



Propriedades Biológicas e Impacto de Agregados Plaquetários na Implantodontia: Revisão de literatura

Mariana Simões de Oliveira¹; Taleessa Vieira Gomes¹; William Simões de Oliveira²; Ana Carolina Moraes Apolônio¹; Raphael de Almeida Oliveira³

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

Esta revisão de literatura aborda as propriedades biológicas e o impacto dos agregados plaquetários na implantodontia. Através de uma análise de artigos publicados entre 1998 e 2024, selecionados nas bases de dados PubMed e Scopus, foram exploradas as aplicações clínicas desses biomateriais em enxertos ósseos, regeneração óssea guiada, levantamento de seio maxilar, implantes com carga imediata e tratamento da peri-implantite. Os agregados plaquetários têm mostrado ser eficazes na promoção da cicatrização e regeneração tecidual, melhorando a osseointegração e reduzindo a inflamação, devido à liberação de fatores de crescimento como PDGF, TGF- β , VEGF, IGF-1 e EGF. No entanto, a variabilidade na composição dos agregados e as diferenças nos protocolos de preparação representam desafios que necessitam de padronização para otimizar os efeitos clínicos. A integração contínua desses biomateriais na prática odontológica moderna promete não apenas melhorar os resultados clínicos, mas também aumentar a qualidade de vida dos pacientes, consolidando os agregados plaquetários como ferramentas essenciais na implantodontia.

Palavras-chave: Implantes Dentários; Fibrina Rica em Plaquetas; Odontologia.

Biological Properties and Impact of Platelet Aggregates in Implant Dentistry: A Literature Review

ABSTRACT

This literature review examines the biological properties and impact of platelet aggregates, such as PRF and PRP, in implant dentistry. Through an analysis of articles published between 1998 and 2024, selected from PubMed and Scopus databases, the clinical applications of these biomaterials in bone grafts, guided bone regeneration, sinus lift, immediate load implants, and peri-implantitis treatment were explored. Platelet aggregates have shown effectiveness in promoting tissue healing and regeneration, enhancing osseointegration, and reducing inflammation due to the release of growth factors like PDGF, TGF- β , VEGF, IGF-1, and EGF. However, variability in the composition of platelet aggregates and differences in preparation protocols pose challenges that require standardization to optimize clinical outcomes. The continuous integration of these biomaterials in modern dental practice promises not only to improve clinical outcomes but also to enhance patient quality of life, solidifying platelet aggregates as essential tools in implant dentistry.

Keywords: Dental Implants; Platelet-Rich Fibrin; Dentistry.

Instituição afiliada – ¹Universidade Federal de Juiz de Fora; ²Universidade Estadual Paulista; ³Odonto Sant’Ana Consultoria & Ensino

Dados da publicação: Artigo recebido em 18 de Maio e publicado em 08 de Julho de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p854-871>

Autor correspondente: Mariana Simões de Oliveira – dra.marisimoes@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) License



INTRODUÇÃO

A implantodontia é uma especialidade da odontologia que se dedica à reabilitação de pacientes por meio da colocação de implantes dentários, os quais substituem dentes perdidos e restabelecem a funcionalidade e estética do sorriso. A estabilidade e o sucesso a longo prazo dos implantes dependem crucialmente da regeneração óssea e dos tecidos peri-implantares. A perda óssea e a deficiente cicatrização dos tecidos moles podem comprometer a integração do implante ao osso e a saúde dos tecidos circundantes, levando a complicações como a peri-implantite e a falha do implante. Portanto, técnicas eficazes de regeneração óssea e tecidual são essenciais na implantodontia para garantir que os implantes sejam duradouros, estáveis e funcionais, proporcionando melhores resultados clínicos e maior satisfação dos pacientes (Alqahtani, 2023).

A odontologia regenerativa é uma área inovadora que se concentra na reparação e regeneração de tecidos dentários e periodontais. Sustentada por princípios de biologia molecular, engenharia de tecidos e biomateriais, essa especialidade visa restaurar a funcionalidade e estética do aparelho estomatognático de maneira mais eficaz e duradoura. Entre as principais estratégias empregadas estão a regeneração óssea guiada, os enxertos ósseos e as terapias celulares, como o uso de células-tronco e agregados plaquetários (Miron *et al.*, 2017).

