v7.n7.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

USO DE CONCENTRADOS PLAQUETÁRIOS NA ENDODONTIA REGENERATIVA: APLICAÇÕES CLÍNICAS, MECANISMOS BIOLÓGICOS E PERSPECTIVAS TERAPÊUTICAS

USE OF PLATELET CONCENTRATES IN REGENERATIVE ENDODONTICS: CLINICAL APPLICATIONS, BIOLOGICAL MECHANISMS, AND THERAPEUTIC PERSPECTIVES

USO DE CONCENTRADOS PLAQUETARIOS EN LA ENDODONCIA REGENERATIVA: APLICACIONES CLÍNICAS, MECANISMOS BIOLÓGICOS Y PERSPECTIVAS TERAPÉUTICAS

Helon Bonfim Lisboa[1], Pedro Augusto Dias Lima[2], Andreza Calazans Rodrigues[3], Elissa Frauches Dalla[4], Maria Luisa Silva de Melo[5], Sarah Frota Loiola[6], Carolina da Silva Guedes[7], Sthefany Bento e Silva[8], Jeferson Tomaz da Silva[9], José Firmino de Souza Neto[10]

e778561
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i7.8561

PUBLICADO: 07/2026

RESUMO

A Endodontia Regenerativa tem se destacado como uma abordagem terapêutica inovadora voltada à restauração estrutural e funcional do complexo dentina-polpa. Nesse contexto, os concentrados plaquetários têm sido amplamente investigados devido à sua capacidade de atuar como scaffolds biológicos e fontes autólogas de fatores de crescimento envolvidos nos processos de reparo e regeneração tecidual. Objetivo: analisar as evidências científicas disponíveis acerca da utilização dos concentrados plaquetários na Endodontia Regenerativa, enfatizando suas aplicações clínicas, mecanismos biológicos e perspectivas terapêuticas. Metodologia: trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada por meio de buscas nas bases de dados PubMed, SciELO, LILACS, ScienceDirect e Cochrane, com recorte temporal de 2021 a 2026, utilizando os descritores "Endodontics", "Regeneration" e "Platelet-Rich Plasma", combinados pelo operador booleano AND. Foram selecionados 9 estudos publicados na íntegra que abordaram o uso do plasma rico em plaquetas (PRP), da fibrina rica em plaquetas (PRF) e de suas variações em procedimentos endodônticos regenerativos. Resultados: os concentrados plaquetários favorecem a angiogênese, a proliferação celular, a diferenciação tecidual, a regeneração pulpar e o reparo de lesões periapicais, contribuindo para o desenvolvimento radicular contínuo, espessamento das paredes dentinárias e fechamento apical. Além disso, novas formulações, como a fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF) e a fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF), apresentam potencial regenerativo ampliado. Conclusão: os concentrados plaquetários constituem biomateriais promissores para a Endodontia Regenerativa, demonstrando potencial para otimizar os processos de regeneração e reparo tecidual. Contudo, ainda são necessários estudos clínicos de longo prazo e protocolos padronizados.

PALAVRAS-CHAVE: Endodontia. Plasma Rico em Plaquetas. Engenharia Tecidual.

[1] Graduado do Curso Superior de Odontologia pela União Metropolitana de Educação e Cultura, UNIFAS.
[2] Especialista em Prótese Dentária pela Odontoclínica Central da Marinha, RJ.
[3] Especialista em Endodontia pelo Instituto Nacional de Ciências Odontológicas (INCO 25).
[4] Especialista em Endodontia pela Associação Brasileira de Odontologia (ABO) – ES.
[5] Especialista em Endodontia pela Faculdade de Odontologia do Recife (FOR) – PE.
[6] Graduada do Curso Superior de Odontologia pela Universidade Nova Iguaçu – RJ.
[7] Especialista em Ortodontia pelo Instituto Orthodontic Internacional (IOI), Niterói – RJ.
[8] Graduada do Curso Superior de Odontologia pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).
[9] Graduado do Curso Superior de Odontologia pela Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB.
[10] Docente de Endodontia do Curso Superior de Odontologia da Unipac, Barbacena – MG.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

