Membrana perfurada de colágeno) e grupo 4 (Bloco xenógeno + L-PRF + Membrana perfurada de colágeno), após 2 meses foi realizada uma intervenção cirúrgica nos cães para avaliar os resultados.	Não foi identificado diferenças significativas entre os grupos.
Elsheikh et al., 2023.	O estudo concerne um ensaio clínico randomizado, no qual 36 implantes foram instalados em região anterior de forma imediata após exodontia de dentes não passíveis de restauração. Os pacientes foram divididos em três grupos de forma aleatória: grupo 1 (PRF), grupo 2 (Enxerto xenógeno) e grupo 3 (Enxerto aloplástico). Os parâmetros clínicos e radiográficos foram submetidos ao teste One Way ANOVA e Post Hoc Tukey.	Os materiais de enxerto xenógeno e aloplásticos apresentaram melhor resultado a respeito da perda óssea e espessura vestibular quando comparado com o PRF (fibrina rica em plaquetas).

FONTE: Dados da pesquisa, 2024.

2.2.2 DISCUSSÃO

2.2.2.1 O QUE É O L-PRF

A respeito do termo L-PRF, a literatura possibilitou identificar que há muita divergência sobre a sua nomenclatura, muitos autores se referem ao L-PRF por meio do termo geral PRF, que abrange todos os concentrados plaquetários, isso ocorre principalmente na literatura estrangeira, na qual, em alguns casos, a distinção do L-PRF para os demais concentrados só foi possível de ser realizada por meio da análise das fotos e da técnica de obtenção que estavam presentes no estudo. Desse modo, a falta de padronização gerou uma dificuldade inicial na seleção dos estudos que foram analisados.

A fibrina rica em plaquetas (PRF) foi idealizada pelo médico e pesquisador francês, Joseph Choukroun, em 2001 na França, para utilização exclusivamente autógena. A princípio, o seu uso na odontologia era voltado para pacientes com problemas de cicatrização, causados por comprometimentos sistêmicos e para mitigar complicações pós-operatórias (Silva; Beiriz; Raposo, 2021). O PRF pode ser usado sozinho ou associado a outros biomateriais de enxerto ósseo, ele se liga a partículas do enxerto e proporciona uma fixação mecânica e atualmente tem sido bastante utilizado para tratar defeitos peri-implantares, ósseos e periodontais (Kizildag *et al.*, 2020).

Existem quatro tipos de derivados plaquetários de PRF e são classificados de acordo com a concentração de leucócitos e da estrutura da fibrina, são eles: Plasma puro rico em plaquetas (P-PRP), Plasma rico em plaquetas e leucócitos (L-PRP), Fibrina pura rica em plaquetas (P-PRF) e a Fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF). O L-PRF tem uma robusta matriz de fibrina e possui citocinas e leucócitos, isso faz com que demore mais a se desintegrar, o que permite a liberação gradual de fatores de crescimento, tendo como resultado a melhora da proliferação e diferenciação osteoblástica e da angiogênese (Darestani *et al.*, 2023).

O L-PRF classifica-se como um concentrado de plaquetas de segunda geração composto por uma rede de fibrina com leucócitos, citocinas, fatores de crescimento e proteínas. Devido a sua composição e técnica de obtenção, apresenta vantagens em relação aos concentrados plaquetários de primeira geração, como o plasma rico em plaquetas (PRP), por apresentar uma estrutura de fibrina mais consistente, além de não se fazer necessário o uso de modificadores químicos para sua obtenção, como os anticoagulantes (Oncu *et al.*, 2016).

De acordo com Medikeri *et al.* (2018), o fator de crescimento rico em plaquetas (PRGF), presente no PRF de segunda geração tem a capacidade de promover uma melhora significativa

na regeneração de tecidos moles e duros, além de auxiliar na redução da inflamação, dor e possíveis efeitos colaterais pós-operatórios. O uso do PRF proporciona no local da ferida cirúrgica a liberação de fatores de crescimento, nos sete primeiros dias após a instalação do implante, a matriz de fibrina proporciona uma proliferação de osteoblastos e fibroblastos, além de promover a proliferação vascular da área. Somado a isso, o PRF consegue manter o material de enxerto dentro das paredes do alvéolo por atuar como uma cola biológica unindo o material de enxerto.

