

**AVANÇOS NA
REGENERAÇÃO ÓSSEA
UTILIZANDO
CONCENTRADOS
PLAQUETÁRIOS EM
CIRURGIA ORAL**

**ADVANCES IN BONE REGENERATION USING PLATELET CONCENTRATES
IN ORAL SURGERY**

Ciências Biológicas, Ciências da Saúde • 08/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/786069665](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/786069665)

Letícia Soares Nunes da Silva¹

Maria Josilaine das Neves de Carvalho²

Marcos Gustavo Oliveira da Silva³

Cynthia Angélica Santos de Araújo⁴

Debora Elvas de Souza⁵

João Pedro Fucilini Loeblein⁶

Danielle Leite Sacramento⁷

Rafael da Silva Santos⁸

Yara Dantas Nicolau Viana⁹

Isabelly Louize Alves Belai¹⁰

RESUMO

A regeneração óssea é um processo essencial para o sucesso de diversos procedimentos em cirurgia oral, sendo determinante na recuperação de defeitos ósseos causados por exodontias, traumas, lesões patológicas e reabilitações implantossuportadas. Nos últimos anos, os concentrados plaquetários autólogos têm se destacado como uma estratégia terapêutica promissora devido à elevada concentração de fatores de crescimento e citocinas bioativas capazes de estimular a angiogênese, a proliferação celular e a formação de novo tecido ósseo. Este estudo tem como objetivo analisar os avanços científicos relacionados à utilização dos concentrados plaquetários na regeneração óssea em cirurgia oral, enfatizando suas aplicações clínicas, mecanismos biológicos, benefícios e limitações. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada por meio de artigos publicados entre 2020 e 2026, indexados nas bases de dados PubMed, SciELO e Repositório da Universidade de São Paulo (USP). As evidências demonstram que biomateriais como a fibrina rica em plaquetas (PRF), a fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) e a fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF) contribuem para a aceleração da cicatrização, redução da resposta inflamatória, aumento da vascularização e favorecimento da regeneração óssea, especialmente quando associados a enxertos ósseos e técnicas de regeneração óssea guiada. Entretanto, diferenças nos protocolos de preparo e na metodologia dos estudos ainda limitam a comparação dos resultados e a padronização clínica. Conclui-se que os concentrados plaquetários representam uma alternativa biológica eficaz e segura para potencializar a regeneração óssea em cirurgia oral, embora sejam necessários estudos clínicos de longo prazo que estabeleçam protocolos padronizados e ampliem o nível de evidência disponível.

Palavras-chave: Regeneração Óssea; Cirurgia Bucal; Fibrina Rica em Plaquetas; Plasma Rico em Plaquetas.

ABSTRACT

Bone regeneration is an essential process for the success of various oral surgery procedures, playing a decisive role in repairing bone defects caused by tooth extractions, trauma, pathological lesions, and implant-supported rehabilitations. In recent years, autologous platelet concentrates have emerged as a promising therapeutic strategy due to their high concentration of growth factors and bioactive cytokines capable of stimulating angiogenesis, cell proliferation, and new bone tissue formation. This study aims to analyze scientific advances regarding the use of platelet concentrates for bone regeneration in oral surgery, highlighting their clinical applications, biological mechanisms, benefits, and limitations. This is a narrative literature review based on articles published between 2020 and 2026, indexed in the PubMed, SciELO, and University of São Paulo (USP) Repository databases. Evidence demonstrates that biomaterials such as platelet-rich fibrin (PRF), leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF), and injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) contribute to accelerated healing, reduced inflammatory response, increased vascularization, and enhanced bone regeneration, particularly when combined with bone grafts and guided bone regeneration techniques. However, variations in preparation protocols and study methodologies still limit the comparison of results and clinical standardization. It is concluded that platelet concentrates represent an effective and safe biological alternative for enhancing bone regeneration in oral surgery, although long-term clinical studies are needed to establish standardized protocols and strengthen the available evidence base.

Keywords: Bone Regeneration; Oral Surgery; Platelet-Rich Fibrin; Platelet-Rich Plasma.

1. INTRODUÇÃO

A regeneração óssea representa um dos principais desafios da cirurgia oral e maxilofacial, especialmente em situações clínicas envolvendo defeitos ósseos alveolares, perdas estruturais decorrentes de traumas, patologias ósseas, extrações dentárias e procedimentos relacionados à reabilitação implantossuportada. Diferentemente do processo de reparo ósseo, no qual ocorre substituição do tecido lesionado por uma cicatriz funcionalmente limitada, a regeneração busca restabelecer a arquitetura e a função do tecido ósseo original. Dessa forma, a previsibilidade dos procedimentos reconstrutivos depende da interação entre fatores mecânicos, celulares e moleculares envolvidos na formação de novo tecido ósseo (FAN; PEREZ; DYM, 2020).

Nas últimas décadas, avanços na engenharia tecidual e no desenvolvimento de biomateriais impulsionaram novas estratégias destinadas a melhorar o potencial regenerativo dos tecidos. Entre essas abordagens, os concentrados plaquetários autólogos destacam-se por apresentarem componentes biológicos capazes de modular diferentes fases da cicatrização, incluindo plaquetas, leucócitos, fibrina e fatores de crescimento envolvidos na angiogênese, migração celular e diferenciação osteogênica. Esses mediadores incluem principalmente o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), fator transformador de crescimento beta (TGF- β) e fator de crescimento semelhante à insulina (IGF) (AL-MAAWI et al., 2021).