ABSTRACT
Regenerative Endodontics has stood out as an innovative therapeutic approach aimed at the structural and functional restoration of the dentin-pulp complex. In this context, platelet concentrates have been widely investigated due to their ability to act as biological scaffolds and autologous sources of growth factors involved in tissue repair and regeneration processes. Objective: to analyze the available scientific evidence about the use of platelet concentrates in regenerative endodontics, emphasizing their clinical applications, biological mechanisms and therapeutic perspectives. Methodology: this is an integrative literature review based on searches in PubMed, SciELO, LILACS, ScienceDirect, and Cochrane, covering studies published between 2021 and 2026, using the descriptors "Endodontics", "Regeneration" and "Platelet-Rich Plasma", combined by the Boolean operator AND. Nine studies published in full that addressed the use of platelet-rich plasma (PRP), platelet-rich fibrin (PRF) and its variations in regenerative endodontic procedures were selected. Results: platelet concentrates favor angiogenesis, cell proliferation, tissue differentiation, pulp regeneration and repair of periapical lesions, contributing to continuous root development, dentinal wall thickening and apical closure. In addition, new formulations such as advanced platelet-rich fibrin (A-PRF) and injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) have enhanced regenerative potential. Conclusion: platelet concentrates are promising biomaterials for regenerative endodontics, demonstrating potential to optimize tissue repair and regeneration processes. However, long-term clinical studies and standardized protocols are still needed.

KEYWORDS*: Endodontics. Platelet-rich plasma. Tissue engineering.*

RESUMEN
La Endodoncia Regenerativa se ha destacado como un abordaje terapéutico innovador orientado a la restauración estructural y funcional del complejo dentina-pulpa. En este contexto, los concentrados plaquetarios han sido ampliamente investigados debido a su capacidad para actuar como scaffolds biológicos y fuentes autólogas de factores de crecimiento involucrados en los procesos de reparación y regeneración tisular. Objetivo: analizar las evidencias científicas disponibles sobre la utilización de los concentrados plaquetarios en la Endodoncia Regenerativa, enfatizando sus aplicaciones clínicas, mecanismos biológicos y perspectivas terapéuticas. Metodología: se trata de una revisión de literatura realizada a través de búsquedas en las bases de datos PubMed, SciELO, LILACS, ScienceDirect y Cochrane, utilizando los descriptores "Endodontics", "Regeneration" y "Platelet-Rich Plasma", combinados por el operador booleano AND. Se seleccionaron estudios publicados en su totalidad que abordaron el uso del plasma rico en plaquetas (PRP), la fibrina rica en plaquetas (PRF) y sus variaciones en procedimientos endodónticos regenerativos. Resultados: los concentrados plaquetarios favorecen la angiogénesis, la proliferación celular, la diferenciación tisular, la regeneración pulpar y la reparación de lesiones periapicales, contribuyendo al desarrollo radicular continuo, engrosamiento de las paredes dentinarias y cierre apical. Además, nuevas formulaciones como la fibrina rica en plaquetas avanzada (A-PRF) y la fibrina rica en plaquetas inyectable (i-PRF) presentan un potencial regenerativo ampliado. Conclusión: los concentrados plaquetarios constituyen biomateriales prometedores para la Endodoncia Regenerativa. Sin embargo, todavía son necesarios estudios clínicos de largo plazo y protocolos estandarizados.

PALABRAS CLAVE*: Endodoncia. Plasma rico en plaquetas. Ingeniería de tejidos.*

1. INTRODUÇÃO

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

As patologias pulpares e periapicais representam condições frequentes na prática odontológica e, embora o tratamento endodôntico convencional apresente elevados índices de sucesso clínico, sua realização implica a remoção do tecido pulpar, resultando na perda da vitalidade dentária e da capacidade fisiológica de reparo do complexo dentina-polpa. Nesse contexto, a preservação e a regeneração dos tecidos pulpares tornaram-se objetivos relevantes da Odontologia contemporânea, uma vez que contribuem para a manutenção das funções biológicas e mecânicas do elemento dentário (Guerreiro *et al*., 2025).