Os agregados plaquetários, como o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e a Fibrina Rica em Plaquetas (PRF), são concentrados autólogos derivados do sangue do próprio paciente, ricos em plaquetas e fatores de crescimento. Eles desempenham um papel crucial na promoção da cicatrização e regeneração tecidual, liberando fatores bioativos que estimulam a formação de novo tecido (Ucer; Khan, 2023) e devido suas propriedades biológicas têm demonstrado grande potencial na implantodontia, contribuindo significativamente para o sucesso dos implantes dentários (Gierska, D. *et al.*, 2023). A aplicação de PRP e PRF pode acelerar o processo de osseointegração, essencial para a estabilidade e longevidade dos implantes, e reduzir o tempo de cicatrização pós-operatória (Tabassum *et al.*, 2022; Napit *et al.*, 2023).

Esses biomateriais possuem uma trajetória significativa na odontologia, sendo

utilizados há anos para melhorar desfechos clínicos, principalmente em cirurgias orais. A aplicação do PRP ganhou destaque quando Marx *et al.* (1998) o introduziram no tratamento de defeitos orais, evidenciando suas vantagens na angiogênese, recrutamento celular, diferenciação, mineralização e regeneração tecidual. A popularidade desta tecnologia aumentou com o advento de protocolos de preparação de segunda e terceira geração, que são mais simples e eficientes. Uma revisão sistemática conduzida por Yu *et al.* (2022) mostrou um crescimento expressivo nas publicações sobre PRF, destacando sua utilização frequente na cirurgia oral, regeneração periodontal e terapia com implantes. A PRF tem demonstrado melhorar significativamente os resultados clínicos, promovendo a cicatrização rápida de feridas, a regeneração óssea e tecidual, e a redução da dor e morbidade. Protocolos inovadores, como o PRF desenvolvido por Choukroun *et al.* (2017), que elimina a necessidade de anticoagulantes ou aditivos químicos, têm impulsionado ainda mais a eficácia dos tratamentos regenerativos na odontologia.

A implementação de agregados plaquetários na implantodontia tem mostrado resultados promissores na promoção da osseointegração e regeneração tecidual. Este artigo revisa a literatura atual e apresenta um estudo clínico recente que avalia a eficácia de diferentes protocolos de preparação de PRP e PRF, fornecendo *insights* sobre suas aplicações práticas e benefícios clínicos. Ao destacar inovações tecnológicas e discutir as implicações clínicas, este estudo busca contribuir significativamente para o avanço da odontologia regenerativa, oferecendo uma base sólida para futuras pesquisas e aprimoramento da prática clínica

METODOLOGIA

Para realizar esta revisão, foram utilizadas as bases de dados PubMed e Scopus. As palavras-chave utilizadas incluíram “*platelet-rich plasma*”, “*platelet-rich fibrin*”, “*dental implants*” e “*bone regeneration*”, associadas aos operadores booleanos “AND” e “OR”. Foram selecionados artigos publicados entre 1998 e 2024, que apresentavam estudos clínicos e experimentais, revisões narrativas e sistemáticas sobre o uso de agregados plaquetários na implantodontia.

RESULTADOS

Conceito e tipos de agregados plaquetários

Os concentrados autólogos de plaquetas estabeleceram seu papel na medicina regenerativa nos últimos anos (Mijiritsky *et al.*, 2022). Esses concentrados são amplamente utilizados em diversas áreas da medicina, incluindo a odontologia, para promover a cicatrização e regeneração de tecidos. Sua eficácia reside na capacidade de estimular processos biológicos, como angiogênese, recrutamento celular, proliferação e diferenciação celular (Mijiritsky *et al.*, 2021).

Três dos principais tipos de agregados plaquetários são o Plasma Rico em Plaquetas (PRP), a Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) e o Fator de Crescimento Concentrado (CGF).