Segundo Zhang *et al.* (2023), o seu mecanismo de ação se dá por meio da modulação de um arcabouço de fibrina capaz de gerar citocinas e promover a criação de uma rede de fibrina e migração celular, como resultado têm-se a aceleração da cicatrização dos tecidos. Estudos apontam que a liberação das células e citocinas presentes em sua composição ocorre de forma gradual e, visando melhorar a qualidade dos enxertos ósseos, muitos estudiosos associam o L-PRF a materiais ósseos para somar ao enxerto ósseo todas as suas propriedades biológicas.

O L-PRF foi desenvolvido para ser usado como mecanismo de regeneração óssea, sua obtenção se dá por meio da coleta sanguínea por punção venosa periférica do próprio indivíduo. Após a coleta, o material é submetido ao protocolo de centrifugação para que se obtenha o coágulo de fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF), em seguida, esse material pode ser prensado na PRF BOX para que se obtenha as membranas de fibrina que posteriormente são utilizadas de forma individual ou associada a biomateriais ósseos (Queiroz, 2019).

De acordo com Lollobrigida *et al.* (2018), ele pode ser usado em pacientes com comprometimento do processo de cicatrização para promover a formação do coágulo de fibrina entre o espaço alveolar e o implante. Além do mais, o L-PRF se mostra eficaz na instalação de implantes imediatos após a extração dentária, por conseguir aumentar a estabilidade primária, o que justifica a colocação precoce de implantes dentários. Ademais, deve-se considerar que o L-PRF proporciona a redução da quantidade de material de enxerto ósseo para preencher a cavidade sem que comprometa o volume final do enxerto, diminuindo os custos do procedimento (Pichotano *et al.*, 2018).

Além disso, apresenta-se como uma matriz autógena de fibrina composta por plaquetas, leucócitos, citocinas, fatores de crescimento e demais componentes do plasma sanguíneo. Somado a isso, temos que o L-PRF proporciona a conversão de fibrinogênio em uma rede de fibrina, provém a angiogênese e, por conseguinte, acelera a reparação tecidual. O L-PRF também regula o processo inflamatório e, por ser um material autógeno, elimina o risco de transmissão de doenças e rejeição, além de promover a neovascularização e aumentar o

crescimento e proliferação dos osteoblastos, o que reduz o tempo de cicatrização dos tecidos moles e mitiga a dor pós-operatória (Silva; Beiriz; Raposo, 2021).

A membrana de L-PRF, quando usada como material autógeno de enxerto para promover a regeneração óssea libera fatores de crescimento como o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) e fator de crescimento transformante beta 1 (TGF- β 1), os fatores são liberados pelo L-PRF por sete dias ou mais. Somado a isso, temos que o L-PRF consegue liberar de forma sustentada células que atuam como mediadores biológicos capazes de promover a proliferação de diversos tipos celulares e os leucócitos atuam na regulação celular e liberação dos fatores de crescimento (Eldabe *et al.*, 2023).

De acordo com Oncu *et al.* (2016), os fatores de crescimento presentes na composição do L-PRF são capazes de agregar células mesenquimais indiferenciadas para a área que recebeu o material de enxerto, isso melhora a proliferação celular e a angiogênese. Além disso, apresenta a capacidade de regular o processo de degradação e síntese proteica da matriz extracelular, por conseguinte, temos a aceleração da cicatrização tecidual e da osseointegração.

Ainda segundo Oncu *et al.* (2016), esses fatores são liberados de forma lenta e gradual por um período de sete até vinte e oito, o que contribui para que ocorra uma melhora da cicatrização nas fases iniciais do reparo tecidual. Dito isso, o L-PRF tem a capacidade de promover a melhora e aceleração da osteogênese, além disso, melhora a osseointegração e permite que os implantes sejam instalados de forma mais precoce.

2.2.2.2 PROTOCOLO DE OBTENÇÃO DO L-PRF

Sobre o protocolo de obtenção, a revisão possibilitou identificar os parâmetros presentes na literatura que devem ser seguidos para determinar a qualidade do L-PRF, dentre eles têm-se o tempo entre a coleta e a centrifugação, velocidade de centrifugação, força de centrifugação e a temperatura ambiente. Entretanto, os autores divergem sobre os parâmetros ideais para a obtenção das membranas de L-PRF, o que pode impactar diretamente na qualidade do material e nos resultados obtidos com o seu uso.