O tecido pulpar desempenha papel fundamental na homeostase dental, fornecendo oxigênio, nutrientes e células especializadas responsáveis pela defesa imunológica e pelos processos de reparo tecidual. Além disso, células como macrófagos, células dendríticas e linfócitos participam ativamente da resposta inflamatória e regenerativa, podendo influenciar diretamente a recuperação dos tecidos lesionados e a resistência às infecções (Li; Fan; Fan, 2024).

Diante das limitações inerentes aos tratamentos convencionais, a Endodontia Regenerativa surgiu como uma abordagem biologicamente orientada voltada à restauração estrutural e funcional dos tecidos do complexo dentina-polpa. Reconhecida pela American Association of Endodontists (AAE), essa modalidade terapêutica baseia-se nos princípios da engenharia tecidual, utilizando a interação entre células-tronco, arcabouços biológicos (scaffolds) e fatores de crescimento para promover a regeneração dos tecidos danificados por infecções, traumas ou alterações do desenvolvimento dentário (Hirani *et al*., 2024).

Inicialmente desenvolvida para o tratamento de dentes permanentes imaturos com necrose pulpar, a terapia endodôntica regenerativa demonstrou resultados favoráveis quanto à continuação do desenvolvimento radicular, espessamento das paredes dentinárias, fechamento apical e reparo de lesões periapicais. Com o avanço das pesquisas, sua aplicação passou a ser investigada também em dentes permanentes maduros acometidos por periodontite apical e outras condições endodônticas complexas (Markandey; Adhikari, 2025; Riaz; Shah, 2021).

Entre os componentes da tríade da engenharia tecidual, os scaffolds exercem papel essencial por fornecerem suporte tridimensional para adesão, proliferação, migração e diferenciação celular, além de favorecerem o transporte de nutrientes, oxigênio e biomoléculas necessárias ao processo regenerativo (Hirani *et al*., 2024). Nesse cenário, os concentrados plaquetários autólogos têm despertado crescente interesse científico devido à sua capacidade de atuar simultaneamente como arcabouços biológicos e reservatórios naturais de fatores de crescimento.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Os concentrados plaquetários são biomateriais derivados do sangue autólogo obtidos por protocolos específicos de centrifugação. Entre eles, destacam-se o plasma rico em plaquetas (PRP) e a fibrina rica em plaquetas (PRF), amplamente empregados em diversas áreas da medicina e odontologia regenerativa devido ao seu potencial de estimular angiogênese, cicatrização tecidual, proliferação celular e modulação da resposta inflamatória (Guerreiro *et al*., 2025). A relevância desses biomateriais está relacionada à liberação de importantes fatores de crescimento, como o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), o fator transformador de crescimento beta (TGF-β), o fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1) e o fator de crescimento epidérmico (EGF), moléculas diretamente envolvidas nos mecanismos de reparo e regeneração tecidual (Arshad *et al*., 2021).

A fibrina rica em plaquetas, considerada um concentrado plaquetário de segunda geração, apresenta características que a tornam particularmente atrativa para aplicações regenerativas. Sua matriz tridimensional de fibrina incorpora leucócitos, citocinas e glicoproteínas capazes de promover liberação gradual de fatores de crescimento, favorecendo angiogênese, neoformação óssea, proliferação celular e regeneração tecidual. Além disso, sua obtenção dispensa o uso de anticoagulantes e agentes químicos adicionais, tornando sua aplicação mais simples e biologicamente favorável (Arshad *et al*., 2021; Hirani *et al*., 2024).

Mais recentemente, novas formulações desses biomateriais foram desenvolvidas com o objetivo de potencializar seus efeitos biológicos. Entre elas destacam-se a fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF), a fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF), a fibrina rica em plaquetas de titânio (T-PRF) e o fator de crescimento concentrado (CGF), que apresentam características específicas relacionadas à concentração celular e à liberação de fatores bioativos (Guerreiro *et al*., 2025).