Inicialmente representado pelo plasma rico em plaquetas (PRP), o uso dos concentrados plaquetários evoluiu com o desenvolvimento da fibrina rica em plaquetas (PRF), considerada uma segunda geração desses biomateriais. A PRF apresenta uma matriz tridimensional de fibrina obtida sem utilização de anticoagulantes, permitindo a retenção de plaquetas, leucócitos e fatores bioativos em uma estrutura capaz de promover liberação gradual dos mediadores envolvidos na reparação tecidual. Essa característica favorece maior interação com o tecido receptor e amplia seu potencial como biomaterial auxiliar em procedimentos regenerativos (FAN; PEREZ; DYM, 2020; AL-MAAWI et al., 2021).

Com o avanço das pesquisas, novas formulações foram desenvolvidas, incluindo a fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF), a fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF) e a fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF). Essas modificações nos protocolos de centrifugação buscaram otimizar a composição celular e a liberação dos fatores bioativos presentes nesses materiais. Estudos recentes demonstram resultados promissores dessas formulações em procedimentos regenerativos, embora ainda existem diferenças metodológicas relacionadas ao preparo, concentração celular e aplicação clínica (PEREIRA et al., 2023; CHMIELEWSKI; PILLONI; ADAMSKA, 2024).

Na prática clínica, os concentrados plaquetários têm sido investigados principalmente em procedimentos de preservação alveolar após exodontias, regeneração óssea guiada, levantamento de seio maxilar, reconstruções ósseas e terapias associadas à implantodontia. Evidências recentes sugerem que a utilização desses biomateriais pode favorecer a cicatrização dos tecidos, melhorar a organização do coágulo, reduzir complicações pós-

operatórias e contribuir para melhores condições regenerativas, principalmente quando associados a biomateriais osteocondutores (AL-MAAWI et al., 2021; LU et al., 2024).

Entretanto, apesar do crescente interesse científico e dos resultados favoráveis descritos na literatura, permanecem limitações importantes relacionadas à ausência de padronização dos protocolos de obtenção, diferenças nos métodos de centrifugação, composição dos concentrados e variabilidade dos desfechos clínicos avaliados. Essas limitações dificultam a comparação entre estudos e reforçam a necessidade de análises críticas sobre a real aplicabilidade desses biomateriais na regeneração óssea (RIBEIRO et al., 2024).

Diante desse cenário, compreender os mecanismos biológicos, aplicações clínicas e limitações dos concentrados plaquetários torna-se essencial para estabelecer condutas regenerativas baseadas em evidências. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar os avanços científicos relacionados à utilização dos concentrados plaquetários na regeneração óssea em cirurgia oral, abordando seus mecanismos de ação, principais aplicações clínicas, benefícios e limitações descritas na literatura recente.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, de caráter qualitativo e descritivo, com o objetivo de sintetizar as evidências científicas acerca da utilização dos concentrados plaquetários na regeneração óssea aplicada à cirurgia oral e maxilofacial. A revisão foi conduzida seguindo as etapas metodológicas propostas para revisões integrativas, compreendendo a definição da questão

norteadora, estabelecimento dos critérios de elegibilidade, busca sistematizada da literatura, seleção dos estudos, extração dos dados, análise crítica das evidências e síntese dos resultados.

A busca bibliográfica foi realizada entre janeiro e fevereiro de 2026, nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Repositório Institucional da Universidade de São Paulo (USP), por serem fontes reconhecidas para publicações na área das Ciências da Saúde e Odontologia.

Foram empregados descritores controlados dos vocabulários Medical Subject Headings (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Os principais termos utilizados foram: *Bone Regeneration*, *Platelet-Rich Fibrin*, *Platelet-Rich Plasma*, *Oral Surgery*, *Regeneração Óssea*, *Fibrina Rica em Plaquetas* e *Cirurgia Bucal*. A estratégia de busca foi adaptada conforme as especificidades de cada base de dados.

Foram incluídos estudos publicados entre 2020 e 2026, disponíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que investigassem a utilização de concentrados plaquetários, incluindo plasma rico em plaquetas (PRP), fibrina rica em plaquetas (PRF), fibrina rica em plaquetas rica em leucócitos (L-PRF), fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF) e fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF), aplicados em procedimentos de regeneração óssea na cirurgia oral e maxilofacial. Foram considerados elegíveis revisões sistemáticas, metanálises, ensaios clínicos randomizados e estudos clínicos prospectivos que apresentassem resultados relacionados ao reparo ósseo e à cicatrização.

Foram excluídos artigos duplicados, relatos de caso, cartas ao editor, editoriais, estudos experimentais exclusivamente in vitro ou em modelos animais, resumos publicados em anais de eventos científicos e publicações que não abordassem diretamente a aplicação clínica dos concentrados plaquetários na regeneração óssea.

A seleção dos estudos ocorreu em três etapas sucessivas: leitura dos títulos, análise dos resumos e avaliação do texto completo, respeitando os critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. Após a seleção final, foram extraídas informações referentes aos autores, ano de publicação, delineamento metodológico, tipo de concentrado plaquetário empregado, aplicação clínica, mecanismos biológicos envolvidos, principais resultados e limitações metodológicas identificadas.

