



ALINE FERNANDES QUINTÃO

**PRESERVAÇÃO DO REBORDO ALVEOLAR COM L-PRF E BIOMATERIAIS
PARTICULADOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Muriaé

2026

ALINE FERNANDES QUINTÃO

**PRESERVAÇÃO DO REBORDO ALVEOLAR COM L-PRF E BIOMATERIAIS
PARTICULADOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Odontologia, do Centro
Universitário Faminas de Muriaé-MG.

Orientador: Dr. Eduardo Quintão Manhanini
Souza

Muriaé

2026

QUINTÃO, Aline Fernandes

PRESERVAÇÃO DO REBORDO ALVEOLAR COM L-PRF E
BIOMATERIAIS PARTICULADOS: REVISÃO DE LITERATURA /
Aline Fernandes Quintão; Eduardo Quintão Manhanini Souza
(orient.). - Muriaé, MG, 2026.
31p.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Quintão Manhanini Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) –
Centro Universitário FAMINAS, 2026.

1. L-PRF. 2. Preservação alveolar. 3. Regeneração óssea. 4.
Biomateriais. 5. Exodontia. I. SOUZA, Eduardo Quintão Manhanini ,
Prof. Dr., orient. II. Título.

Catálogo da Publicação

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do Centro Universitário FAMINAS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a). Bibliotecária Cristina de Souza Maia CRB6- 2294

ALINE FERNANDES QUINTÃO

**PRESERVAÇÃO DO REBORDO ALVEOLAR COM L-PRF E BIOMATERIAIS
PARTICULADOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Odontologia, do Centro
Universitário Faminas de Muriaé-MG.

Orientador: Dr. Eduardo Quintão Manhanini
Souza

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientador: Dr. Eduardo Quintão Manhanini Souza

Prof. Ms. Evaldo de Aguiar Braga

Prof. Pós Dr. Henrique Duque de Miranda Chaves Netto

Muriaé, 28 de maio de 2026.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus, por ter me concedido força, sabedoria, saúde e perseverança ao longo de toda essa caminhada. Em todos os momentos de dificuldade, foi pela fé que encontrei coragem para continuar e alcançar mais esta conquista.

Aos meus pais, Paulo e Elizete, expresse minha mais profunda gratidão por todo amor, apoio, incentivo e dedicação incondicional durante toda minha trajetória acadêmica e pessoal. Obrigada por acreditarem em mim, pelos ensinamentos, pelos esforços realizados e por nunca medirem sacrifícios para que eu pudesse realizar meus sonhos.

Ao meu irmão, Arlindo, agradeço pelo carinho, companheirismo, incentivo e por estar presente nos momentos mais importantes dessa caminhada.

Ao meu orientador e professor Dr. Eduardo Quintão, agradeço pela orientação, paciência, disponibilidade e pelos conhecimentos compartilhados durante o desenvolvimento deste trabalho. Sua contribuição foi fundamental para a realização desta monografia e para meu crescimento acadêmico e profissional.

Agradeço também a todos os professores do curso de Odontologia, que contribuíram de maneira significativa para minha formação acadêmica e humana, compartilhando conhecimentos, experiências e ensinamentos que levarei para toda minha vida profissional.

Aos preceptores das aulas práticas da Clínica Escola de Odontologia, agradeço pela dedicação, pelos ensinamentos clínicos, pela paciência e por todo suporte oferecido durante a formação, fundamentais para meu desenvolvimento como futura cirurgiã-dentista.

Aos meus amigos e colegas de turma, agradeço por toda convivência, apoio e pelos momentos compartilhados ao longo da graduação. As experiências vividas, os desafios enfrentados juntos e as amizades construídas tornaram essa caminhada mais leve, especial e inesquecível.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram e estiveram presentes durante esta jornada acadêmica, tornando possível a concretização deste sonho.

RESUMO

A preservação do rebordo alveolar após exodontias representa um dos principais desafios da cirurgia oral contemporânea, devido às alterações dimensionais ósseas que podem comprometer a reabilitação funcional e estética futura. Nesse contexto, o uso do Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin (L-PRF), associado ou não a biomateriais particulados, tem sido amplamente investigado como alternativa para favorecer o reparo tecidual e minimizar a reabsorção óssea pós-exodontia. O presente estudo teve como objetivo revisar a literatura científica acerca da utilização do L-PRF e dos biomateriais em procedimentos de preservação e preenchimento alveolar, analisando seus efeitos sobre cicatrização tecidual, manutenção dimensional do rebordo alveolar e neoformação óssea. Trata-se de uma revisão de literatura realizada por meio de artigos científicos publicados nas bases de dados PubMed, SciELO e BVS. Os resultados analisados demonstraram que o L-PRF apresenta potencial biológico favorável devido à liberação gradual de fatores de crescimento, estímulo à angiogênese e auxílio na cicatrização dos tecidos moles e duros. Quando associado a biomateriais particulados, especialmente enxertos xenógenos e alógenos, observou-se melhor manutenção dimensional do rebordo alveolar e resultados regenerativos mais favoráveis. Entretanto, a literatura ainda apresenta divergências quanto à eficácia do L-PRF utilizado isoladamente. Conclui-se que o L-PRF constitui um importante adjuvante biológico em procedimentos de preservação alveolar, principalmente quando utilizado em associação a biomateriais enxertáveis.

Palavras-chave: L-PRF; preservação alveolar; regeneração óssea; biomateriais; exodontia.

ABSTRACT

Alveolar ridge preservation after tooth extraction represents one of the main challenges in contemporary oral surgery due to bone dimensional changes that may compromise future functional and esthetic rehabilitation. In this context, the use of Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin (L-PRF), associated or not with particulate biomaterials, has been widely investigated as an alternative to enhance tissue repair and minimize post-extraction bone resorption. The present study aimed to review the scientific literature regarding the use of L-PRF in alveolar preservation and socket filling procedures, analyzing its effects on tissue healing, dimensional maintenance of the alveolar ridge, and bone neoformation. This study consists of a literature review conducted through scientific articles published in the PubMed, SciELO and BVS databases. The analyzed results demonstrated that L-PRF presents favorable biological potential due to the gradual release of growth factors, stimulation of angiogenesis, and support for soft and hard tissue healing. When associated with particulate biomaterials, especially xenogeneic and allogeneic grafts, improved dimensional maintenance of the alveolar ridge and more favorable regenerative outcomes were observed. However, the literature still presents divergences regarding the efficacy of L-PRF when used alone. It can be concluded that L-PRF constitutes an important biological adjunct in alveolar preservation procedures, especially when associated with graft biomaterials.