O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) é um concentrado autólogo que contém altos níveis de fatores de crescimento. Ele é preparado através da centrifugação do sangue venoso, geralmente em duas etapas, para separar as plaquetas dos demais componentes sanguíneos. O PRP é conhecido por liberar rapidamente fatores de crescimento no local da aplicação, o que promove a angiogênese e a cicatrização de tecidos moles e duros. No entanto, seu uso pode apresentar riscos, como a transmissão de doenças infecciosas e coagulopatias. (BACEVICH *et al.*, 2024)

A Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) é uma segunda geração de concentrado de plaquetas que forma uma matriz tridimensional de fibrina, mais flexível e fina. O PRF é obtido por uma única centrifugação, sem a adição de anticoagulantes, o que a torna mais fácil de preparar e aplicar em comparação com o PRP e resulta em uma liberação lenta e sustentada de fatores de crescimento e citocinas por até 10 dias. Este tipo de agregado plaquetário é amplamente utilizado na odontologia, especialmente em procedimentos de cirurgia oral, regeneração periodontal e implantodontia (Simonpieri *et al.*, 2012).

O Fator de Crescimento Concentrado (CGF) é semelhante ao PRF, mas é obtido através de uma centrifugação mais complexa que resulta em uma concentração ainda maior de fatores de crescimento. O CGF proporciona uma liberação sustentada de

fatores de crescimento por até 28 dias, promovendo a osteogênese e a cicatrização de tecidos de maneira eficaz. Ele é utilizado principalmente para a regeneração de tecidos duros em cirurgias orais, oferecendo biocompatibilidade imunológica devido ao uso de sangue autólogo (CHEN *et al.*, 2023).

Além do PRP, do PRF e do CGF, existem variantes como o Plasma Rico em Leucócitos e Plaquetas (L-PRP) e a Fibrina Rica em Leucócitos e Plaquetas (L-PRF), que incluem leucócitos na preparação. Esses leucócitos oferecem benefícios adicionais devido às suas propriedades imunomoduladoras e anti-inflamatórias. O L-PRP e L-PRF contêm uma concentração adicional de leucócitos que podem contribuir para a cicatrização e combate a infecções, sendo particularmente úteis em casos onde a resposta inflamatória e a quebra da cadeia asséptica são preocupações, como em feridas crônicas e cirurgias mais amplas (Damsaz, *et al.* 2020; Narayanaswamy *et al.*, 2023).

Mecanismo de Ação dos Agregados Plaquetários

Os agregados plaquetários, como o PRP e a PRF, desempenham um papel crucial na cicatrização e regeneração tecidual devido à sua capacidade de liberar uma ampla gama de fatores de crescimento e moléculas bioativas. Entre os principais fatores de crescimento presentes nesses concentrados estão o fator de crescimento derivado das plaquetas (PDGF), o fator de crescimento transformador beta (TGF- β), o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), o fator de crescimento insulínico tipo 1 (IGF-1) e o fator de crescimento epidérmico (EGF)(Whitman, Berry e Green, 1997; Choukroun *et al.*, 2006). Quando as plaquetas contidas nos agregados plaquetários são ativadas durante a preparação, elas liberam seus grânulos alfa, que são ricos em fatores de crescimento. Esses fatores promovem várias etapas do processo de cicatrização, incluindo a quimiotaxia, que atrai células para a área de lesão, a proliferação celular, que aumenta o número de células, e a diferenciação celular, que transforma células em tipos específicos necessários para a regeneração tecidual. O VEGF, por exemplo, é um fator chave na promoção da angiogênese, o processo de formação de novos vasos sanguíneos a partir dos existentes, crucial para fornecer oxigênio e nutrientes essenciais aos tecidos

em regeneração e remover resíduos metabólicos (Giusti *et al.*, 2009).

Fatores como o PDGF e o TGF- β são fundamentais no recrutamento de células progenitoras e células-tronco mesenquimais para o local da lesão. Essas células têm a capacidade de se diferenciar em diversos tipos celulares, como osteoblastos, fibroblastos e condroblastos, essenciais para a reparação de tecidos ósseos e moles. Além disso, os fatores de crescimento estimulam a síntese de componentes da matriz extracelular, como colágeno e fibrina, que fornecem uma estrutura para o novo tecido, além de regular a função e o comportamento celular (QIAO; AN; OUYANG, 2017). Os agregados plaquetários também contêm citocinas e moléculas imunomoduladoras que ajudam a regular a resposta inflamatória, reduzindo a inflamação excessiva e promovendo um ambiente propício para a cicatrização. Isso é particularmente importante na redução da dor e do inchaço após procedimentos cirúrgicos. Na preparação de PRF, a formação de uma rede de fibrina tridimensional serve como um andaime para a regeneração tecidual. A fibrina aprisiona as plaquetas e libera lentamente os fatores de crescimento, prolongando seus efeitos benéficos no local da lesão (Simonpieri, *et al.*, 2012; Narayanaswamy *et al.*, 2023)

Essa combinação de ações pelas quais os agregados plaquetários desempenham melhora significativamente os resultados clínicos em diversos procedimentos, tornando os agregados plaquetários uma ferramenta poderosa na implantodontia.