Os dados foram organizados em tabelas síntese e submetidos à análise qualitativa descritiva, permitindo comparar os achados dos estudos selecionados, identificar convergências e divergências entre as evidências disponíveis e discutir o papel dos concentrados plaquetários como estratégia auxiliar na regeneração óssea em cirurgia oral e maxilofacial.

Tabela 1. Estratégia de busca bibliográfica

Base de dados	Estratégia de busca	Período analisado
PubMed/MEDLINE	("Bone Regeneration" AND "Platelet-Rich Fibrin") OR ("Platelet-Rich Plasma" AND "Oral Surgery")	2020–2026
SciELO	Regeneração Óssea AND Fibrina Rica em Plaquetas; Cirurgia Bucal	2020–2026

Repositório USP	Platelet-Rich Fibrin AND Bone Regeneration AND Oral Surgery	2020–2026
-----------------	---	-----------

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

3. RESULTADOS

Após a aplicação dos critérios de elegibilidade e análise dos estudos selecionados, foram incluídas publicações que avaliaram a utilização de concentrados plaquetários aplicados à regeneração óssea em cirurgia oral e maxilofacial. Os estudos selecionados compreenderam principalmente revisões sistemáticas, metanálises e estudos clínicos, publicados entre 2020 e 2026, com abordagem direcionada ao uso de fibrina rica em plaquetas (PRF), fibrina rica em plaquetas rica em leucócitos (L-PRF), fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF) e plasma rico em plaquetas (PRP).

De modo geral, os estudos analisados demonstraram aplicação dos concentrados plaquetários em diferentes procedimentos clínicos, incluindo preservação alveolar após extrações dentárias, cirurgia de terceiros molares, regeneração óssea guiada, reconstrução do rebordo alveolar, procedimentos associados à implantodontia e cirurgias reconstrutivas. As principais variáveis avaliadas nos estudos foram cicatrização dos tecidos, controle de complicações pós-operatórias, reparo ósseo, formação de novo tecido mineralizado e interação com biomateriais utilizados nos procedimentos regenerativos.

Nos procedimentos de preservação alveolar, os estudos demonstraram que a utilização da PRF esteve associada a melhores parâmetros de cicatrização e manutenção das características do alvéolo após extração dentária. Al-Maawi et al. (2021) observaram

resultados favoráveis relacionados ao processo de reparo do alvéolo, enquanto Lu et al. (2024), em uma revisão sistemática com metanálise, identificaram benefícios da associação da PRF às técnicas de regeneração óssea guiada e aos biomateriais utilizados na reconstrução do rebordo alveolar.

Na cirurgia oral e maxilofacial, os concentrados plaquetários apresentaram resultados positivos principalmente em relação à cicatrização pós-operatória e redução de eventos inflamatórios. Zhu et al. (2021) demonstraram que a aplicação da PRF após remoção de terceiros molares esteve relacionada à redução de dor, edema, trismo e complicações como a osteíte alveolar. Resultados semelhantes foram observados por Ribeiro et al. (2024), que identificaram efeitos favoráveis da L-PRF no processo de cicatrização e reparo tecidual em procedimentos cirúrgicos odontológicos.

Em relação às modificações dos protocolos de obtenção dos concentrados plaquetários, estudos envolvendo A-PRF demonstraram resultados promissores em procedimentos regenerativos. Vitenson et al. (2022) observaram benefícios da A-PRF após exodontias, principalmente relacionados à reparação dos tecidos, enquanto Pereira et al. (2023) identificaram potencial aplicação desse concentrado em procedimentos reconstrutivos associados a enxertos ósseos.

Apesar dos resultados favoráveis, os estudos incluídos apresentaram diferenças metodológicas relacionadas aos protocolos de centrifugação, tempo de processamento, concentração celular, composição dos concentrados e formas de aplicação clínica. Essas diferenças foram observadas principalmente entre estudos que avaliaram diferentes modalidades de PRF, dificultando comparações

diretas entre os resultados encontrados (RIBEIRO et al., 2024; CHMIELEWSKI; PILLONI; ADAMSKA, 2024).

A síntese dos principais estudos incluídos nesta revisão está apresentada na Tabela 2, destacando o tipo de concentrado plaquetário utilizado, aplicação clínica investigada e principais resultados descritos na literatura.

Tabela 2. Principais evidências sobre concentrados plaquetários na regeneração óssea em cirurgia oral

Autor/Ano	Concentrad o plaquetário	Aplicação clínica	Principais resultados
Al-Maawi et al. (2021)	PRF	Preservação alveolar após extrações dentárias	Observou melhora nos parâmetros de cicatrização e reparo do alvéolo.
Zhu et al. (2021)	PRF	Cirurgia de terceiros molares	Demonstrou redução de dor, edema, trismo e complicações pós-operatórias.
Vitenson et al. (2022)	A-PRF	Exodontias e reparação tecidual	Evidenciou benefícios relacionados à cicatrização e regeneração dos tecidos.
Pereira et al. (2023)	A-PRF	Reconstrução óssea e procedimentos associados a enxertos	Demonstrou potencial regenerativo em procedimentos reconstrutivos.
Ribeiro et al. (2024)	L-PRF	Cirurgia oral e maxilofacial	Identificou efeitos positivos na

			cicatrização e reparo tecidual.
Lu et al. (2024)	PRF	Regeneração óssea guiada e reconstrução do rebordo alveolar	Apontou melhores resultados regenerativos quando associado a técnicas reconstrutivas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