Keywords: L-PRF; alveolar ridge preservation; bone regeneration; biomaterials; tooth extraction.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

β -TCP – β -Fosfato Tricálcico

BVS – Biblioteca Virtual em Saúde

CBCT – Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

DFDBA – Aloenxerto Ósseo Liofilizado Desmineralizado

HA – Hidroxiapatita Sintética

L-PRF – Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos

PDGF – Fator de Crescimento Derivado de Plaquetas

SciELO – Biblioteca Eletrônica Científica Online

TGF- β – Fator de Crescimento Transformador Beta

VEGF – Fator de Crescimento do Endotélio 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 Cicatrização alveolar pós-extração.....	14
4.2 L-PRF utilizado na preservação alveolar.....	15
4.3 Enxerto autógeno utilizado na preservação alveolar.....	16
4.4 Enxerto alógeno utilizado na preservação alveolar.....	17
4.5 Enxerto aloplástico utilizado na preservação alveolar.....	18
4.6 Enxerto xenógeno utilizado na preservação alveolar.....	19
4.7 Associação entre L-PRF e enxerto aloplástico para preservação alveolar.....	20
4.8 Associação entre L-PRF e enxerto xenógeno para preservação alveolar.....	21
5 DISCUSSÃO	23
6 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A extração dentária consiste em um dos procedimentos mais realizados na prática odontológica, sendo que, desencadeia mudanças nos tecidos moles e duros, resultando num processo biológico complexo caracterizado pela remodelação do osso alveolar, envolvendo reabsorção e neoformação óssea. Esse fenômeno resulta em alterações dimensionais significativas, com redução tanto da altura quanto da largura do rebordo alveolar, especialmente nos primeiros meses pós extração. Tais alterações podem comprometer a colocação de implantes osseointegráveis dificultando a obtenção de volume ósseo adequado para procedimentos restauradores (CANDRLIĆ *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, técnicas de preservação alveolar têm sido empregadas com o objetivo principal de minimizar a perda óssea pós-exodontia. O preenchimento do alvéolo com biomateriais particulados tem sido amplamente utilizado, atuando como suporte osteocondutor e favorecendo a formação de novo tecido ósseo. Biomateriais xenógenos, alógenos e aloplásticos vêm sendo utilizados com a finalidade de reduzir o colapso do rebordo alveolar e preservar condições adequadas para futura instalação de implantes dentários (JURIŠIĆ *et al.*, 2020).

Entretanto, apesar da ampla utilização clínica e comercialização desses biomateriais, algumas limitações ainda são observadas, como potencial de reabsorção variável, integração óssea mais lenta e permanência residual prolongada de partículas enxertadas em determinados protocolos. Além disso, nenhum biomaterial disponível atualmente é capaz de impedir completamente a remodelação óssea fisiológica pós-extração, fato que estimula a busca por terapias regenerativas complementares capazes de potencializar os resultados clínicos da preservação alveolar (CANDRLIĆ *et al.*, 2022).

Nesse contexto, o uso de biomateriais biologicamente ativos, como os concentrados plaquetários autólogos – especialmente a fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) tem recebido atenção, devido à capacidade de formar uma matriz de fibrina rica em plaquetas, leucócitos, liberar fatores de crescimento e citocinas, estimulando a angiogênese, a proliferação celular e contribuindo com o processo de cicatrização (PEREIRA; LIMA, 2025; TEMMERMAN *et al.*, 2016).

Estudos clínicos e resultados da literatura ainda são controversos quanto à eficácia do L-PRF na preservação da integridade dimensional do rebordo alveolar. Enquanto, alguns autores relatam benefícios com o uso do L-PRF na redução da reabsorção óssea e aumento de formação óssea (TEMMERMAN *et al.*, 2016; ZHANG *et al.*, 2018), outros não observam diferenças significativas em relação a cicatrização espontânea (ABAD *et al.*, 2023).

Diante disso, a associação do L-PRF com enxertos ósseos particulados, surge como uma alternativa promissora, haja vista que combina as propriedades osteocondutoras dos biomateriais com o potencial biológico dos fatores de crescimento presentes no L-PRF. Essa combinação pode atuar de forma sinérgica, promovendo melhor regeneração óssea e maior estabilidade de volume alveolar (GUSMÃO *et al.*, 2026).

Desta feita, considerando a importância da preservação do rebordo alveolar pós extração para posterior reabilitação com implantes dentários, é relevante estudar a eficácia dos enxertos particulados e do preenchimento com L-PRF. Assim como, analisar as literaturas científicas que se dedicam a associação dos dois tipos de enxertos buscando melhores resultados.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar, por meio de revisão da literatura científica, a eficácia do uso da fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF), isoladamente ou associada a enxertos ósseos particulados, no preenchimento alveolar pós-exodontia, com ênfase na preservação das dimensões do rebordo alveolar, na regeneração óssea e no processo de cicatrização tecidual.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar as alterações do rebordo alveolar após exodontia e suas implicações clínicas para reabilitação oral;
- Revisar os mecanismos biológicos e propriedades regenerativas do L-PRF;
- Apresentar os principais biomateriais particulados utilizados na preservação alveolar;
- Comparar os efeitos do L-PRF isolado e associado a biomateriais na manutenção do rebordo alveolar;
- Analisar os efeitos do L-PRF sobre cicatrização tecidual e neoformação óssea;
- Identificar as vantagens e limitações clínicas do uso do L-PRF em preservação alveolar.

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura descritiva, de abordagem qualitativa, destinada à análise do uso do L-PRF associado a biomateriais particulados em procedimentos de preenchimento alveolar após extrações dentárias, destacando sua influência na preservação do rebordo alveolar e no reparo ósseo. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e BVS, escolhidas pela relevância e abrangência na área da saúde, incluindo artigos publicados entre os anos de 2006 e 2026, disponíveis no idioma inglês.

Para a estratégia de busca, foram utilizados descritores em língua inglesa combinados pelos operadores booleanos AND e OR, incluindo: “L-PRF”, “Alveolar ridge preservation”, “Bone regeneration”, “Biomaterials” e “Tooth extraction”. Após a identificação dos estudos, procedeu-se à triagem por meio da leitura dos títulos e resumos, seguida da leitura integral dos artigos potencialmente elegíveis.

Foram incluídos estudos clínicos, ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e estudos prospectivos que abordassem a utilização do L-PRF isoladamente ou associado a biomateriais particulados em procedimentos de preservação alveolar após extrações dentárias, bem como pesquisas relacionadas ao reparo ósseo, manutenção dimensional do rebordo alveolar, neoformação óssea e desfechos clínicos associados à regeneração tecidual.

Foram excluídos trabalhos sem relação direta com o tema, estudos exclusivamente laboratoriais ou experimentais sem aplicabilidade clínica, artigos duplicados, e publicações que não apresentassem informações relevantes sobre o uso do L-PRF em associação a biomateriais no preenchimento alveolar.

A busca inicial resultou em 36 artigos. Após a leitura dos títulos e resumos, 26 estudos foram selecionados para leitura na íntegra e, ao final da análise, 23 artigos atenderam aos critérios de inclusão e compuseram a base teórica desta revisão.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Cicatrização alveolar pós-extração

O reparo do alvéolo dentário ocorre por meio de uma série dinâmica e organizada de mecanismos biológicos, envolvendo eventos celulares e moleculares interdependentes que podem ser divididos em fases distintas e sobrepostas, as quais são: hemostasia e formação de coágulo; inflamação, proliferação celular e angiogênese; formação de tecido ósseo imaturo e remodelação óssea (SHARMA *et al.*, 2018).