Diante do crescente número de estudos que investigam a utilização dos concentrados plaquetários em procedimentos regenerativos endodônticos, torna-se relevante reunir e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre suas aplicações clínicas, mecanismos biológicos de ação e perspectivas terapêuticas. Contudo, persiste na literatura uma lacuna relevante quanto à comparação entre PRP e PRF em contextos clínicos equivalentes: não há consenso sobre qual concentrado oferece superioridade funcional, histológica ou clínica, nem protocolos padronizados de obtenção e aplicação que permitam comparações metodologicamente consistentes entre estudos. Essa ausência de padronização compromete a força inferencial das conclusões disponíveis e justifica a necessidade de uma análise sistemática e crítica das evidências. Assim, o presente estudo tem como objetivo revisar a literatura acerca do uso dos concentrados plaquetários na Endodontia Regenerativa, enfatizando seu potencial

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

como biomateriais capazes de favorecer a regeneração do complexo dentina-polpa e o reparo dos tecidos periapicais, com ênfase nas limitações das evidências atuais e nas perspectivas de padronização clínica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Endodontia Regenerativa: conceitos, fundamentos e evolução

A Endodontia Regenerativa representa uma das áreas mais inovadoras da odontologia contemporânea, caracterizando-se como uma abordagem biológica voltada à restauração da estrutura e da função do complexo dentina-polpa. Diferentemente dos tratamentos endodônticos convencionais, que promovem a remoção definitiva da polpa dentária, os procedimentos regenerativos buscam estimular mecanismos naturais de reparo e regeneração tecidual, preservando a vitalidade do elemento dentário sempre que possível.

O desenvolvimento da Endodontia Regenerativa está diretamente relacionado aos avanços da engenharia tecidual e da medicina regenerativa. Inicialmente direcionada ao tratamento de dentes permanentes imaturos com necrose pulpar, essa modalidade terapêutica demonstrou potencial para promover aumento do comprimento radicular, espessamento das paredes dentinárias, fechamento apical e reparação de lesões periapicais. Com a evolução dos protocolos clínicos, sua aplicação passou a ser investigada também em dentes permanentes maduros acometidos por necrose pulpar e periodontite apical (Li; Fan; Fan, 2024; Markandey; Adhikari, 2025).

Os fundamentos biológicos da Endodontia Regenerativa estão alicerçados na tríade da engenharia tecidual, composta por células-tronco, fatores de crescimento e scaffolds. A interação harmoniosa desses componentes possibilita a proliferação celular, diferenciação tecidual, angiogênese e formação de novos tecidos, favorecendo a regeneração do complexo dentina-polpa (Hirani *et al*., 2024).

2.2. Concentrados plaquetários: características e classificações

Os concentrados plaquetários consistem em biomateriais autólogos obtidos a partir da centrifugação do sangue periférico, apresentando elevada concentração de plaquetas, leucócitos, proteínas plasmáticas e fatores de crescimento. Seu uso tem se expandido significativamente em diversas áreas da odontologia devido à capacidade de estimular processos biológicos relacionados à cicatrização e regeneração tecidual.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

O plasma rico em plaquetas (PRP) foi a primeira geração desses biomateriais a ser amplamente utilizada. Caracteriza-se pela elevada concentração plaquetária e pela rápida liberação de fatores de crescimento após sua ativação. Apesar dos benefícios observados, seu preparo requer a utilização de anticoagulantes e agentes ativadores, tornando o protocolo relativamente complexo (Arshad *et al*., 2021).

Posteriormente, foi desenvolvida a fibrina rica em plaquetas (PRF), considerada um concentrado plaquetário de segunda geração. Diferentemente do PRP, o PRF é obtido sem a utilização de anticoagulantes, formando uma matriz tridimensional de fibrina capaz de aprisionar plaquetas, leucócitos e citocinas. Essa estrutura favorece a liberação gradual de fatores de crescimento por períodos prolongados, ampliando seu potencial regenerativo (Arshad *et al*., 2021).

Com a evolução dos protocolos de centrifugação surgiram novas formulações, como a fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF), a fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF), a fibrina rica em plaquetas de titânio (T-PRF) e o fator de crescimento concentrado (CGF). Essas modalidades apresentam diferenças relacionadas à composição celular, densidade da rede de fibrina e perfil de liberação de fatores bioativos, sendo consideradas alternativas promissoras para aplicações regenerativas (Hirani *et al*., 2024; Guerreiro *et al*., 2025).