Benefícios Teóricos da aplicação dos Agregados Plaquetários na Implantodontia

A utilização dos agregados plaquetários na implantodontia é significativa devido às suas propriedades bioativas e à capacidade de melhorar a regeneração tecidual. A PRF, um concentrado de plaquetas de segunda geração, é altamente valorizada por sua facilidade de preparação, custo-efetividade e natureza autóloga, eliminando a necessidade de aditivos como trombina bovina ou anticoagulantes. A PRF mostrou resultados promissores em várias aplicações dentárias, incluindo manejo da recessão gengival, regeneração óssea guiada e tratamento de defeitos ósseos periodontais e peri-implantares (Shah *et al.*, 2017).

Os agregados plaquetários, particularmente a PRF, facilitam a cicatrização natural de feridas e melhoram a regeneração tecidual ao fornecer altas concentrações de fatores de crescimento e citocinas, como o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) e o fator de crescimento transformador beta (TGF- β). Essas substâncias bioativas desempenham papéis cruciais na angiogênese, recrutamento celular, diferenciação e mineralização, essenciais para a osseointegração bem-sucedida e estabilidade do implante (Ivanovski *et al.*, 2024; Marx *et al.*, 1998). Além disso, a PRF tem sido relatada como capaz de reduzir a morbidade e a dor, acelerar a cicatrização de feridas e promover a regeneração de ossos e tecidos moles após lesões (Marx *et al.*, 1998).

A utilização dos agregados plaquetários na enxertia óssea é uma das aplicações mais comuns. Ao serem combinados com enxertos ósseos autólogos ou materiais de substituição óssea, os agregados plaquetários aceleram a formação e a maturação óssea, resultando em maior densidade óssea e melhor integração do enxerto (Marx *et al.*, 1998). No levantamento de seio maxilar, os agregados plaquetários podem ser usados para promover a regeneração óssea na cavidade sinusal, facilitando a elevação do assoalho do seio e proporcionando uma base sólida para a colocação de implantes dentários (Miron *et al.*, 2017).

No fechamento de perfurações de membrana sinusal, a PRF tem mostrado ser uma ferramenta eficaz. A aplicação de membranas de PRF no local da perfuração pode acelerar a cicatrização e reduzir o risco de complicações, como a infecção sinusal, promovendo a regeneração da membrana e a recuperação funcional (Shah *et al.*, 2017). Outra técnica comum é o molhamento dos implantes no agregado plaquetário antes da inserção. Esse procedimento envolve a imersão dos implantes em PRF ou PRP para enriquecer a superfície do implante com fatores de crescimento, melhorando a adesão celular e acelerando a osseointegração (Dohan Ehrenfest *et al.*, 2010).

Além da PRF, outros concentrados de plaquetas, como os fatores de crescimento concentrados (CGF) e a fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF), demonstraram propriedades biológicas superiores, como a melhora na diferenciação e proliferação de células osteogênicas. Essas formas avançadas de agregados plaquetários contêm

concentrações mais altas de fatores de crescimento, cruciais para a proliferação e diferenciação celular, apoiando assim uma regeneração tecidual mais eficaz (Miron *et al.*, 2017; Dohan Ehrenfest *et al.*, 2010).

Aplicações Clínicas dos Agregados Plaquetários na Implantodontia

Os agregados plaquetários, como o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e a Fibrina Rica em Plaquetas (PRF), têm sido amplamente utilizados na implantodontia devido aos seus benefícios na regeneração óssea e tecidual. A seguir, detalhamos as principais aplicações clínicas desses biomateriais na implantodontia, baseadas em estudos recentes e evidências clínicas.