Durante a extração dentária, ocorrerá a ruptura do ligamento periodontal, sendo que, imediatamente após a exodontia, o alvéolo será preenchido por sangue, resultando na formação de um coágulo sanguíneo. Este coágulo é estabilizado pelas plaquetas - que irá controlar o sangramento e gerar hemostasia - e pela rede de fibrina servindo de matriz inicial para o reparo tecidual. A integridade e estabilidade do coágulo inicial são determinantes para o sucesso da cicatrização (SHARMA *et al.*, 2018).

Na fase inflamatória, será ativada mecanismos da imunidade inata, ocorrendo a migração de neutrófilos e macrófagos para o interior do alvéolo. Os neutrófilos representam as primeiras células de defesa a migrarem para o alvéolo, removendo micro-organismos, restos celulares e tecidos necróticos. Por sua vez, os macrófagos secretam citocinas pró-inflamatórias, fatores de crescimento envolvidos na modulação inflamatória e reparo tecidual. Em seguida, haverá uma intensa atividade celular no interior do alvéolo, caracterizada pela proliferação de fibroblastos, células endoteliais e células osteoprogenitoras (FOK; JIN, 2024).

Simultaneamente, acontecerá a angiogênese, processo responsável pela formação de novos vasos sanguíneos, sendo fundamental para o fornecimento de oxigênio, nutrientes e células reparadoras do tecido. Essa fase, favorece o tecido de granulação e cria condições para o início da formação óssea no interior do alvéolo. A deposição de tecido ósseo imaturo ocorrerá por meio das células osteoblásticas promovendo o preenchimento gradual do alvéolo com projeções ósseas finas que aumentam progressivamente ao longo da cicatrização. O tecido epitelial periférico prolifera em direção ao centro do alvéolo, promovendo o fechamento gradual da ferida cirúrgica (FOK; JIN, 2024).

A modelação e remodelação óssea consiste na fase final da cicatrização alveolar, promovendo alterações qualitativas e quantitativas no rebordo alveolar. A completa maturação

óssea pode levar meses ou até anos, apresentando grande variabilidade de acordo com os indivíduos. No entanto, a maior parte das alterações dimensionais do rebordo alveolar ocorre nos primeiros três meses após a extração dentária e as alterações morfológicas mais intensas ocorrem durante o primeiro ano após a exodontia, especialmente nas primeiras oito semanas, período associado à maior atividade osteoclástica (SHARMA *et al.*, 2018).

4.2 L-PRF utilizado na preservação alveolar

A preservação alveolar consiste em um conjunto de técnicas realizadas após a exodontia com o objetivo de minimizar a reabsorção óssea fisiológica e manter as dimensões do rebordo alveolar, favorecendo futuras reabilitações com implantes dentários. Nesse contexto, a Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos (L-PRF) tem sido amplamente estudada devido ao seu potencial regenerativo, capacidade de estimular a cicatrização tecidual e facilidade de obtenção clínica (DRAGONAS *et al.*, 2018).

O L-PRF foi introduzido por Joseph Choukroun no início dos anos 2000, na França, como um concentrado plaquetário de segunda geração, obtido a partir da centrifugação do sangue autógeno, ou seja, do próprio paciente, sem adição de anticoagulantes ou agentes bioquímicos externos. Sua estrutura consiste em uma matriz densa de fibrina contendo leucócitos, plaquetas, citocinas e fatores de crescimento, como PDGF, TGF- β e VEGF, os quais desempenham importante papel na angiogênese, proliferação celular e regeneração óssea (DRAGONAS *et al.*, 2018).

A obtenção do L-PRF é realizada por meio da coleta de sangue venoso em tubos estéreis, seguida de centrifugação imediata em protocolo específico. Após esse processo, ocorre separação do material em três camadas: (1) hemácias na porção inferior, (2) plasma pobre em plaquetas na região superior e, entre ambas, (3) a camada intermediária correspondente ao L-PRF. Essa matriz fibrinosa pode ser utilizada na forma de membranas ou fragmentos, sendo aplicada diretamente no interior do alvéolo pós-extração, isoladamente ou associada a biomateriais particulados (DOHAN *et al.*, 2006).

Devido à sua composição biológica, o PRF pode ser considerado um biomaterial autógeno à base de fibrina capaz de favorecer a microvascularização e orientar a migração celular, contribuindo para proteção da ferida cirúrgica e aceleração da cicatrização. Em alvéolos

pós-extração, observa-se rápida neoformação vascular e recobrimento epitelial, além de menor ocorrência de dor, alveolite e complicações infecciosas (DOHAN EHRENFEST *et al.*, 2010).

Esses efeitos tornam-se particularmente relevantes diante das alterações dimensionais sofridas pelo rebordo alveolar após a exodontia. Após a extração dentária, ocorre intensa remodelação óssea fisiológica, especialmente nos primeiros meses de cicatrização, sendo a cortical vestibular a região mais acometida devido à sua reduzida espessura e maior susceptibilidade à reabsorção. Diante disso, diferentes biomateriais vêm sendo utilizados com o objetivo de minimizar as alterações dimensionais do rebordo alveolar após a exodontia (DHAMIJA *et al.*, 2020).

Em ensaio clínico randomizado do tipo *split-mouth*, foi avaliado o uso do L-PRF em preservação alveolar em alguns pacientes, enquanto outros foram submetidos à cicatrização espontânea. Os autores observaram menor redução horizontal e vertical do rebordo alveolar nos sítios tratados com L-PRF quando comparados à cicatrização espontânea, além de maior preenchimento ósseo radiográfico após três meses de reparo (TEMMERMAN *et al.*, 2016).

Resultados semelhantes foram relatados em estudos que avaliaram clínica e histologicamente a preservação alveolar utilizando membranas de L-PRF. Foi observada adequada manutenção dos tecidos ósseos e moles, além de qualidade óssea satisfatória para posterior instalação de implantes dentários (DRAGONAS *et al.*, 2018).

4.3 Enxerto autógeno utilizado na preservação alveolar

O enxerto ósseo autógeno é considerado, classicamente, o padrão-ouro entre os materiais utilizados em regeneração óssea, devido às suas propriedades osteogênicas, osteoindutoras e osteocondutoras. Diferentemente dos biomateriais substitutos, o enxerto autógeno apresenta células viáveis e fatores biológicos capazes de estimular diretamente a neoformação óssea, favorecendo o reparo tecidual e a manutenção do volume alveolar após exodontias (ZHANG *et al.*, 2025).