O protocolo de obtenção da membrana de L-PRF é tido como simples, e desde que sejam seguidos e padronizados os parâmetros de obtenção não haverá prejuízos na qualidade do material. Logo, faz-se necessário o conhecimento de tais parâmetros para que se possa garantir a qualidade do material obtido e assim extrair da melhor forma às suas propriedades e atingir os resultados almejados para os procedimentos clínicos.

O L-PRF é obtido por um processo de centrifugação do sangue sem o uso de anticoagulantes, após esse processo é observado a formação de três camadas, o plasma, os glóbulos vermelhos e, por último, o concentrado de fibroblastos e de fatores de crescimento (Silva; Beiriz; Raposo, 2021). Após seu preparo, torna-se um concentrado que pode ser moldado para se tornar uma membrana com o intuito de facilitar a sua aplicação. Além disso, a rede de fibrina presente no L-PRF proporciona um ambiente biológico que estimula a estabilização do enxerto, a hemostasia, melhora a maturação e a formação óssea e a cicatrização de tecidos moles (Abdel-Rahman *et al.*, 2021).

Para a obtenção da membrana de L-PRF é necessário realizar a coleta de sangue do paciente de cinco a dez ml por tubo, a quantidade pode variar de acordo com a área que se deseja trabalhar, após a coleta dos tubos de sangue, estes são colocados na centrífuga, posicionados de forma horizontal e, caso necessário, faz-se o uso de tubos com água para equilibrar a centrífuga. Após a centrifugação podemos observar as três camadas, são elas a porção inferior vermelha, onde estão contidos os glóbulos vermelhos, o plasma celular de cor amarelo clara na parte superior e o coágulo de fibrina na porção média do tubo (Elsheikh *et al.*, 2023).



FIGURA 1. Protocolo de obtenção do L-PRF. (A) Punção venosa. (B) Coleta do sangue. (C) Centrifugação. (D) Tubo após centrifugação apresentando o plasma celular, coágulo de L-PRF e hemácias. (E e F) Separação do coágulo de L-PRF das hemácias. (G) Kit Xpression®. (H) Coágulo antes de passar pelo processo de compressão. (I) Membranas de L-PRF obtidas após a compressão gravitacional; na porção da membrana que apresenta a cor avermelhada estão presentes a maior parte dos leucócitos e plaquetas.

FONTE: Pinto *et al.*, 2020, p. 710.

QUADRO 2. Etapas para obtenção da membrana de L-PRF

1ª Etapa - Processamento	2ª Etapa - Manipulação
Punção venosa	Retirar os coágulos dos tubos e separar as hemácias
Posicionar os tubos na centrífuga em até 1 minuto após a coleta	Colocar os coágulos no <i>kit Xpression</i> , ou similar, para compressão gravitacional
Realizar a centrifugação do material coletado com o protocolo de 400g RFC (2700 rpm) por 12 min	Após 5 minutos as membranas estão prontas para uso
	As membranas de L-PRF podem ser usadas em até duas horas desde que não apresentem nenhum grau de ressecamento

FONTE: Pinto *et al.*, 2020, p. 710.

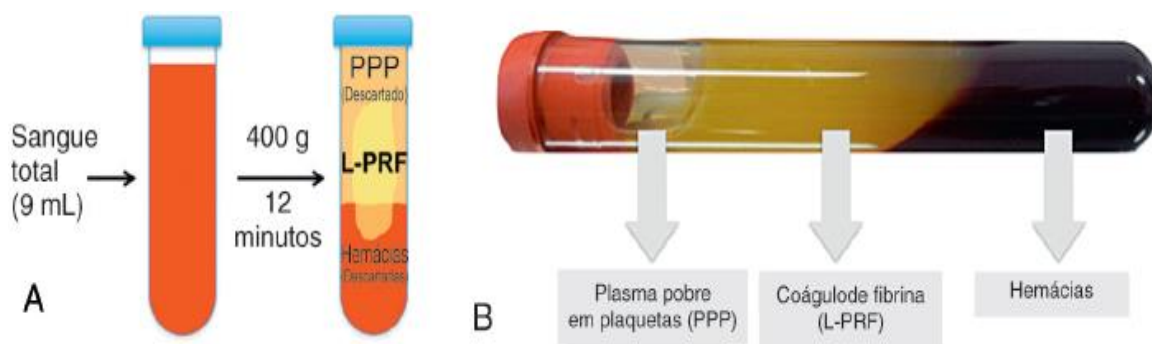


FIGURA 2. Tubos com material sanguíneo. (A) Tubo de sangue antes e após a centrifugação. (B) Foto do tubo após o protocolo de centrifugação contendo o plasma pobre em plaquetas, o L-PRF e as hemácias.