2.3. Mecanismos biológicos dos concentrados plaquetários na regeneração pulpar

O potencial terapêutico dos concentrados plaquetários está diretamente relacionado à presença de moléculas bioativas capazes de regular diferentes etapas do processo regenerativo. Entre os principais fatores de crescimento encontrados nesses biomateriais destacam-se o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), o fator transformador de crescimento beta (TGF-β), o fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1) e o fator de crescimento epidérmico (EGF) (Arshad *et al*., 2021). Esses mediadores desempenham papel fundamental na estimulação da angiogênese, proliferação celular, diferenciação de células-tronco mesenquimais e síntese de matriz extracelular. Além disso, promovem recrutamento celular, modulação da resposta inflamatória e aceleração dos processos cicatriciais, criando condições favoráveis para a regeneração dos tecidos pulpares e periapicais.

A matriz de fibrina presente principalmente no PRF atua como um scaffold biológico tridimensional capaz de sustentar a migração, adesão e proliferação celular. Essa estrutura também contribui para a manutenção local dos fatores de crescimento, permitindo sua liberação gradual e prolongada. Segundo Arshad *et al*. (2021), essa característica favorece a formação de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

novos vasos sanguíneos, estimula a atividade osteoblástica e promove condições adequadas para a regeneração tecidual.

Estudos recentes também demonstram que os leucócitos presentes em determinadas formulações de PRF exercem importante papel imunomodulador, auxiliando no controle microbiano e na coordenação da resposta inflamatória, fatores considerados essenciais para o sucesso dos procedimentos regenerativos (Hirani *et al*., 2024).

2.4. Aplicações clínicas e perspectivas terapêuticas dos concentrados plaquetários na Endodontia Regenerativa

A principal aplicação dos concentrados plaquetários na Endodontia Regenerativa ocorre em dentes permanentes imaturos com necrose pulpar e rizogênese incompleta. Nesses casos, PRP e PRF são utilizados como scaffolds biológicos capazes de favorecer a regeneração tecidual, proporcionando desenvolvimento radicular contínuo, espessamento das paredes dentinárias, fechamento apical e reparação de lesões periapicais (Mittal *et al*., 2021; Ali *et al*., 2021).

Além da utilização em protocolos de revascularização pulpar, os concentrados plaquetários têm sido empregados no tratamento de lesões periapicais associadas à terapia endodôntica convencional e à cirurgia parendodôntica. Estudos relatam redução significativa das lesões, neoformação óssea e aceleração do processo de cicatrização quando esses biomateriais são utilizados como adjuvantes terapêuticos (Zoltowska *et al*., 2021).

Embora os resultados clínicos sejam promissores, as evidências atuais ainda apresentam limitações relacionadas à heterogeneidade metodológica dos estudos, à ausência de protocolos padronizados de obtenção dos concentrados plaquetários e ao reduzido número de ensaios clínicos randomizados. Revisões recentes indicam que PRP e PRF apresentam resultados semelhantes aos observados com o coágulo sanguíneo convencional em diversos parâmetros clínicos e radiográficos, evidenciando a necessidade de investigações adicionais para determinar possíveis vantagens clínicas específicas (Guerreiro *et al*., 2025).

As perspectivas futuras da Endodontia Regenerativa incluem a associação dos concentrados plaquetários a células-tronco, biomateriais inteligentes, vesículas extracelulares, bioimpressão tridimensional e estratégias de engenharia tecidual avançada. Essas abordagens têm potencial para ampliar a previsibilidade dos tratamentos regenerativos e contribuir para o desenvolvimento de terapias capazes de promover a regeneração funcional completa do complexo dentina-polpa (Li; Fan; Fan, 2024).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

3. METODOLOGIA

Esta revisão integrativa da literatura possui uma metodologia qualitativa, sendo baseada no desenvolvimento da seguinte pergunta de pesquisa: "Quais são as evidências científicas disponíveis acerca da utilização dos concentrados plaquetários na Endodontia Regenerativa, considerando seus mecanismos biológicos, aplicações clínicas e perspectivas terapêuticas?" Para isto, foram utilizadas as bases de dados eletrônicas: U. S. National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Cochrane Library, Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e ScienceDirect para pesquisar e identificar estudos que respondessem à pergunta norteadora desta revisão integrativa da literatura. As bases de dados foram pesquisadas quanto a estudos publicados entre 2021 e 2026. Obteve-se um total de 912 artigos identificados.