De acordo com os estudos e revisões relacionados à preservação alveolar e regeneração óssea, o enxerto ósseo autógeno pode ser obtido de áreas intraorais e extraorais, sendo as regiões

intraorais as mais utilizadas em procedimentos de menor porte devido à menor morbidade cirúrgica e facilidade de acesso (ZHANG *et al.*, 2025).

Entre as áreas intraorais mais utilizadas para remoção de enxerto autógeno destacam-se a região de mento (sínfise mandibular), ramo mandibular, tuberosidade maxilar e áreas adjacentes ao próprio sítio cirúrgico, por meio da coleta de raspado ósseo ou osso particulado obtido durante osteotomias. Essas regiões são amplamente empregadas devido à proximidade do local receptor, reduzindo tempo cirúrgico e morbidade pós-operatória (GUSMÃO *et al.*, 2026).

Em casos que necessitam de maior volume ósseo, podem ser utilizadas áreas extraorais como crista ilíaca, calota craniana e tibia. Entretanto, essas técnicas estão associadas a maior morbidade, necessidade de ambiente hospitalar e maior complexidade cirúrgica, sendo geralmente indicadas para reconstruções ósseas extensas (PICKERT *et al.*, 2022).

Na preservação alveolar, o enxerto autógeno pode ser utilizado isoladamente ou em associação a outros biomateriais e concentrados plaquetários, objetivando melhorar a estabilidade do coágulo, favorecer angiogênese e otimizar a formação óssea. Entretanto, apesar das vantagens biológicas, sua utilização apresenta limitações clínicas importantes, como morbidade da área doadora, maior tempo cirúrgico e disponibilidade limitada de tecido ósseo (PICKERT *et al.*, 2022).

Sendo assim, apesar dos resultados favoráveis relacionados ao enxerto autógeno, observa-se na literatura recente um aumento do interesse pelo uso de biomateriais substitutos e concentrados plaquetários autólogos, principalmente devido à menor morbidade cirúrgica e maior praticidade clínica. (DRAGONAS *et al.*, 2018; ENCALADA ABAD *et al.*, 2023).

4.4 Enxerto alógeno utilizado na preservação alveolar

Os enxertos alógenos são obtidos de tecido ósseo humano proveniente de outro indivíduo da mesma espécie, passando por processamento biológico para utilização clínica segura. Entre os materiais mais utilizados destaca-se o DFDBA (Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft), que apresenta propriedades osteocondutoras e potencial osteoindutor devido à exposição de proteínas ósseas após desmineralização (DHAMIJA *et al.*, 2020).

Em estudo clínico randomizado, foram avaliados alvéolos preenchidos com DFDBA associado ao L-PRF após exodontias. Os autores observaram menor perda óssea vestibular e lingual, melhor conversão óssea e maior contato osso-implante nos sítios preservados quando comparados à cicatrização espontânea (DHAMIJA *et al.*, 2020).

Os enxertos alógenos apresentam vantagens como disponibilidade do material, ausência de área doadora e menor morbidade cirúrgica quando comparados aos enxertos autógenos. Entretanto, sua capacidade regenerativa pode variar conforme o processamento do biomaterial e as características biológicas do paciente (PICKERT *et al.*, 2022).

4.5 Enxerto aloplástico utilizado na preservação alveolar

Os enxertos aloplásticos são biomateriais sintéticos utilizados em procedimentos de preservação alveolar com o objetivo de reduzir a reabsorção óssea após exodontias e favorecer a manutenção dimensional do rebordo alveolar. Esses materiais atuam principalmente como arcabouços osteocondutores, auxiliando na estabilização do coágulo e na neoformação óssea em áreas destinadas à futura instalação de implantes osseointegráveis (PICKERT *et al.*, 2022).

Entre os materiais aloplásticos mais utilizados destacam-se o β -fosfato tricálcico (β -TCP), a hidroxiapatita sintética (HA) e os fosfatos de cálcio bifásicos, biomateriais que apresentam biocompatibilidade e capacidade de manutenção de espaço durante o processo de reparo ósseo (DAS *et al.*, 2016).

O β -TCP associado ao colágeno tipo I tem sido amplamente empregado em preservação alveolar devido à sua capacidade de reabsorção gradual e substituição por tecido ósseo neoformado. Em estudo clínico-radiográfico, foi observado que alvéolos preenchidos com β -TCP associado ao colágeno apresentaram menor redução da largura vestibulo-lingual e manutenção mais favorável das dimensões alveolares quando comparados ao uso isolado de PRF (DAS *et al.*, 2016).

Resultados semelhantes foram encontrados em estudo que avaliou preservação alveolar com β -TCP associado ao colágeno tipo I em região estética da maxila. Observou-se adequada estabilidade dos tecidos peri-implantares após 12 meses de acompanhamento, demonstrando

que o biomaterial possibilitou manutenção satisfatória dos tecidos duros e moles para posterior reabilitação implantossuportada (JURIŠIĆ *et al.*, 2020).

Em estudo histológico, o fosfato de cálcio bifásico injetável apresentou integração adequada aos tecidos adjacentes e ausência de resposta inflamatória significativa, demonstrando biocompatibilidade satisfatória. Foram observadas porcentagens de neoformação óssea semelhantes às encontradas com enxerto xenógeno bovino após seis meses de preservação alveolar (CANDRLIĆ *et al.*, 2022).

Dessa forma, os enxertos aloplásticos representam alternativa viável para preservação alveolar pós-exodontia devido à sua biocompatibilidade, disponibilidade e ausência de morbidade de área doadora (GUSMÃO *et al.*, 2025).

4.6 Enxerto xenógeno utilizado na preservação alveolar

Os enxertos xenógenos têm sido amplamente utilizados na preservação alveolar após exodontias devido à sua capacidade de auxiliar na manutenção dimensional do rebordo alveolar e favorecer futuras reabilitações implantossuportadas. Esses biomateriais são obtidos a partir de tecidos ósseos de origem animal, principalmente bovina e suína, submetidos a processos de desproteinização com o objetivo de reduzir a antigenicidade e preservar sua estrutura mineral. Sua principal característica biológica está relacionada à osteocondução, atuando como arcabouço para migração celular e neoformação óssea (AVILA-ORTIZ *et al.*, 2014).

A preservação alveolar com enxertos xenógenos busca minimizar as alterações fisiológicas decorrentes da remodelação óssea pós-exodontia. Após a perda dentária, ocorre intensa reabsorção do rebordo alveolar, principalmente na parede vestibular, levando à redução horizontal e vertical do osso alveolar. Nesse contexto, revisões sistemáticas demonstram que técnicas de preservação alveolar associadas a biomateriais xenógenos apresentam melhores resultados na manutenção das dimensões ósseas quando comparadas à cicatrização espontânea. Os estudos observaram menor perda de largura e altura do rebordo alveolar nos sítios enxertados, favorecendo a instalação posterior de implantes em posição adequada (AVILA-ORTIZ *et al.*, 2014).