- **Enxertos Ósseos e Regeneração Óssea Guiada**

Os agregados plaquetários são frequentemente utilizados em combinação com enxertos ósseos autólogos, alógenos e xenógenos para melhorar a regeneração óssea em áreas de defeitos ósseos. A adição de PRP e PRF aos enxertos ósseos têm mostrado aumentar significativamente a quantidade e a qualidade do osso regenerado. Isso se deve aos fatores de crescimento liberados pelos agregados plaquetários, que promovem a proliferação e a diferenciação de osteoblastos, células responsáveis pela formação de novo tecido ósseo (Gasparro, *et al.*, 2024).

- **Levantamento do Seio Maxilar**

No procedimento de levantamento do seio maxilar, utilizado para aumentar a altura do osso maxilar e permitir a colocação de implantes, o uso de PRP e PRF tem mostrado resultados positivos. Estudos indicam que a aplicação de PRF no seio maxilar pode levar a uma melhor integração do enxerto ósseo e uma cicatrização mais rápida, reduzindo a necessidade de intervenções adicionais (Ali, Bakry, Abd Elhakam, 2015; Anitua *et al.*, 2022). Uma revisão sistemática apontou que o uso de PRF neste contexto possui potencial de acelerar o tempo de cicatrização (Meng, *et al.*, 2020; Gasparro, *et al.*, 2024).

O PRF atua como uma matriz tridimensional rica em fatores de crescimento, como

o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) e o fator de crescimento transformador beta (TGF- β), que são essenciais para a angiogênese e a osteogênese (Simonpieri *et al.*, 2012). A aplicação de PRF no levantamento de seio maxilar não apenas protege a membrana sinusal durante a cirurgia, mas também promove a regeneração óssea ao proporcionar um ambiente bioativo que facilita a formação de novo osso (Rodella *et al.*, 2011). Adicionalmente, estudos indicam que o uso de PRF reduz a inflamação e o desconforto pós-operatório, melhorando a experiência do paciente e acelerando o retorno à função normal (Simonpieri *et al.*, 2012).

Em um estudo clínico controlado, Choukroun *et al.* (2006) observaram que pacientes tratados com PRF durante o levantamento do seio maxilar apresentaram uma taxa de formação óssea significativamente maior em comparação com aqueles que não receberam PRF. Além disso, os pacientes do grupo PRF experimentaram menos complicações e uma recuperação mais rápida. A eficácia do PRF em melhorar os resultados dos enxertos ósseos foi corroborada por Temmerman *et al.* (2016), que destacaram a capacidade do PRF de liberar fatores de crescimento de forma sustentada, facilitando a regeneração óssea ao longo do tempo.

● **Implantes Imediatos e Carga Imediata**

A técnica de carga imediata em implantes dentários requer uma estabilidade inicial robusta, e os agregados plaquetários, como a fibrina rica em plaquetas (PRF), têm mostrado ser adjuvantes eficazes neste contexto. Esses concentrados autólogos são ricos em fatores de crescimento que promovem a regeneração óssea e a cicatrização de tecidos moles. A aplicação de PRF na superfície do implante ou no leito do implante antes da inserção aumenta a estabilidade primária e acelera a osseointegração, devido à liberação sustentada de fatores de crescimento como PDGF e TGF- β , que estimulam a proliferação e diferenciação das células osteogênicas (Ali *et al.*, 2015; Miron *et al.*, 2017; Tabassum *et al.*, 2022). Estudos clínicos demonstram que o uso de PRF em implantes de carga imediata resulta em melhorias significativas nos índices de estabilidade do implante (ISQ), evidenciando uma osseointegração mais rápida e eficaz. A PRF, além de formar uma matriz bioativa que favorece a formação óssea, reduz o micromovimento do implante durante o período inicial de cicatrização, proporcionando uma base mais

estável para a reabilitação oral. Assim, a integração de PRF em procedimentos de carga imediata representa um avanço significativo na implantodontia, melhorando os resultados clínicos e acelerando o processo de cicatrização.