4. DISCUSSÃO

A regeneração óssea representa um processo biológico complexo e multifatorial, caracterizado pela interação coordenada entre células inflamatórias, células osteoprogenitoras, matriz extracelular e mediadores moleculares responsáveis pela reparação e remodelação do tecido ósseo. Diferentemente de um processo meramente reparador baseado no preenchimento de um defeito, a regeneração envolve uma sequência organizada de eventos celulares e moleculares, incluindo hemostasia, inflamação, angiogênese, formação de tecido de granulação, deposição de matriz osteoide e posterior mineralização. A eficiência desses eventos depende da qualidade do leito receptor, vascularização local, presença de células progenitoras e condições sistêmicas do paciente.

Nesse contexto, os concentrados plaquetários autólogos surgiram como estratégias biologicamente ativas capazes de modular o processo regenerativo por meio da concentração de plaquetas, leucócitos e mediadores celulares no local da intervenção cirúrgica. Diferentemente dos biomateriais convencionais, que apresentam principalmente função osteocondutora, os concentrados plaquetários atuam como moduladores biológicos, fornecendo

sinais capazes de influenciar a migração celular, formação vascular e diferenciação osteogênica (FAN; PEREZ; DYM, 2020).

A utilização desses biomateriais está relacionada à evolução dos conceitos de engenharia tecidual aplicada à odontologia regenerativa. Inicialmente, o plasma rico em plaquetas (PRP) representou uma importante inovação por possibilitar a concentração de fatores de crescimento autólogos. Entretanto, limitações relacionadas ao uso de anticoagulantes, necessidade de ativadores externos e variabilidade dos protocolos de preparo estimularam o desenvolvimento de novas gerações de concentrados, principalmente a fibrina rica em plaquetas (PRF), descrita como uma matriz tridimensional autóloga capaz de armazenar células e moléculas bioativas durante o processo de cicatrização (DOHAN EHRENFEST et al., 2009).

A evolução do PRP para a PRF representou uma mudança conceitual importante, pois o objetivo deixou de ser apenas a obtenção de elevada concentração plaquetária e passou a envolver a preservação da arquitetura celular e molecular do coágulo. A ausência de anticoagulantes na obtenção da PRF permite a formação de uma rede de fibrina mais organizada, capaz de atuar como arcabouço biológico temporário para migração celular e liberação progressiva de fatores envolvidos na reparação tecidual (AL-MAAWI et al., 2021).

Os efeitos regenerativos atribuídos aos concentrados plaquetários estão diretamente relacionados à presença de fatores de crescimento armazenados nos grânulos alfa das plaquetas. Após a ativação plaquetária, ocorre liberação de moléculas sinalizadoras que participam de diferentes fases da cicatrização. Entre os

principais mediadores destacam-se o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), fator de crescimento transformador beta (TGF- β) e fator de crescimento semelhante à insulina (IGF).

O VEGF apresenta papel fundamental na fase inicial da regeneração óssea devido à sua capacidade de estimular proliferação e migração das células endoteliais, favorecendo a formação de novos vasos sanguíneos. A angiogênese é considerada um evento indispensável para a neoformação óssea, pois fornece oxigênio, nutrientes e células precursoras necessárias para a diferenciação osteoblástica. Sem uma adequada vascularização, a formação de tecido ósseo funcional torna-se limitada, especialmente em defeitos extensos ou áreas com baixa capacidade regenerativa.

O PDGF, por sua vez, exerce importante função quimiotática, promovendo recrutamento de fibroblastos, células mesenquimais e células relacionadas à formação óssea. Esse fator participa da proliferação celular e da deposição inicial da matriz extracelular, contribuindo para a formação do tecido de granulação que antecede a regeneração mineralizada. Já o TGF- β participa da regulação da atividade celular, síntese de matriz extracelular e diferenciação de células osteoprogenitoras, enquanto o IGF está relacionado ao metabolismo osteoblástico e deposição de matriz mineralizada (MIRON et al., 2017).

Dessa forma, os concentrados plaquetários não devem ser compreendidos apenas como fontes de fatores de crescimento isolados, mas como sistemas biológicos complexos nos quais células, matriz fibrinosa e mediadores moleculares atuam de forma integrada. Essa interação favorece a criação de um microambiente

regenerativo capaz de modular diferentes etapas da cicatrização, desde a resposta inflamatória inicial até a maturação do tecido ósseo.

Além dos fatores de crescimento, a presença de leucócitos nos concentrados plaquetários, especialmente na fibrina rica em plaquetas rica em leucócitos (L-PRF), representa outro componente relevante. Inicialmente, acreditava-se que a presença dessas células poderia intensificar a inflamação e prejudicar o reparo. Entretanto, evidências atuais demonstram que os leucócitos participam da modulação inflamatória, defesa antimicrobiana e liberação adicional de citocinas envolvidas na reparação tecidual.