Além da manutenção dimensional, os enxertos xenógenos apresentam resultados satisfatórios quanto à estabilidade volumétrica do tecido regenerado. Estudos demonstram que biomateriais xenógenos promovem preservação significativa do volume ósseo alveolar, especialmente em regiões estéticas. A lenta taxa de reabsorção desses biomateriais contribui para manutenção do arcabouço mineral ao longo do processo cicatricial, reduzindo o colapso tecidual pós-exodontia. Entretanto, essa característica também pode resultar na permanência de partículas residuais do enxerto por períodos prolongados (KHAN *et al.*, 2023).

Do ponto de vista histomorfométrico, estudos demonstram formação óssea satisfatória associada aos enxertos xenógenos, embora a quantidade de osso vital neoformado possa variar de acordo com o tipo de biomaterial utilizado, tempo de cicatrização e características do defeito alveolar. Além disso, os biomateriais xenógenos apresentam adequada biocompatibilidade e previsibilidade clínica, sendo amplamente empregados em procedimentos regenerativos na implantodontia (KHAN *et al.*, 2023).

Resultados semelhantes foram descritos em estudos que avaliaram biomateriais xenógenos na preservação alveolar, demonstrando eficácia na redução da reabsorção óssea pós-extração, favorecendo a manutenção da arquitetura do rebordo alveolar e contribuindo para maior estabilidade dos tecidos moles e duros. Além disso, foi observada adequada neoformação óssea associada à presença residual controlada das partículas do enxerto (AVILA-ORTIZ *et al.*, 2014).

4.7 Associação entre L-PRF e enxerto aloplástico para preservação alveolar

A associação entre L-PRF (Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin) e enxertos aloplásticos vem sendo utilizada em preservação alveolar com o objetivo de combinar os efeitos biológicos dos concentrados plaquetários com a capacidade osteocondutora dos biomateriais sintéticos. Enquanto o L-PRF fornece fatores de crescimento e favorece angiogênese e cicatrização tecidual, os enxertos aloplásticos auxiliam na manutenção do espaço alveolar e estabilização do coágulo após exodontias (DRAGONAS *et al.*, 2018).

Entre os biomateriais aloplásticos mais utilizados nessa associação destacam-se a hidroxiapatita sintética (HA), o β -fosfato tricálcico (β -TCP) e os fosfatos de cálcio bifásicos, que atuam como arcabouços osteocondutores durante o processo de reparo ósseo (DAS *et al.*, 2016).

Além de estimular o reparo tecidual, o L-PRF pode favorecer a agregação e estabilização das partículas sintéticas, formando uma matriz biológica capaz de melhorar a adaptação do enxerto ao alvéolo e proteger o coágulo sanguíneo durante a cicatrização (PEREIRA; LIMA, 2025).

Em estudo clínico randomizado, foi avaliado o uso de L-PRF associado ao enxerto sintético HA/ β -TCP em alvéolos da maxila anterior após exodontias. Observou-se formação óssea adequada para instalação de implantes após oito semanas de reparo, demonstrando resultados satisfatórios na preservação alveolar, embora sem superioridade em relação aos demais grupos avaliados (GUSMÃO *et al.*, 2025).

Em outro estudo clínico-radiográfico, foram comparados PRF isolado e β -TCP associado ao colágeno em preservação alveolar. Ambos os materiais apresentaram resultados favoráveis, porém o β -TCP associado ao colágeno demonstrou menor redução da largura vestibulo-lingual do rebordo alveolar após seis meses de acompanhamento (DAS *et al.*, 2016).

Os fosfatos de cálcio bifásicos também demonstraram boa biocompatibilidade quando utilizados em preservação alveolar. Observou-se adequada integração tecidual e neoformação óssea semelhante à observada com enxertos xenógenos bovinos após seis meses de cicatrização (CANDRLIĆ *et al.*, 2022).

Apesar dos resultados clínicos favoráveis, revisões sistemáticas demonstram que ainda existem limitações relacionadas à heterogeneidade dos protocolos cirúrgicos, tipos de biomateriais utilizados e diferentes métodos de preparo do L-PRF, dificultando comparações diretas entre os estudos (DRAGONAS *et al.*, 2018).

4.8 Associação entre L-PRF e enxerto xenógeno para preservação alveolar

A associação do L-PRF a enxertos xenógenos na preservação alveolar alia o potencial de combinar as propriedades osteocondutoras dos biomateriais xenógenos com os efeitos biológicos do L-PRF sobre a cicatrização e regeneração tecidual. Enquanto os enxertos xenógenos atuam como arcabouço para neoformação óssea e manutenção volumétrica do rebordo alveolar, o L-PRF contribui por meio da liberação gradual de fatores de crescimento e citocinas relacionados à angiogênese, proliferação celular e reparo ósseo (DRAGONAS *et al.*, 2018).

Nesse contexto, estudos clínicos que avaliaram alvéolos com deficiência da parede vestibular tratados com enxerto xenógeno bovino associado à membrana de PRF demonstraram

manutenção satisfatória do volume alveolar, além de adequada neoformação óssea e redução das alterações dimensionais pós-exodontia. Os resultados sugerem que a associação entre L-PRF e biomaterial xenógeno favorece maior estabilidade do enxerto e melhor organização dos tecidos moles e duros durante o processo cicatricial (ELBANNA *et al.*, 2023).

Resultados semelhantes também foram observados em estudos comparando biomateriais xenógenos bovinos e suínos em procedimentos de preservação alveolar. Foi verificada manutenção dimensional satisfatória do rebordo alveolar e adequada formação óssea nos sítios enxertados, destacando a importância dos biomateriais xenógenos na estabilização do alvéolo pós-extração (LEE *et al.*, 2018).

Além disso, revisões sistemáticas recentes demonstram que a associação entre L-PRF e enxertos xenógenos pode contribuir para redução da reabsorção óssea alveolar, melhora da cicatrização tecidual e maior previsibilidade clínica em procedimentos regenerativos (KHAN *et al.*, 2023). Entretanto, a literatura ainda apresenta limitações metodológicas relacionadas à heterogeneidade dos protocolos cirúrgicos, diferentes tempos de acompanhamento e variações nos métodos de análise histológica e radiográfica.

Dessa forma, observa-se que a associação do L-PRF com enxertos xenógenos representa alternativa promissora na preservação alveolar, favorecendo manutenção dimensional do rebordo alveolar e adequada reparação tecidual. Contudo, novos estudos clínicos randomizados e padronizados ainda são necessários para melhor compreensão dos efeitos biológicos e clínicos dessa associação a longo prazo.