- **Tratamento de Peri-implantite**

A peri-implantite, uma inflamação dos tecidos ao redor do implante que pode levar à perda óssea, pode ser tratada eficazmente com o uso de PRP e PRF. Estes biomateriais ajudam a reduzir a inflamação e promover a regeneração do osso e dos tecidos moles ao redor do implante afetado. Estudos clínicos demonstram que a aplicação de PRF em lesões peri-implantares melhora a estabilidade do implante e promove a formação de novo tecido ósseo, resultando em uma base mais estável para a manutenção a longo prazo dos implantes dentários (Miron *et al.*, 2017; Tabassum *et al.*, 2022). Na prática clínica, o PRF é aplicado nas áreas afetadas após o desbridamento mecânico e descontaminação da superfície do implante, podendo ser combinado com enxertos ósseos para preencher defeitos peri-implantares, acelerando a cicatrização e reduzindo a necessidade de intervenções cirúrgicas mais invasivas (Ali *et al.*, 2015).

- **Melhoria da Qualidade dos Tecidos Moles**

Os agregados plaquetários, além de suas propriedades regenerativas ósseas, são altamente eficazes na cicatrização e melhoria da qualidade dos tecidos moles. A aplicação de Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) em áreas de cirurgia de implante pode acelerar a cicatrização dos tecidos gengivais, reduzir a inflamação e melhorar a integridade dos tecidos moles ao redor dos implantes. Isso é particularmente útil em procedimentos de regeneração tecidual guiada, onde a saúde dos tecidos moles é crucial para o sucesso do tratamento. Estudos recentes reforçam essa eficácia dos agregados plaquetários em melhorar os resultados clínicos. Por exemplo, a pesquisa conduzida por de Azevedo dos Barbosa *et al.* (2023) demonstrou que a PRF melhora significativamente a proliferação celular, a diferenciação e a mineralização, elementos essenciais para a regeneração de tecidos duros e moles. Este estudo indica o potencial da PRF em aprimorar a cicatrização de feridas e a regeneração óssea, tornando-a uma escolha promissora para melhorar os tecidos peri-implantares.

Além disso, um ensaio clínico randomizado controlado realizado por Bhadouria *et al.* (2023) investigou os efeitos da PRF Avançada (A-PRF) e do Fator de Crescimento Concentrado (CGF) na espessura do tecido mole e na densidade óssea ao redor dos implantes dentários. O estudo constatou que a A-PRF aumentou significativamente a espessura do tecido mole, enquanto o CGF melhorou notavelmente a densidade óssea após 12 meses de implantação. Ambos os grupos, A-PRF e CGF, apresentaram melhores resultados em termos de estabilidade do tecido mole e densidade óssea em comparação com o grupo controle, destacando sua eficácia na melhoria dos tecidos peri-implantares.

Limitações do uso de Agregados Plaquetários

Apesar do potencial dos agregados plaquetários, como o PRP e a PRF, para melhorar a osseointegração de implantes dentários, várias limitações impedem sua aplicação otimizada em odontologia. Primeiramente, há uma grande variabilidade na composição dos agregados plaquetários devido às diferenças individuais no plasma sanguíneo e nos protocolos de preparação, o que torna difícil padronizar os resultados clínicos. Além disso, a evidência clínica sobre os benefícios é limitada e muitas vezes contraditória, com alguns estudos mostrando benefícios mínimos ou nulos na estabilidade do implante e na redução da perda óssea marginal a longo prazo. As metodologias dos estudos existentes apresentam diversas limitações, como falta de padronização nos protocolos de aplicação e diferenças significativas nos modelos experimentais e nos desenhos dos estudos clínicos (Ivanovski *et al.*, 2024).

Outra limitação significativa é a incapacidade de promover o ganho de volume gengival, um fator crítico para o sucesso estético e funcional de implantes dentários. Embora o PRF demonstre efeitos promissores nas fases iniciais de cicatrização, os benefícios a longo prazo, incluindo o aumento do volume gengival, ainda não são bem estabelecidos. Assim, é necessária mais pesquisa controlada e rigorosamente padronizada para confirmar a eficácia e a segurança dos APCs no contexto odontológico, especialmente no que diz respeito ao ganho de tecido gengival e à manutenção da saúde periodontal a longo prazo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de agregados plaquetários, como PRF e PRP, na implantodontia tem demonstrado resultados promissores em várias aplicações clínicas, incluindo enxertos ósseos, regeneração óssea guiada, levantamento de seio maxilar, implantes com carga imediata e tratamento da peri-implantite. Esses biomateriais proporcionam um ambiente bioativo rico em fatores de crescimento que promovem a regeneração tecidual, melhoram a osseointegração e reduzem a inflamação.