FONTE: Pinto *et al.*, 2020, p. 708.

As membranas de L-PRF apresentam cerca de 90% das plaquetas contidas na amostra sanguínea e estão concentradas predominantemente na borda inferior, que se apresenta em contato com as hemácias logo após a centrifugação, denominada de face, é a região com maior atividade biológica. A ativação plaquetária da membrana de L-PRF ocorre por meio do contato com o colágeno dos vasos sanguíneos afetados na etapa cirúrgica e possui grande relevância visto que com a ativação acontece a liberação de citocinas (Pinto *et al.*, 2020).

Após a ativação e liberação das citocinas pelo coágulo de fibrina, ocorre a promoção da proliferação e migração celular para a área que recebeu o material de enxerto do L-PRF. Uma observação importante durante o protocolo de obtenção do L-PRF é que os tubos contendo o sangue devem ser colocados na centrífuga no período de até 1 minuto após a coleta (Pinto *et al.*, 2020).

Além do mais, existem alguns fatores que são capazes de influenciar na qualidade do material obtido após o processo de centrifugação, são eles: a velocidade, o tempo de centrifugação, a temperatura e o tempo elevado entre a coleta do material e a centrifugação.

Portanto, para que se possa garantir uma boa qualidade do material coletado é imprescindível seguir os parâmetros de manipulação e, após a coleta do sangue, realizar a manipulação de forma otimizada para evitar prejuízos na qualidade do material (Testa *et al.*, 2020).

2.2.2.3 INFLUÊNCIA DO L-PRF NA INFLAMAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA

No que diz respeito a atuação no processo inflamatório, a revisão da literatura possibilitou entender a importância do processo inflamatório para a reparação tecidual, desde que ocorra de forma controlada, uma vez que, o seu descontrole pode levar ao insucesso do processo de osseointegração e a perda do implante. Nesse sentido, o L-PRF se destaca, tendo em conta que as suas propriedades conseguem mitigar o processo inflamatório, principalmente, por meio da aceleração do reparo tecidual, inibição da osteoclastogênese, e da presença de citocinas e dos fatores de crescimento em sua composição, que são liberados de forma gradual.

Para o sucesso a longo prazo de um implante é fundamental manter o tecido perimplantar saudável, além disso, a qualidade e quantidade de mucosa queratinizada influencia no perfil de emergência protético e na estética. Desse modo, temos o L-PRF como uma ferramenta para auxiliar na cicatrização de feridas e na redução do desconforto pós-operatório, além de ter a capacidade de liberar fatores de crescimento e citocinas que promovem neoangiogênese, migração de células epiteliais e proliferação de fibroblastos, que são propriedades que melhoram a cicatrização e auxilia na hemostasia e na aceleração da remodelação do tecido cicatricial (Balice *et al.*, 2024).

De acordo com Cui *et al.* (2020), o uso de enxertos conjuntivos autógenos livres ou enxertos gengivais autógenos livres são bastante utilizados para correção de defeitos em tecidos moles ao redor do implante, porém, apresentam limitações como a do volume de tecido, e com isso pode levar a um resultado insatisfatório. Logo, o L-PRF, que é um biomaterial natural a base de fibrina, e possui uma malha tridimensional contendo fatores de crescimento, apresenta características que atuam na aceleração da cicatrização tecidual no processo de neovascularização, o que auxilia no fechamento da ferida com uma remodelação mais rápida do tecido cicatricial.

No processo de regeneração dos tecidos, uma das etapas fundamentais é a resposta inflamatória, que dura cerca de três a cinco dias e é subdividida em duas etapas, vascular e celular. Na etapa vascular ocorre o processo inicial de vasoconstrição, que combate a hemorragia, na etapa celular ocorre a liberação de histaminas e prostaglandinas por meio dos leucócitos provocando a vasodilatação e posterior migração de leucócitos para o tecido

intersticial com o objetivo de combater microrganismos invasores e corpos estranhos, ao final, esse processo resultará no edema (Queiroz, 2019).