5 DISCUSSÃO

A preservação alveolar tem sido amplamente incorporada à prática clínica contemporânea devido à necessidade de minimizar as alterações dimensionais decorrentes da remodelação óssea fisiológica após a exodontia, principalmente para posterior instalação de implantes dentários. Estudos demonstram que a perda óssea horizontal pode atingir aproximadamente 50% da largura original do rebordo alveolar durante o primeiro ano após a extração dentária, sendo a cortical vestibular a região mais afetada pelo processo de reabsorção óssea, haja vista ser uma estrutura frequentemente mais delgada e dependente do ligamento periodontal para sua manutenção. Essas alterações podem comprometer tanto a estética quanto a previsibilidade funcional da futura reabilitação implantossuportada, justificando a crescente utilização de biomateriais em procedimentos de preservação alveolar (PICKERT *et al.*, 2022; CASTRO *et al.*, 2021).

A literatura atual demonstra consenso de que os procedimentos de preservação alveolar são superiores à cicatrização espontânea na manutenção das dimensões do rebordo alveolar. No entanto, apesar da ampla variedade de biomateriais disponíveis, os estudos demonstram que nenhum protocolo de preservação alveolar é capaz de impedir completamente a remodelação fisiológica do rebordo alveolar. Nesse contexto, os procedimentos de preservação devem ser compreendidos como estratégias destinadas à atenuação da perda óssea, reduzindo a magnitude das alterações dimensionais e favorecendo a instalação posterior de implantes em posição tridimensional adequada (DE RISI *et al.*, 2015).

Além da redução das alterações dimensionais, a preservação alveolar apresenta importante impacto clínico relacionado à previsibilidade da reabilitação oral. A perda excessiva de volume ósseo após a exodontia frequentemente resulta em necessidade de enxertos complementares previamente à instalação de implantes, aumentando morbidade cirúrgica, tempo de tratamento e custos clínicos. Nesse contexto, a manutenção do rebordo alveolar favorece melhor posicionamento tridimensional dos implantes, maior estabilidade dos tecidos peri-implantares e melhores resultados estéticos, principalmente em regiões anteriores da maxila, nas quais pequenas alterações ósseas podem gerar comprometimento estético significativo (AVILA-ORTIZ *et al.*, 2014).

Os enxertos xenógenos destacam-se entre os biomateriais mais utilizados em preservação alveolar devido à sua elevada capacidade osteocondutora e maior estabilidade volumétrica ao longo do processo de cicatrização. Estudos clínicos e revisões sistemáticas demonstram que esses biomateriais apresentam menor taxa de reabsorção quando comparados

a outros enxertos, favorecendo manutenção mais previsível da arquitetura alveolar. Em revisão sistemática com avaliação tomográfica por CBCT, foi observada menor redução vertical e horizontal do rebordo alveolar quando biomateriais xenógenos foram utilizados em comparação aos aloenxertos. Os estudos relataram menor perda óssea horizontal em níveis de 1 mm e 3 mm abaixo da crista alveolar nos grupos tratados com xenógenos, embora nenhum biomaterial tenha eliminado completamente a reabsorção óssea pós-exodontia (PICKERT *et al.*, 2022).

Além da manutenção dimensional, os biomateriais xenógenos apresentam resultados favoráveis do ponto de vista histomorfométrico. Em revisão sistemática envolvendo enxertos xenógenos bovinos e suínos, observaram formação óssea média de 33,46% para biomateriais bovinos e 39,63% para biomateriais suínos. Os autores também verificaram porcentagens relativamente baixas de enxerto residual, demonstrando adequada integração biológica ao tecido ósseo neoformado. Esses achados sugerem que os enxertos xenógenos apresentam boa previsibilidade clínica e biológica na preservação alveolar (KHAN *et al.*, 2023).

Entretanto, embora a lenta taxa de reabsorção dos biomateriais xenógenos favoreça estabilidade volumétrica do rebordo alveolar, essa característica também pode representar limitação biológica importante. A permanência prolongada de partículas residuais no interior do tecido regenerado pode retardar parcialmente o processo de remodelação óssea fisiológica. Estudos observaram que os enxertos xenógenos apresentaram os maiores índices de material residual após o período cicatricial, atingindo aproximadamente 37% em alguns estudos avaliados. Em contrapartida, os enxertos alógenos apresentaram menores índices de biomaterial residual e maiores percentuais de osso vital neoformado, sugerindo remodelação mais acelerada (DE RISI *et al.*, 2015).

Os enxertos alógenos, especialmente o osso alógeno desmineralizado liofilizado (DFDBA), também vêm sendo amplamente empregados na preservação alveolar devido à sua capacidade osteocondutora e potencial osteoindutor relacionado à presença de proteínas ósseas morfogenéticas. Em ensaio clínico randomizado, compararam-se DFDBA particulado e em fibras, isoladamente ou associado a xenógenos bovinos. Observou-se maior formação de osso vital nos grupos tratados exclusivamente com DFDBA quando comparados aos grupos associados ao xenógeno. Além disso, os grupos tratados com fibras de DFDBA apresentaram menor quantidade de biomaterial residual quando comparados ao DFDBA particulado, indicando remodelação óssea mais rápida (FOSTER *et al.*, 2025).

Esses achados corroboram resultados que demonstraram melhor conversão óssea e maior contato osso-implante em alvéolos preservados com DFDBA associado ao PRF quando comparados à cicatrização espontânea. Observou-se ainda menor perda óssea vestibular e

lingual nos grupos enxertados, reforçando o potencial regenerativo da associação entre enxertos alógenos e concentrados plaquetários (DHAMIJA *et al.*, 2020).

Apesar desses resultados favoráveis, os enxertos alógenos apresentam menor estabilidade dimensional quando comparados aos xenógenos, principalmente devido à sua reabsorção mais acelerada. Esse comportamento pode favorecer maior formação de osso vital, porém pode comprometer parcialmente a manutenção do volume alveolar em defeitos extensos ou em regiões estéticas. Dessa forma, observa-se que a escolha do biomaterial deve considerar não apenas a neoformação óssea, mas também a estabilidade estrutural desejada durante o processo cicatricial (FOSTER *et al.*, 2025; PICKERT *et al.*, 2022).

Os biomateriais aloplásticos também demonstraram resultados satisfatórios na preservação alveolar, especialmente devido à sua biocompatibilidade, disponibilidade ilimitada e ausência de morbidade relacionada à área doadora. Materiais como hidroxiapatita sintética, β -fosfato tricálcico e fosfatos de cálcio bifásicos atuam predominantemente como arcabouços osteocondutores, auxiliando na estabilização do coágulo e manutenção do espaço alveolar durante o reparo ósseo (CANDRLIĆ *et al.*, 2022).

A utilização de biomateriais sintéticos apresenta ainda vantagens relacionadas à padronização industrial e menor risco biológico quando comparados a enxertos de origem humana ou animal. Além disso, a possibilidade de diferentes formulações físico-químicas permite controlar propriedades como porosidade, velocidade de reabsorção e estabilidade mecânica do enxerto. Entretanto, estudos demonstram que os resultados clínicos obtidos com biomateriais aloplásticos podem variar significativamente conforme sua composição e associação com outros materiais regenerativos (GUSMÃO *et al.*, 2026).