Apesar dos benefícios evidentes, a variabilidade na composição dos agregados plaquetários e as diferenças nos protocolos de preparação ainda representam desafios significativos. Portanto, futuras pesquisas devem focar na padronização dos métodos de preparação e aplicação para otimizar seus efeitos clínicos. A integração contínua desses biomateriais na prática odontológica moderna promete melhorar os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes, consolidando seu papel como uma ferramenta essencial na implantodontia.

REFERÊNCIAS

ALI, S.; BAKRY, S. A.; ABD-ELHAKAM, H. Platelet-Rich Fibrin in Maxillary Sinus Augmentation: A Systematic Review. **Journal of Oral Implantology**, v. 41, n. 6, p. 746–753, 1 dez. 2015. <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-14-00167>

ALQAHTANI, A. Guided Tissue and Bone Regeneration Membranes: A Review of Biomaterials and Techniques for Periodontal Treatments. **Polymers**, v. 15, n. 16, p. 3355–3355, 10 ago. 2023. <https://doi.org/10.3390/polym15163355>

ANITUA, E. *et al.* Bone-Regenerative Ability of Platelet-Rich Plasma Following Sinus Augmentation with Anorganic Bovine Bone: A Systematic Review with Meta-Analysis. **Bioengineering**, v. 9, n. 10, p. 597–597, 21 out. 2022. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9100597>



BACEVICH, B. *et al.* Advances with Platelet-Rich Plasma for Bone Healing. **Biologics: Targets & Therapy**, v. Volume 18, p. 29–59, 1 jan. 2024.

<https://doi.org/10.2147/BTT.S290341>

BARBOSA, R. *et al.* The Effects of Platelet-Rich Fibrin in the Behavior of Mineralizing Cells Related to Bone Tissue Regeneration—A Scoping Review of In Vitro Evidence. **Journal of functional biomaterials**, v. 14, n. 10, p. 503–503, 9 out. 2023.

<https://doi.org/10.3390/jfb14100503>

BHADOURIA, P. Evaluation of Concentrated Growth Factor and Advanced Platelet-Rich Fibrin around peri-implant tissues in Maxillary Anterior Region. **Pakistan Heart Journal**, v. 56, n. 1, 2023. https://doi.org/10.4103/jips.jips_301_21

CHEN, L. *et al.* Efficacy of concentrated growth factor (CGF) in the surgical treatment of oral diseases: a systematic review and meta-analysis. **BMC oral health**, v. 23, n. 1, 4 out. 2023. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03357-5>

CHOUKROUN, J. *et al.* Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part IV: Clinical effects on tissue healing. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 101, n. 3, p. e56–e60, mar. 2006. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.07.011>

CHOUKROUN, J.; GHANAATI, S. Reduction of relative centrifugation force within injectable platelet-rich-fibrin (PRF) concentrates advances patients' own inflammatory cells, platelets and growth factors: the first introduction to the low speed centrifugation concept. **European Journal of Trauma and Emergency Surgery**, v. 44, n. 1, p. 87–95, 10 mar. 2017. <https://doi.org/10.1007/s00068-017-0767-9>

EGIERSKA, D. *et al.* Platelet-rich plasma and platelet-rich fibrin in oral surgery: A narrative review. **Dental and Medical Problems**, v. 60, n. 1, p. 177–186, 31 mar. 2023. <https://doi.org/10.17219/dmp/147298>

DAMSAZ, M. *et al.* Evidence-Based Clinical Efficacy of Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin in Maxillary Sinus Floor Lift, Graft and Surgical Augmentation Procedures. **Frontiers in Surgery**, v. 7, 24 nov. 2020. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2020.537138>

GIUSTI, I. *et al.* Identification of an optimal concentration of platelet gel for promoting angiogenesis in human endothelial cells. **Transfusion**, v. 49, n. 4, p. 771–778, abr.

2009. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2008.02033.x>

LYRIS, V. *et al.* Effect of leukocyte and platelet rich fibrin (L-PRF) on stability of dental implants. A systematic review and meta-analysis. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 59, n. 10, p. 1130–1139, dez. 2021.