Em procedimentos realizados na cavidade oral, essa característica apresenta importância clínica devido à elevada exposição microbiana do ambiente cirúrgico. A ação imunomoduladora dos leucócitos pode contribuir para um processo cicatricial mais equilibrado, reduzindo complicações relacionadas à infecção e favorecendo a organização do tecido regenerado (RIBEIRO et al., 2024).

A evolução dos concentrados plaquetários ocorreu principalmente em resposta às limitações observadas nas primeiras técnicas desenvolvidas, especialmente o plasma rico em plaquetas (PRP). Embora o PRP tenha demonstrado capacidade de concentrar fatores de crescimento importantes para o reparo tecidual, sua utilização apresentou grande variabilidade clínica devido às diferenças entre protocolos de preparo, concentração plaquetária obtida, utilização de anticoagulantes e necessidade de ativadores externos. Essas limitações dificultaram a padronização dos

resultados e estimularam o desenvolvimento de alternativas com maior estabilidade estrutural e potencial biológico.

Nesse cenário, a fibrina rica em plaquetas (PRF) consolidou-se como uma segunda geração dos concentrados plaquetários, apresentando como principal característica a formação de uma matriz tridimensional de fibrina sem necessidade de anticoagulantes. Essa estrutura permite a retenção de plaquetas, leucócitos, citocinas e fatores de crescimento, funcionando como um arcabouço biológico temporário durante as fases iniciais da cicatrização. Diferentemente do PRP, cuja liberação dos mediadores ocorre de maneira mais rápida após ativação, a PRF apresenta liberação progressiva dos fatores bioativos, favorecendo uma estimulação celular prolongada no local tratado (DOHAN EHRENFEST et al., 2009; AL-MAAWI et al., 2021).

A arquitetura da matriz fibrinosa representa um dos principais fatores responsáveis pelo potencial regenerativo da PRF. A organização tridimensional das fibras permite maior interação entre células e mediadores moleculares, favorecendo migração celular, formação de novos vasos sanguíneos e maturação do tecido regenerado. Segundo Miron et al. (2017), as características estruturais da fibrina influenciam diretamente a retenção e liberação dos fatores de crescimento, tornando a matriz um componente biologicamente ativo e não apenas um suporte físico.

Com o avanço dos estudos sobre centrifugação e composição celular, novas formulações foram desenvolvidas, incluindo a fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF) e a fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF). Essas modificações tiveram como objetivo aumentar a preservação de células imunológicas, células

progenitoras e moléculas bioativas presentes no concentrado. Protocolos baseados em menor força centrífuga relativa (Relative Centrifugal Force – RCF) demonstraram maior retenção celular quando comparados aos métodos tradicionais, aumentando o potencial de interação entre o concentrado e o tecido receptor (MIRON et al., 2022).

A A-PRF apresenta como diferencial uma maior presença de leucócitos e células relacionadas ao processo regenerativo, favorecendo a liberação contínua de mediadores inflamatórios reguladores e fatores de crescimento. Essa característica despertou interesse principalmente em procedimentos reconstrutivos, nos quais a qualidade da resposta biológica inicial influencia diretamente a previsibilidade da formação óssea. Pereira et al. (2023) demonstraram que a utilização da A-PRF associada a procedimentos com enxertos ósseos apresenta resultados promissores, embora ainda existem diferenças importantes entre protocolos de obtenção e aplicação clínica.

Apesar dos avanços tecnológicos, permanece uma importante limitação relacionada à ausência de consenso sobre o protocolo ideal de produção dos concentrados plaquetários. Alterações na velocidade de centrifugação, tempo de processamento, volume sanguíneo coletado e características individuais dos pacientes podem modificar a composição final do biomaterial. Dessa forma, embora os resultados laboratoriais demonstrem elevado potencial regenerativo, a comparação entre estudos clínicos ainda é limitada pela heterogeneidade metodológica existente (CHMIELEWSKI; PILLONI; ADAMSKA, 2024).

A utilização dos concentrados plaquetários na prática clínica apresenta maior evidência principalmente em procedimentos nos quais a cicatrização adequada dos tecidos e a manutenção do volume ósseo são fatores determinantes para o sucesso terapêutico. Entre essas aplicações destacam-se a preservação alveolar após extrações dentárias, regeneração óssea guiada, levantamento de seio maxilar, reconstruções ósseas e procedimentos associados à implantodontia.

A preservação do rebordo alveolar após extração dentária representa uma das principais indicações estudadas. Após a remoção do elemento dentário ocorre um processo fisiológico de remodelação caracterizado pela redução progressiva do volume ósseo, especialmente na região vestibular. Essa alteração pode comprometer o posicionamento ideal de implantes e aumentar a necessidade de procedimentos reconstrutivos posteriores.

Nesse contexto, a PRF tem sido investigada como uma estratégia auxiliar capaz de melhorar a organização inicial do coágulo, favorecer a vascularização e estimular a formação de tecido de granulação. Al-Maawi et al. (2021), em uma revisão sistemática, demonstraram que a utilização da PRF em alvéolos pós-extração apresenta resultados favoráveis relacionados à cicatrização e reparo dos tecidos, embora os autores ressaltem diferenças metodológicas entre os estudos analisados.