Diante dessas características, a etapa inflamatória se mostra fundamental para o reparo dos tecidos, desde que ocorra de forma controlada, pois se sua atividade se mostrar exacerbada pode interferir diretamente no reparo tecidual. A membrana produzida por meio do L-PRF tem a característica de promover a aceleração da migração e proliferação celular, como resultado temos um melhor reparo tecidual, sua atuação já foi comprovada em ratos e humanos com mitigação da dor por meio da modulação da resposta inflamatória e aumento da densidade óssea, o que melhora cicatrização tecidual (Queiroz, 2019).

Podemos observar, no L-PRF, a criação de uma rede de fibrina semelhante a rede natural, isso facilita a sua inserção em rebordos mais estreitos. Além disso, também já foi visto em estudos que ele pode induzir o aumento dos osteoblastos, o que pode promover respostas anti-inflamatórias. Também apresenta propriedades imunológicas e, já foi descrito que o L-PRF teria capacidade de reduzir infecções pós-cirúrgicas como a osteomielite (Moura *et al.*, 2020). Ademais, o L-PRF tem a capacidade de inibir a osteoclastogênese, o que reduz a inflamação, além de promover a secreção de fatores de crescimento nas células mesenquimais (Elsheikh *et al.*, 2023).

Segundo Zhou *et al.* (2018), a composição estrutural tridimensional da membrana de fibrina consegue reter citocinas, fatores de crescimento e glóbulos brancos, e a liberação desses componentes ocorre lentamente por cerca de uma semana, desse modo, pode melhorar o reparo do tecido ósseo além de atuar na modulação da inflamação por meio dos fatores de crescimento, o que pode melhorar a cicatrização e a regeneração de tecidos moles, além disso, a membrana de fibrina atua como uma barreira mecânica biológica no local cirúrgico, mitigando o surgimento de infecções.

Segundo Pichotano *et al.* (2018), o L-PRF atua na modulação da expressão da osteoprotegerina, aumentando a diferenciação dos osteoblastos. Em um estudo, avaliado pela técnica de histomorfometria, realizado com enxertos para levantamento do seio maxilar foi possível observar uma proporção maior de osso recém-formado no seio preenchido com o L-PRF associado ao enxerto ósseo em relação ao seio preenchido apenas com enxerto ósseo, ademais, o uso do L-PRF proporcionou uma cicatrização mais rápida e menos tecido fibroso no seio, em comparação ao seio sem uso do L-PRF.

Além disso, em estudos recentes *in vitro*, o L-PRF mostrou ser capaz de promover a proliferação celular, adesão, migração e diferenciação osteogênica. Somado a essas

características, apresenta também a capacidade de inibir a osteoclastogênese e de reduzir a inflamação local. Os fatores secretados pelo L-PRF, como o fator de crescimento transformante beta 1 (TGF- β 1), fator de crescimento derivado de plaqueta (PDGF) e fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), desempenham um papel importante na cicatrização e reparação tecidual (Elsheikh *et al.*, 2023).

2.2.2.4 ATUAÇÃO DO L-PRF NA OSSEOINTEGRAÇÃO

No que se refere à osseointegração, o estudo da literatura permitiu compreender como as propriedades do L-PRF atuam favorecendo esse processo. Nesse sentido, o L-PRF se mostrou capaz de melhorar a osseointegração quando utilizado para revestir implantes e a sua melhor atuação se dá quando ele é usado para fomentar enxertos ósseos particulados xenógenos. Os fatores de crescimento presentes na sua estrutura de fibrina atuam na aceleração da neoformação tecidual, o que permite que os implantes possam ser instalados de forma antecipada nas áreas onde é realizado o enxerto com associação do osso xenógeno com a membrana de L-PRF.

Outra vantagem do L-PRF está relacionada ao custo, já que sua associação com o enxerto particulado resulta em um maior volume de material, o que diminui a necessidade de grandes quantidades de enxerto ósseo sem que tenha perda da qualidade do material de enxerto, visto que o L-PRF é capaz de potencializar as propriedades do enxerto, acelerando o processo de neoformação óssea. Entretanto, foi possível inferir por meio do estudo da literatura que seu uso de forma isolada apresenta resultados inferiores em relação ao uso isolado dos enxertos xenógenos e aloplásticos.