Nos últimos anos, os concentrados plaquetários autólogos, especialmente a fibrina rica em leucócitos e plaquetas (L-PRF), passaram a receber grande destaque devido ao seu potencial biológico relacionado à angiogênese, proliferação celular e modulação inflamatória. O L-PRF apresenta vantagens clínicas importantes, como facilidade de obtenção, baixo custo, ausência de aditivos químicos e liberação gradual de fatores de crescimento, incluindo PDGF, TGF- β e VEGF. Essas características justificam sua crescente utilização em procedimentos regenerativos orais (ENCALADA ABAD *et al.*, 2023).

Do ponto de vista biológico, diversos estudos sugerem que o L-PRF pode acelerar a formação óssea inicial e favorecer o preenchimento alveolar. Ao compararem L-PRF, A-PRF+ e cicatrização espontânea em múltiplas extrações na região estética, observou-se maior preenchimento alveolar radiográfico nos grupos tratados com PRF (85,2% para L-PRF e 83,8% para A-PRF+) em comparação ao grupo controle (67,9%). Além disso, a análise histológica

demonstrou maior quantidade de osso neoformado nos grupos PRF. Entretanto, não foi identificada redução significativa das alterações dimensionais horizontais e verticais do rebordo alveolar (CASTRO *et al.*, 2021).

Resultados semelhantes foram observados em análise histomorfométrica sobre a utilização do PRF em preservação alveolar. Embora o grupo tratado com PRF tenha apresentado maior porcentagem de formação óssea quando comparado à cicatrização espontânea, as diferenças não foram estatisticamente significativas. Concluiu-se que o PRF isoladamente não promoveu aumento significativo da neoformação óssea após extrações dentárias (ENCALADA ABAD *et al.*, 2023).

Esses achados corroboram resultados que demonstraram comportamento semelhante entre o L-PRF e a cicatrização espontânea quanto às alterações dimensionais ósseas após exodontias em dentes não molares. Não foram observadas diferenças significativas na manutenção do volume alveolar, na necessidade de regeneração óssea complementar para instalação de implantes ou nos desfechos relatados pelos pacientes, sugerindo que o L-PRF isoladamente apresenta efeito limitado na preservação dimensional do rebordo alveolar (ENCALADA ABAD *et al.*, 2023).

A associação entre L-PRF e biomateriais particulados parece apresentar resultados mais favoráveis quando comparada à utilização isolada dos concentrados plaquetários. Estudos clínicos demonstraram menor perda vertical do rebordo alveolar, maior estabilidade do enxerto e melhores índices de neoformação óssea quando o PRF foi associado a biomateriais osteocondutores, como FDBA, HA/ β -TCP e enxertos xenógenos bovinos. Biologicamente, essa associação parece favorecer tanto a manutenção estrutural do alvéolo quanto a qualidade do processo regenerativo, uma vez que os biomateriais atuam como suporte físico enquanto o L-PRF contribui com fatores biológicos relacionados à angiogênese e reparo tecidual (CLARK *et al.*, 2018).

De maneira geral, a literatura atual sugere que os enxertos xenógenos apresentam maior previsibilidade clínica na manutenção dimensional do rebordo alveolar, enquanto os enxertos alógenos favorecem maior formação de osso vital e remodelação mais rápida. Já o L-PRF demonstra importante potencial biológico relacionado à cicatrização e neoformação óssea inicial, embora seus resultados isolados permaneçam inconsistentes na literatura. Dessa forma, a associação entre biomateriais particulados e concentrados plaquetários autólogos parece representar alternativa promissora para otimizar simultaneamente estabilidade volumétrica e qualidade biológica do tecido regenerado (CLARK *et al.*, 2018).

Por fim, é importante destacar que a heterogeneidade metodológica entre os estudos ainda representa importante limitação para comparação direta dos resultados. Diferenças relacionadas ao protocolo cirúrgico, tipo de defeito alveolar, biomaterial utilizado, protocolos de centrifugação do PRF, período cicatricial e métodos de avaliação tomográfica e histológica dificultam a padronização dos achados. Portanto, novos ensaios clínicos randomizados, com maior padronização metodológica e acompanhamento longitudinal, ainda são necessários para definição dos protocolos mais previsíveis e biologicamente favoráveis para preservação e preenchimento alveolar pós-exodontia.

Outro aspecto importante refere-se à ausência de padronização universal nos protocolos de obtenção do PRF. Variações na velocidade de centrifugação, tempo de processamento sanguíneo e tipo de equipamento utilizado podem influenciar diretamente a composição celular e a concentração de fatores de crescimento presentes na matriz fibrinosa. Consequentemente, essas diferenças metodológicas podem interferir nos resultados clínicos observados entre os estudos, dificultando definição precisa sobre a superioridade de determinados protocolos regenerativos (DOHAN *et al.*, 2006).

Portanto, embora os biomateriais particulados e os concentrados plaquetários autólogos apresentem benefícios relevantes na preservação alveolar pós-exodontia, ainda não existe consenso absoluto sobre o protocolo mais previsível e biologicamente favorável. A tendência atual da literatura sugere que abordagens combinadas, associando biomateriais osteocondutores ao potencial biológico do L-PRF, representam alternativa promissora para otimização da regeneração óssea alveolar e manutenção das condições adequadas para futura reabilitação implantossuportada. Contudo, novos ensaios clínicos randomizados, com maior padronização metodológica e acompanhamento longitudinal, ainda são necessários para melhor definição da previsibilidade clínica dessas terapias regenerativas (DE RISI *et al.*, 2015).

6 CONCLUSÃO

Com base na literatura analisada, conclui-se que a preservação alveolar representa uma importante estratégia terapêutica para minimizar as alterações dimensionais do rebordo alveolar após exodontias, favorecendo futuras reabilitações implantossuportadas e reduzindo a necessidade de procedimentos reconstrutivos adicionais. Os diferentes biomateriais avaliados demonstraram capacidade de reduzir a reabsorção óssea quando comparados à cicatrização espontânea, destacando-se os enxertos xenógenos pela maior manutenção dimensional do rebordo alveolar, os enxertos alógenos pela neoformação óssea e formação de osso vital, e os biomateriais aloplásticos pela adequada biocompatibilidade e preservação estrutural do rebordo.

Em relação ao L-PRF, observou-se importante potencial biológico associado à angiogênese, à cicatrização tecidual e ao reparo ósseo inicial, embora os resultados referentes ao seu uso isolado ainda sejam controversos na literatura. A associação entre L-PRF e biomateriais enxertáveis demonstrou resultados promissores devido à combinação entre suporte estrutural e estímulo biológico ao reparo ósseo. Entretanto, a heterogeneidade metodológica dos estudos, associada às diferenças nos protocolos cirúrgicos e aos reduzidos tamanhos amostrais, evidencia a necessidade de novos estudos clínicos randomizados e padronizados para melhor definição da previsibilidade clínica das diferentes técnicas de preservação alveolar.