Resultados semelhantes foram descritos por Lu et al. (2024), que avaliaram a eficácia da PRF em procedimentos de reconstrução do rebordo alveolar e regeneração óssea guiada. Os autores observaram que a associação da PRF às técnicas reconstrutivas pode melhorar determinados parâmetros clínicos relacionados ao processo

regenerativo, principalmente quando utilizada em conjunto com biomateriais osteocondutores.

Entretanto, é importante destacar que os benefícios clínicos observados não indicam que a PRF substitua completamente os materiais de enxertia óssea. A principal contribuição dos concentrados plaquetários está relacionada à modulação biológica do processo regenerativo, enquanto os biomateriais convencionais continuam apresentando papel fundamental no fornecimento de suporte tridimensional para defeitos ósseos extensos.

A associação entre concentrados plaquetários e biomateriais representa atualmente uma das principais estratégias da cirurgia regenerativa moderna. Enquanto enxertos ósseos autógenos, xenógenos ou sintéticos fornecem propriedades osteocondutoras e manutenção do espaço regenerativo, os concentrados plaquetários contribuem com estímulos biológicos capazes de favorecer angiogênese, migração celular e diferenciação osteogênica. Essa combinação representa uma abordagem baseada nos princípios da engenharia tecidual, integrando suporte estrutural e estímulos celulares.

Além dos procedimentos de regeneração óssea propriamente ditos, os concentrados plaquetários apresentam ampla aplicação em cirurgias orais nas quais a qualidade da cicatrização influencia diretamente o prognóstico clínico. Entre essas indicações, destacam-se as cirurgias de terceiros molares, nas quais a resposta inflamatória pós-operatória pode ocasionar dor, edema, limitação de abertura bucal e desenvolvimento de complicações como a osteíte alveolar.

A utilização da PRF nesses procedimentos tem sido investigada principalmente devido à sua capacidade de atuar como matriz biológica capaz de estabilizar o coágulo e favorecer a reparação dos tecidos. Zhu et al. (2021), em uma revisão sistemática e metanálise, observaram que a aplicação da PRF após remoção de terceiros molares esteve associada à redução de parâmetros inflamatórios pós-operatórios, incluindo dor, edema e trismo, além de apresentar efeitos positivos na cicatrização dos tecidos moles.

Resultados semelhantes foram encontrados por Vitenson et al. (2022), que avaliaram a utilização da A-PRF após procedimentos cirúrgicos envolvendo terceiros molares inferiores. Os autores demonstraram benefícios relacionados à recuperação tecidual, embora tenham ressaltado que a interpretação dos resultados deve considerar a variabilidade entre os protocolos de obtenção e aplicação do biomaterial.

A presença de leucócitos na L-PRF também apresenta relevância clínica nesses procedimentos. Diferentemente de uma resposta inflamatória descontrolada, a inflamação modulada exerce papel fundamental na regeneração, pois promove remoção de debris celulares, ativação de mecanismos imunológicos e liberação de citocinas envolvidas na reparação. Dessa forma, os leucócitos presentes na matriz fibrinosa podem contribuir para uma resposta cicatricial equilibrada, especialmente em um ambiente com elevada exposição bacteriana, como a cavidade oral (RIBEIRO et al., 2024).

Entretanto, embora os resultados clínicos relacionados à cicatrização sejam consistentes em diferentes estudos, os efeitos dos concentrados plaquetários sobre a quantidade final de tecido ósseo formado ainda apresentam maior variabilidade. Essa diferença pode

estar relacionada ao fato de que a regeneração óssea depende não apenas dos estímulos biológicos fornecidos pelos fatores de crescimento, mas também de condições mecânicas, estabilidade do coágulo, disponibilidade de espaço regenerativo, vascularização e características individuais do paciente.

A literatura atual demonstra uma tendência crescente na utilização combinada dos concentrados plaquetários com biomateriais ósseos, principalmente em situações nas quais existe necessidade de reconstrução tridimensional do defeito. Embora a PRF apresente propriedades biológicas importantes, sua capacidade isolada de manutenção volumétrica é limitada devido à degradação progressiva da matriz de fibrina durante o processo cicatricial.

Nesse contexto, a associação com biomateriais permite unir diferentes propriedades regenerativas. Os enxertos ósseos atuam como estruturas osteocondutoras, oferecendo suporte físico para crescimento celular, enquanto os concentrados plaquetários fornecem estímulos biológicos capazes de favorecer a angiogênese e o recrutamento de células osteogênicas.

Essa abordagem representa uma mudança de paradigma na regeneração óssea, pois o foco deixa de estar apenas na substituição do tecido perdido e passa a considerar a criação de um microambiente biologicamente favorável para a formação de novo tecido. Estudos recentes demonstram que essa associação apresenta resultados promissores principalmente em regeneração óssea guiada, levantamento de seio maxilar e reconstruções do rebordo alveolar (LU et al., 2024; CARVALHO et al., 2026).

Apesar dos resultados positivos, deve-se considerar que a resposta regenerativa é dependente da interação entre múltiplos fatores. A escolha do concentrado plaquetário, tipo de biomaterial associado, técnica cirúrgica empregada e condições sistêmicas do paciente influenciam diretamente o resultado. Dessa forma, a indicação clínica deve ser individualizada, considerando as características específicas de cada defeito ósseo.