A osseointegração é entendida como uma união estrutural e funcional entre o osso remodelado e a superfície do implante, um dos fatores que a influenciam é a formação do selamento da mucosa durante a instalação do implante. Nesse sentido, o L-PRF atua na formação de uma matriz que favorece a cura ideal por carregar elementos favoráveis inclusos em uma amostra sanguínea. O sucesso dos implantes depende de variáveis como a saúde e compatibilidade do leito ósseo do hospedeiro. Sendo assim, as características do L-PRF permitem acelerar o processo de osseointegração e promover um aumento da estabilidade primária nas duas primeiras semanas após a instalação do implante (Silva; Beiriz; Raposo, 2021).

Uma estratégia utilizada para diminuir o período da osseointegração é a modulação da resposta de cicatrização, a realização desta modulação é feita por moléculas biologicamente

ativas durante a instalação do implante para melhorar a diferenciação osteoblástica e a cicatrização do osso peri-implantar, além de estimular a osteocondutividade. Os fatores de crescimento, as proteínas morfogenéticas ósseas e as proteínas específicas ósseas fazem uma replicação e diferenciação das células osteoprogenitoras, dessa forma, conseguem induzir a osseointegração. A preparação a base de plaquetas do próprio sangue do paciente é uma ótima e acessível alternativa para se obter esses materiais bioativos (Oncu *et al.*, 2016).

A osteoindução é uma importante etapa do processo de regeneração óssea, é tida como a capacidade das substâncias químicas do corpo conseguirem estimular células ósseas imaturas ou células-tronco primitivas a crescerem e amadurecerem em células osteoblásticas que são formadoras de tecido ósseo. Esse estímulo se dá pela presença de moléculas chamadas de fatores de crescimento peptídeos ou citocinas (Molin, 2016). O L-PRF, quando usado como material de enxerto, é capaz de liberar fatores de crescimento como o Fator de crescimento Transformador beta 1 (TGF β -1), Fator de Crescimento Epidérmico (EGF), Fator de Crescimento de Insulina (IGF) e Fator de Crescimento Derivado de Plaquetas (PDGF), além de citocinas, por um determinado período de tempo (Zhang *et al.*, 2023).

Por apresentar inúmeros fatores de crescimento, como os de crescimento transformador, que agem na promoção da atividade dos osteoblastos e na regeneração tecidual, a membrana de PRF pode atuar estimulando a angiogênese e na manutenção tecidual melhorando a largura e espessura do tecido mole ao redor do implante, além disso, auxilia na regeneração do volume ósseo, o que melhora a formação óssea ao redor do implante e mitiga o processo de reabsorção da crista óssea (Cheruvu *et al.*, 2023).

Além do mais, os fatores de crescimento presentes no L-PRF podem melhorar o contato osso-implante por conta das proteínas morfogenéticas ósseas e do fator de crescimento transformante beta (TGF- β) que possuem efeitos osteoindutores (Karagah *et al.*, 2022). As proteínas morfogenéticas são fatores de crescimento encontrados na matriz óssea naturalmente, e atuam na regeneração óssea e na regulação do volume do osso. Essas proteínas, ao serem colocadas na superfície do implante, antes do mesmo ser rosqueado no local que foi feito a osteotomia, podem promover a melhoria da estabilidade do implante e da osseointegração (Allah *et al.*, 2023).

A estabilidade e qualidade da fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) é fundamental para que se consiga promover a migração e diferenciação de células estaminais mesenquimais, o que possibilita a osteogênese de contato. Diante disto, o concentrado de L-PRF se mostra fundamental nas fases iniciais de osseointegração. Outrossim, o uso do L-PRF

para revestimento biomimético de implantes se mostrou capaz de acelerar a cicatrização óssea peri-implantar por meio da entrega de fatores de crescimento e proteínas (Lollobrigida *et al.*, 2018).