REFERÊNCIAS

- ABAD, C. E. *et al.* Efficacy of the application of leukocyte and platelet-rich fibrin (L-PRF) on alveolar ridge preservation: a randomized controlled clinical trial. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, Hoboken, v. 25, n. 3, p. 592-604, 2023. DOI: 10.1111/cid.13208. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/cid.13208>.
- AVILA-ORTIZ, G. *et al.* Effect of alveolar ridge preservation after tooth extraction: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 93, n. 10, p. 950-958, 2014. DOI: 10.1177/0022034514541127. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0022034514541127>.
- CASTRO, A. B. *et al.* Effect of different platelet-rich fibrin matrices for ridge preservation in multiple tooth extractions: A split-mouth randomized controlled clinical trial. **Journal of Clinical Periodontology**, Hoboken, v. 48, n. 7, p. 984-995, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jcpe.13468>.
- CANDRLIĆ, M. *et al.* Comparison of injectable biphasic calcium phosphate and a bovine xenograft in socket preservation. **International Journal of Molecular Sciences**, Basel, v. 23, n. 5, p. 2539, 2022. DOI: 10.3390/ijms23052539. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms23052539>.
- CLARK, D. *et al.* Advanced platelet-rich fibrin and freeze-dried bone allograft for ridge preservation: a randomized controlled clinical trial. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 89, n. 4, p. 379-387, 2018. DOI: 10.1002/JPER.17-0371. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0371>.
- DE RISI, V. *et al.* Alveolar ridge preservation techniques: a systematic review and meta-analysis of histological and histomorphometrical data. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 26, n. 1, p. 50-68, 2015. DOI: 10.1111/clr.12288. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/clr.12288>.
- DHAMIJA, R. *et al.* Socket preservation with demineralized freeze-dried bone allograft and platelet-rich fibrin for implant site development: a randomized controlled trial. **The Journal of Indian Prosthodontic Society**, Mumbai, v. 20, n. 3, p. 304-312, 2020. DOI: 10.4103/jips.jips_2_20. Disponível em: https://doi.org/10.4103/jips.jips_2_20.
- DRAGONAS, P. *et al.* Effects of leukocyte-platelet-rich fibrin (L-PRF) in different intraoral bone grafting procedures: a systematic review. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, Copenhagen, v. 47, n. 11, p. 1362-1374, 2018. DOI: 10.1016/j.ijom.2018.06.003. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.06.003>.
- DOHAN, D. M. *et al.* Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: Technological concepts and evolution. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 101, n. 3, p. e37-e44, 2006. DOI: 10.1016/j.tripleo.2005.07.008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.07.008>.

DOHAN EHRENFEST, D. M. *et al.* From the metal spoon to the PRF box: evolution of platelet-rich fibrin (PRF) preparation protocols. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 110, n. 3, p. 275-278, 2010. DOI: 10.1016/j.tripleo.2010.06.005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2010.06.005>.

ELBANNA, R. M. *et al.* Augmentation of single tooth extraction socket with deficient buccal walls using bovine xenograft with platelet-rich fibrin membrane. **BMC Oral Health**, v. 23, n.1, p. 874, 2023. DOI: 10.1186/s12903-023-03647-1. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03647-1>.

ENCALADA ABAD, C. *et al.* Efficacy of the application of leukocyte and platelet-rich fibrin (L-PRF) on alveolar ridge preservation: a randomized controlled clinical trial. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, Hoboken, v. 25, p. 592-604, 2023. DOI: 10.1111/cid.13208. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/cid.13208>.

FOK, M. R.; JIN, L. Learn, unlearn, and relearn post-extraction alveolar socket healing: evolving knowledge and practices. **Journal of Dentistry**, v. 145, p. 104986, 2024. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.104986. Disponível em: [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305417924001049).

FOSTER, J. E. *et al.* Healing following ridge preservation using demineralized allograft particles or fibers alone and combined with xenograft. **Journal of Periodontology**, Chicago, 2026. DOI: 10.1002/jper.11374. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40702945/>.

GUSMÃO, P. S. *et al.* Short-term bone healing in anterior maxillary sockets using L-PRF with or without synthetic HA/ β -TCP: a randomized clinical trial. **Journal of Functional Biomaterials**, Basel, v. 17, n. 1, p. 6, 2026. DOI: 10.3390/jfb17010006. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jfb17010006>.

JURIŠIĆ, T. *et al.* Peri-implant soft and hard tissue condition after alveolar ridge preservation. **Vojnosanitetski Pregled**, Belgrade, v. 77, n. 11, p. 1133-1140, 2020. DOI: 10.2298/VSP190328109J. Disponível em: <https://doi.org/10.2298/VSP190328109J>.

KHAN, R. S. *et al.* Success of xenografts in alveolar ridge preservation: a systematic review. **Journal of Functional Biomaterials**, v. 14, n. 9, p. 458, 2023. DOI: 10.3390/jfb14090458. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jfb14090458>.

LEE, J. S. *et al.* Alveolar ridge regeneration of damaged extraction sockets using deproteinized porcine versus bovine bone minerals: a randomized clinical trial. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 20, n. 5, p. 729-737, 2018. DOI: 10.1111/cid.12645. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/cid.12645>.

PEREIRA, A. G. O.; LIMA, R. B. L-PRF: aplicações clínicas em odontologia. **Lumen et Virtus**, São José dos Pinhais, v. 16, n. 54, p. e9798, 2025. DOI: 10.56238/levv16n54-042. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/9798>.

PICKERT, F. N. *et al.* Cone-beam computed tomographic evaluation of dimensional hard tissue changes following alveolar ridge preservation techniques of different bone substitutes: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Periodontal and Implant Science**, Seoul, v. 52, n. 1, p. 3-27, 2022. DOI: 10.5051/jpis.2007100355. Disponível em: <https://doi.org/10.5051/jpis.2007100355>.

SHARMA, A. *et al.* Effects of autologous platelet rich fibrin in bone regeneration in post-extraction mandibular sockets. **International Journal of Applied Dental Sciences**, Uttar Pradesh, v. 4, n. 3, p. 309-313, 2018. Disponível em: <https://www.oraljournal.com/archives/2018.v4.i3.E.451/effects-of-autologous-platelet-rich-fibrin-in-bone-regeneration-in-post-extraction-mandibular-sockets>.

TEMMERMAN, A. *et al.* The use of leucocyte and platelet-rich fibrin in socket management and ridge preservation: a split-mouth, randomized, controlled clinical trial. **Journal of Clinical Periodontology**, Copenhagen, v. 43, n. 11, p. 990-999, 2016. DOI: 10.1111/jcpe.12612. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12612>.

ZHANG, Y. *et al.* Clinical effect of platelet-rich fibrin on the preservation of the alveolar ridge following tooth extraction. **Experimental and Therapeutic Medicine**, Athens, v. 15, n. 3, p. 2277-2286, 2018. DOI: 10.3892/etm.2018.5696. Disponível em: <https://doi.org/10.3892/etm.2018.5696>.