Apesar do crescimento significativo das pesquisas envolvendo concentrados plaquetários, ainda existem limitações importantes que impedem a definição de protocolos universais. A principal dificuldade está relacionada à heterogeneidade metodológica entre os estudos publicados.

Diferenças no protocolo de centrifugação, velocidade utilizada, tempo de processamento, quantidade de sangue coletada, composição celular e método de aplicação resultam em concentrados com características biológicas distintas. Consequentemente, comparar resultados entre estudos torna-se uma tarefa complexa, uma vez que diferentes produtos classificados como PRF podem apresentar propriedades celulares e moleculares variadas.

Além disso, muitos estudos apresentam limitações relacionadas ao tamanho amostral reduzido, períodos curtos de acompanhamento e ausência de avaliação histomorfométrica detalhada. Embora parâmetros clínicos como cicatrização, dor e redução de complicações sejam importantes, a avaliação da verdadeira capacidade osteogênica desses materiais exige análises mais aprofundadas da qualidade e quantidade do tecido ósseo formado.

Outro ponto relevante refere-se à necessidade de estabelecer critérios mais claros para indicação clínica. Atualmente, os concentrados plaquetários são frequentemente utilizados como ferramentas auxiliares, porém ainda não existem evidências suficientes para recomendar sua utilização isolada em grandes reconstruções ósseas. Dessa forma, sua principal aplicação permanece associada às estratégias regenerativas convencionais, potencializando seus efeitos biológicos sem substituir os princípios fundamentais da reconstrução óssea (RIBEIRO et al., 2024).

melhor compreensão da interação celular e associação com novas estratégias de engenharia tecidual. A combinação desses biomateriais autólogos com células-tronco mesenquimais, biomateriais inteligentes e sistemas de liberação controlada de moléculas bioativas representa uma área promissora para a regeneração óssea avançada.

Além disso, estudos recentes têm buscado compreender de maneira mais precisa como diferentes concentrações celulares e padrões de centrifugação influenciam a resposta regenerativa. A padronização desses protocolos poderá permitir maior previsibilidade clínica e facilitar a incorporação desses materiais em protocolos baseados em evidências.

Portanto, embora os concentrados plaquetários representem uma importante evolução dentro da cirurgia regenerativa, seu verdadeiro potencial está relacionado à integração entre conhecimento biológico, técnica cirúrgica adequada e seleção criteriosa dos pacientes. As evidências atuais sustentam seu papel como agentes bioativos auxiliares, capazes de melhorar o ambiente regenerativo, mas ainda são necessários estudos clínicos multicêntricos,

randomizados e com acompanhamento prolongado para estabelecer recomendações definitivas.

5. CONCLUSÃO

Os concentrados plaquetários representam uma importante evolução dentro das estratégias regenerativas aplicadas à cirurgia oral e maxilofacial, principalmente por apresentarem componentes biológicos capazes de modular diferentes etapas do processo de reparo ósseo. A presença de uma matriz de fibrina associada a plaquetas, leucócitos e fatores de crescimento permite a formação de um microambiente favorável à angiogênese, migração celular, modulação inflamatória e diferenciação osteogênica, contribuindo para otimização da regeneração tecidual.

As evidências analisadas demonstram que a fibrina rica em plaquetas (PRF), incluindo suas variações L-PRF e A-PRF, apresenta resultados clínicos promissores em procedimentos como preservação alveolar, regeneração óssea guiada, reconstruções ósseas e cirurgias associadas à implantodontia. Entretanto, os benefícios observados parecem estar principalmente relacionados à melhora da qualidade do processo cicatricial e à potencialização do ambiente regenerativo, não devendo esses biomateriais serem considerados substitutos completos dos enxertos ósseos ou das técnicas reconstrutivas convencionais.

Apesar do avanço significativo dos estudos nos últimos anos, permanecem limitações relacionadas à heterogeneidade dos protocolos de preparo, diferenças nos métodos de centrifugação, composição celular dos concentrados e ausência de padronização dos critérios de avaliação clínica e histológica. Essas limitações

reforçam a necessidade de interpretações criteriosas dos resultados disponíveis e indicam que a aplicação dos concentrados plaquetários deve ser baseada em planejamento individualizado e associação adequada com outras estratégias regenerativas quando necessário.

Dessa forma, os concentrados plaquetários apresentam-se como ferramentas biológicas auxiliares promissoras para a regeneração óssea em cirurgia oral, contribuindo para maior previsibilidade dos procedimentos regenerativos. Entretanto, estudos clínicos randomizados, multicêntricos e com acompanhamento longitudinal ainda são necessários para estabelecer protocolos padronizados e definir com maior precisão suas indicações, limitações e benefícios na prática clínica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-MAAWI, S.; BECKER, K.; SCHWARZ, F.; SADER, R.; GHANAATI, S. Efficacy of platelet-rich fibrin in promoting the healing of extraction sockets: a systematic review. *International Journal of Implant Dentistry*, v. 7, n. 1, p. 117, 2021. DOI: 10.1186/s40729-021-00393-0.

ARORA, M.; MCCAULAY, N.; FARAG, A.; NATTO, Z. S.; LU, J.; ALBUQUERQUE, R.; LU, E. M. C. The effectiveness of platelet-rich fibrin in alveolar ridge reconstructive or guided bone regenerative procedures: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, v. 153, p. 105548, 2025. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.105548.