Além disto, a osseointegração abrange uma complexa cascata de mecanismos fisiológicos que se assemelham a regeneração óssea que ocorre em cicatrização direta de fraturas, logo, é notório ressaltar que o processo osteogênico necessita de uma cuidadosa coordenação dos sinais moleculares de forma cronológica e espacial. A formação óssea ao redor do implante de titânio é ativada no momento da instalação, assim que a matriz é exposta ao fluido extracelular, o que gera a liberação de proteínas não colágenas e dos fatores de crescimento (Silva; Beiriz; Raposo, 2021).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os aspectos observados, conclui-se que é viável a aplicabilidade do L-PRF na regeneração óssea no âmbito da implantodontia, uma vez que foi possível entender por meio de evidências científicas a facilidade da sua técnica de obtenção, compreender a sua capacidade de modular o processo inflamatório e a sua atuação no processo de osseointegração do implante.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-RAHMAN, F. H.; SALEM, A. S.; EL-SHINNAWI, U. M.; HAMMOUDA, N. I.; EL-KENAWY, M. H.; MARIA, O. M. Efficacy of Autogenous Platelet-Rich Fibrin Vs Slowly Resorbable Collagen Membrane With Immediate Implants in the Esthetic Zone. **Journal of Oral Implantology**. 2021.
- ALLAH, E. S. A.; ABD ELFATAH, F. E.; RASHED, H. M. A.; HASSIB, M. T. M. Bone density and implant stability with advanced platelet-rich fibrin in immediately loaded- implant assisted mandibular overdentures. **Brazilian Dental Science**. 2023.
- BALICE, G.; BETTOCCHI, L.; REXHEPI, I.; SERRONI, M.; ROMANO, L.; SINJARI, B.; NINIS, P. D.; MURMURA, G.; PAOLANTONIO, M.; FEMMINELLA, B. Evaluation of Post-Operative Morbidity and Palatal Wound Healing after Implant Uncovering Surgical Procedure Performed with Apically Positioned Flap (APF) and Leukocyte and Platelet-Rich-Fibrin (L-PRF): An Original Technique. **Medicina (Kaunas)**, 60(1):96. doi: 10.3390/medicina60010096. PMID: 38256357; PMCID: PMC10819806, 2024 Jan 4.
- BOORA, P.; RATHEE, M.; BHORIA, M. Effect of Platelet Rich Fibrin (PRF) on Peri-implant Soft Tissue and Crestal Bone in One-Stage Implant Placement: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**. 2015.

BUCCHI, C.; BORIE, E.; ARIAS, A.; DIAS, F.; FUENTES, R. Radiopacity of alloplastic bone grafts measured with cone beam computed tomography: An analysis in rabbit calvaria. **Bosnian Journal of Basic Medical Sciences**, Sarajevo, v. 16, n. 2, p. 61-66, 2016.

CHERUVU, R. N. S.; KATURI, K. K.; DHULIPALLA, R.; KOLAPARTHY, L.; ADURTY, C.; THOTA, K. M. Evaluation of soft tissue and crestal bone changes around non-submerged implants with and without a platelet-rich fibrin membrane: A randomized controlled clinical trial. **Dental and medical problems**, 60(3), 437–443. <https://doi.org/10.17219/dmp/150408>, 2023.

CUI, A.; ZHOU, J.; MUDALAL, M.; WANG, Y.; WANG, J.; GONG, M.; ZHOU, Y. Soft tissue regeneration around immediate implant placement utilizing a platelet-rich fibrin membrane and without tightly flap closure: Two case reports. **Medicine (Baltimore)**, 99(40):e22507. doi: 10.1097/MD.00000000000022507. PMID: 33019451; PMCID: PMC7535564. 2020 Oct 2.

DARESTANI, M. N.; ROOSTA, H. A.; MOSADDAD, S. A.; YAGHOUBEE, S. The effect of leukocyte- and platelet-rich fibrin on the bone loss and primary stability of implants placed in posterior maxilla: a randomized clinical trial. **International Journal of Implant Dentistry**. 2023.

ELDABE, A. K.; ABDEL-GHAFFAR, K. A.; AMR, A. E.; ABU-SEIDA, A. M.; ABDELHAMID, E. S.; GAMAL, A. Y. The impact of membrane perforation and L-PRF for vertical ridge augmentation with a xenogeneic block graft: an experimental study in a canine model. **Clinical Oral Investigations** 27:3949–3960, 2023.

ELSHEIKH, H. A.; ABDELSAMEAA, S. E.; ELBAHNASI, A. A.; ABDEL-RAHMAN, F. H. Comparison between platelet rich fibrin as space filling material versus xenograft and alloplastic bone grafting materials in immediate implant placement: a randomized clinical trial. **BMC Oral Health** (2023) 23:977.

KARAGAH, A.; TABRIZI, R.; MOHAMMADHOSSEINZADE, P.; MIRZADEH, M.; TOFANGCHIHA, M.; LAJOLO, C.; PATINI, R. Effect of Sinus Floor Augmentation with Platelet-Rich Fibrin Versus Allogeneic Bone Graft on Stability of One-Stage Dental Implants: A Split-Mouth Randomized Clinical Trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. 2022.