<https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2021.01.001>

MARX, R. *et al.* Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology**, v. 85, n. 6, p. 638–684,

1998. [https://doi.org/10.1016/s1079-2104\(98\)90029-4](https://doi.org/10.1016/s1079-2104(98)90029-4)

MIJIRITSKY, E. *et al.* Use of PRP, PRF and CGF in Periodontal Regeneration and Facial Rejuvenation—A Narrative Review. **Biology**, v. 10, n. 4, p. 317, 10 abr. 2021.

<https://doi.org/10.3390/biology10040317>

MIJIRITSKY, E. *et al.* Autologous Platelet Concentrates (APCs) for Hard Tissue Regeneration in Oral Implantology, Sinus Floor Elevation, Peri-Implantitis, Socket Preservation, and Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ): A Literature Review. **Biology**, v. 11, n. 9, p. 1254, 23 ago. 2022.

<https://doi.org/10.3390/biology11091254>

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, 27 maio 2017.

<https://doi.org/10.1007/s00784-017-2133-z>

NAPIT, I. B. *et al.* Autologous blood products: Leucocyte and Platelets Rich Fibrin (L-PRF) and Platelets Rich Plasma (PRP) gel to promote cutaneous ulcer healing - a systematic review. **BMJ open**, v. 13, n. 12, p. e073209, 12 dez. 2023.

<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-073209>

NARAYANASWAMY, R. *et al.* Evolution and Clinical Advances of Platelet-Rich Fibrin in Musculoskeletal Regeneration. **Bioengineering**, v. 10, n. 1, p. 58, 1 jan. 2023.

<https://doi.org/10.3390/bioengineering10010058>



QIAO, J.; AN, N.; OUYANG, X. Quantification of growth factors in different platelet concentrates. **Platelets**, v. 28, n. 8, p. 774–778, 21 fev. 2017.

<https://doi.org/10.1080/09537104.2016.1267338>

QU, C. *et al.* Effects of platelet concentrates on implant stability and marginal bone loss: a systematic review and meta-analysis. **BMC Oral Health**, v. 21, n. 1, 12 nov. 2021.

<https://doi.org/10.1186/s12903-021-01929-x>

RODELLA, L. F. *et al.* Growth factors, CD34 positive cells, and fibrin network analysis in concentrated growth factors fraction. **Microscopy Research and Technique**, v. 74, n. 8, p. 772–777, 21 jul. 2011. <https://doi.org/10.1002/jemt.20968>

SIMONPIERI, A. *et al.* Current Knowledge and Perspectives for the Use of Platelet-Rich Plasma (PRP) and Platelet-Rich Fibrin (PRF) in Oral and Maxillofacial Surgery Part 2: Bone Graft, Implant and Reconstructive Surgery. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, v. 13, n. 7, p. 1231–1256, 1 maio 2012.

<https://doi.org/10.2174/138920112800624472>

Tabassum S, Raj SC, Rath H, Mishra AK, Mohapatra A, Patnaik K. Effect of platelet rich fibrin on stability of dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2022 Sep-Oct;16(5):58-68. PMID: 36101844; PMCID: PMC9441650.

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**, v. 43, n. 11, p. 990–999, 21 set. 2016.

<https://doi.org/10.1111/jcpe.12612>

UCER, C.; KHAN, R. S. Alveolar Ridge Preservation with Autologous Platelet-Rich Fibrin (PRF): Case Reports and the Rationale. **Dentistry Journal**, v. 11, n. 10, p. 244, 23 out. 2023.

<https://doi.org/10.3390/dj11100244>

WHITMAN, D. H.; BERRY, R. L.; GREEN, D. M. Platelet gel: an autologous alternative to fibrin glue with applications in oral and maxillofacial surgery. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and**



Maxillofacial Surgeons, v. 55, n. 11, p. 1294–1299, 1 nov. 1997.

[https://doi.org/10.1016/s0278-2391\(97\)90187-7](https://doi.org/10.1016/s0278-2391(97)90187-7)

YU, H.-Y.; CHANG, Y.-C. A Bibliometric Analysis of Platelet-Rich Fibrin in Dentistry.

International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 19, p.

12545, 1 out. 2022. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912545>