CARVALHO, M. J. das N. et al. Biomateriais bioativos e regeneração óssea em reconstruções maxilofaciais: revisão sistemática da literatura. *Revista de Geopolítica*, v. 17, n. 3, e1891, 2026. DOI: 10.56238/revgeov17n3-130.

CHMIELEWSKI, M.; PILLONI, A.; ADAMSKA, P. Application of advanced platelet-rich fibrin in oral and maxillofacial surgery: a systematic review. *Journal of Functional Biomaterials*, v. 15, n. 12, p. 377, 2024. DOI: 10.3390/jfb15120377.

DOHAN EHRENFEST, D. M.; RASMUSSEN, L.; ALBREKTSSON, T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends in Biotechnology*, v. 27, n. 3, p. 158-167, 2009.

FAN, Y.; PEREZ, K.; DYM, H. Clinical uses of platelet-rich fibrin in oral and maxillofacial surgery. *Dental Clinics of North America*, v. 64, n. 2, p. 291-303, 2020.

GIAMMARINARO, E. et al. Does platelet-rich fibrin enhance the outcomes of peri-implant soft tissues? A systematic review. *BMC Oral Health*, v. 25, art. 615, 2025.

LU, E. et al. The effectiveness of platelet-rich fibrin in alveolar ridge reconstructive or guided bone regenerative procedures: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, v. 150, p. 105548, 2024.

MIRON, R. J. et al. Use of platelet-rich fibrin in regenerative dentistry: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*, v. 21, n. 6, p. 1913-1927, 2017. DOI: 10.1007/s00784-017-2133-z.

MIRON, R. J.; CHOUKROUN, J. *Platelet Rich Fibrin in Regenerative Dentistry: Biological Background and Clinical Indications*. 2. ed. Hoboken: Wiley Blackwell, 2017.

MIRON, R. J.; FUJIOKA-KOBAYASHI, M.; BISHARA, M.; ZHANG, Y.; HERNANDEZ, M.; CHOUKROUN, J. Platelet-rich fibrin and soft tissue wound healing: a systematic review. *Periodontology 2000*, v. 89, n. 1, p. 146-179, 2022. DOI: 10.1111/prd.12475.

PEREIRA, V. B. S.; BARBIRATO, D. S.; LAGO, C. A. P.; VASCONCELOS, B. C. E. The effect of advanced platelet-rich fibrin in tissue regeneration in reconstructive and graft surgery: systematic review. *Journal of Craniofacial Surgery*, v. 34, n. 7, 2023.

RIBEIRO, E. D. et al. The efficacy of platelet and leukocyte-rich fibrin (L-PRF) in the healing process and bone repair in oral and maxillofacial surgeries: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*, v. 28, art. 414, 2024. DOI: 10.1007/s00784-024-05817-w.

RIBEIRO, E. D. et al. Use of platelet- and leukocyte-rich fibrin (L-PRF) as a healing agent in the postoperative period of third molar removal surgeries: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*, v. 28, art. 241, 2024. DOI: 10.1007/s00784-024-05641-2.

SIMONPIERI, A.; CHOUKROUN, J.; DEL CORSO, M.; SAMMARTINO, G.; DOHAN EHRENFEST, D. M. Current knowledge and perspectives for the use of platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in oral and maxillofacial surgery. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, v. 13, n. 7, p. 1207-1212, 2012.

TEMMERMAN, A.; CLEEREN, G. J.; CASTRO, A. B.; TEUGHEL, W.; QUIRYNEN, M. Effectiveness of leukocyte- and platelet-rich fibrin in socket preservation: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 43, n. 11, p. 990-999, 2016.

VITENSON, J.; STARCH-JENSEN, T.; BRUUN, N. H.; LARSEN, M. K. The use of advanced platelet-rich fibrin after surgical removal of mandibular third molars: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 51, n. 7, p. 976-984, 2022.

ZHU, J. et al. Effect of platelet-rich fibrin on the control of alveolar osteitis, pain, trismus, soft tissue healing, and swelling following mandibular third molar surgery: an updated systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 50, n. 3, p. 398-406, 2021.

¹ Mestranda em Cuidados Intensivos, Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail:

[acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Graduanda em Odontologia, Centro Universitário Maurício de Nassau, Campus Caruaru, Bezerros, Pernambuco, Brasil. E-mail:

[acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Cirurgião-Dentista, Mestre em Saúde da Família, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães (CPqAM- FIOCRUZ), Caruaru, Pernambuco, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o](#)

[e-mail](#)

⁴ Cirurgiã-dentista, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para](#)

[visualizar o e-mail](#)

⁵ Enfermeira, Doutora em Saúde Pública, Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: [acesse o artigo](#)

⁶ Graduando em Odontologia, UCEFF Itapiranga, Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁷ Enfermeira, Pós-graduada em Gestão Hospitalar e Auditoria em Saúde – UNINORTE, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁸ Graduando em Odontologia, Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU) – Campus Caruaru, Chã Grande, Pernambuco, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁹ Graduanda em Odontologia, Centro Universitário FIS (UNIFIS), Serra Talhada, Pernambuco, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

¹⁰ Graduanda em Odontologia, Universidade de Uberaba (UNIUBE), Uberaba, Minas Gerais, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)