KIZILDAG, A.; TASDEMIR, U.; ARABACI, T.; KIZILDAG, C. A.; ALBAYRAK, M.; SAHIN, B. Effects of Autogenous Tooth Bone Graft and Platelet-Rich Fibrin in Peri-Implant Defects: An Experimental Study in an Animal Model. **Journal of Oral Implantology**. 2020.

LOLLOBRIGIDA, M.; MARIATATO, M.; BOZZUTO, G.; FORMISANO, G.; é necessMOLINARI, A.; BIASE, A. Biomimetic Implant Surface Functionalization with Liquid L-PRF Products: In Vitro Study. **BioMed Research International**. 2018.

MEDIKERI, R. S.; MEHARWADE, V.; WATE, P. M.; LELE, S. V. Effect of PRF and Allograft Use on Immediate Implants at Extraction Sockets with Periapical Infection -Clinical and Cone Beam CT Findings. **The Bulletin of Tokyo Dental College** 59(2), 97–109. 2018.

MOLIN, P. H. **Biocompatibilidade e osteointegração de células osteoblásticas em contato com nióbio**. 2016. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) - Escola de Engenharia de São Carlos / Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto / Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos.

MOURA, L. S.; TENÓRIO JÚNIOR, E. R.; PINTO FILHO, J. M. Utilização da fibrina rica em plaquetas na elevação sinusal com instalação imediata de implantes dentários. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.41, n.1, p. 24-29. 2020.

NAQVIL, A.; MISHRA, G.; SHAHI, A.; SHAKARWAL, P.; SINGH, A.; SINGH, R. Comparison between Platelet-rich Fibrin and Saline Filling after Sinus Elevation without Adjunctive Bone Graft in Dental Implants Insertion Using CBCT. **The Journal of Contemporary Dental Practice** (2023): 10.5005/jp-journals-10024-3474.

ÖNCÜ, E.; BAYRAN, B.; KANTARCI, A.; GULSEVER, S.; ALAADDINOGLU, E. Positive effect of platelet rich fibrin on osseointegration. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**. Sep 1;21 (5):e601-7, 2016.

PICHOTANO, E. C.; MOLON, R. S.; PAULA, L. G. F.; SOUZA, R. V.; MARCANTONIO JUNIOR, E.; ZANDIM-BARCELOS, D. L. Early Placement of Dental Implants in Maxillary Sinus Grafted With Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin and Deproteinized Bovine Bone Mineral. **Journal of Oral Implantology**. Vol. XLIV/No. Three/2018.

PINTO, N. R. *et al.* Fibrina Rica em Leucócitos e Plaquetas: Propriedades Biológicas e Aplicações. In: Carranza *et al.* **Newman e Carranza: Periodontia Clínica**. Décima Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2020. cap. 66, p. 708-719.

QUEIROZ, S. B. F. C. **Avaliação dos efeitos da fibrina rica em plaquetas (FRP) comparada a um anti-inflamatório não esteroide (AINE) na resposta inflamatória e reparadora de defeitos críticos em calota de ratos**. 2019. 90 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba.

SILVA, J. S.; BEIRIZ, R. K. A.; RAPOSO, M. J. Utilização de enxerto ósseo e fibrina rica em plaquetas (PRF) na Implantodontia: relato de caso. **Arch Health Invest** (2021)10(7):1176-1183 © 2021 - ISSN 2317-3009.

SONI, M.; GUGNANI, S.; PANDIT, N.; BALI, D.; SHARMA, M. Efficacy of leukocyte–platelet-rich fibrin membrane in immediate postextraction implant placement: A randomized controlled trial. **Journal of Indian Society of Periodontology**. 2023.

TESTA, G.; SOUZA, S. T. N.; IGLECIAS, E. F.; SECCO, A. S.; OLIVEIRA, M. C. Avaliação da qualidade dos agregados leucoplaquetários. **J Health Sci. Inst.** 2020.

ZHOU, J.; LI, X.; SUN, X.; QI, M.; CHI, M.; YIN, L.; ZHOU, Y. Bone regeneration around immediate placed implant of molar teeth with autologous platelet-rich fibrin: Two case reports. **Medicine** 97(44):p e13058, novembro de 2018. | DOI: 10.1097/MD.00000000000013058.