Após a remoção de registros duplicados e a aplicação dos critérios de elegibilidade por título e resumo, foram excluídos 903 registros. Os 9 artigos restantes foram submetidos à leitura na íntegra, sendo todos considerados elegíveis e incluídos na amostra final desta revisão.

Esta revisão integrativa baseou-se em cinco etapas: Na primeira etapa, foram estabelecidos os descritores para as bases de dados, utilizando-se MeSH terms (PubMed) e DeCS/MeSH (BVS). Em seguida, na segunda etapa, foi realizada busca avançada nas bases e análise do quantitativo dos artigos científicos disponíveis na íntegra. Logo em seguida, na terceira etapa, foram selecionados os artigos que se adequaram aos critérios de elegibilidade estabelecidos pelos pesquisadores.

Na quarta e quinta etapas, os pesquisadores formularam uma tabela descritiva sobre os autores, objetivo de pesquisa, resultados e conclusão, e, em seguida, procederam ao desenvolvimento da discussão dos artigos científicos, a fim de responder à pergunta norteadora estabelecida no início desta metodologia. Foram utilizados três descritores para a composição da chave de pesquisa, sendo os seguintes (MeSH/DeCS): [(Endodontia / *Endodontics*) *AND* (Regeneração / *Regeneration*) *AND* (Plasma Rico em Plaquetas / *Platelet-Rich Plasma*)]. Em seguida, os pesquisadores selecionaram os trabalhos com análise no título e resumo, com base nos critérios de elegibilidade. Os critérios de elegibilidade foram os seguintes: artigos publicados em português e inglês; ensaios clínicos randomizados ou não randomizados; metanálise; revisões sistemáticas e artigos que se adequem à temática. Também foi utilizado o sistema de formulário avançado para busca e seleção dos artigos utilizando conector booleano "AND". Em seguida, artigos que preencheram os critérios de elegibilidade foram identificados e incluídos na revisão.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

4. RESULTADOS

Os trabalhos que preencheram todos os critérios de seleção foram incluídos no estudo; os que não preencheram os critérios e/ou não se mostraram relevantes foram excluídos. Os resultados foram representados na Tabela 1, e foi elaborado um Quadro com os estudos selecionados, organizado nas colunas Autor/Ano, Objetivo, Resultados e Conclusão.

Tabela 1. Seleção dos artigos por análise empregada e estabelecimento dos critérios de inclusão

Base	Íntegra	Após Critérios	Artigos Selecionados
PubMed	145	22	5
SciELO	2	0	0
Cochrane Library	9	3	1
LILACS	47	21	2
ScienceDirect	709	39	1

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Quadro 1. Estudos detalhados em um quadro de resultados

Autor/Ano	Objetivo do estudo	Resultados	Conclusão
Guerreiro *et al*. (2025)	Identificar as aplicações do PRP e da PRF em endodontia.	Procedimentos regenerativos em dentes imaturos foram os mais relatados, seguidos por cirurgia apical e pulpotomia e proteção pulpar.	O PRF é o concentrado mais relatado. A taxa de sucesso de PRF e PRP é comparável ou superior aos procedimentos convencionais. Existe heterogeneidade significativa nos protocolos utilizados.
Arshad *et al*. (2021)	Revisar as aplicações da PRF na Endodontia Regenerativa e em outras áreas da Odontologia.	O PRF demonstrou potencial para promover angiogênese, proliferação celular e regeneração óssea via fatores como TGF-β, PDGF, VEGF, IGF-1, FGF e EGF. Observaram-se espessamento das paredes dentinárias, aumento do comprimento radicular e fechamento apical.	O PRF é um biomaterial autólogo promissor para a Endodontia Regenerativa. Necessita de mais estudos para consolidar sua aplicação baseada em evidências.
Hirani *et al*. (2024)	Revisar o papel dos concentrados	PRF e suas variações (L-PRF, A-PRF e i-PRF)	Concentrados plaquetários são scaffolds promissores.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

	plaquetários como scaffolds na Endodontia Regenerativa.	estimulam angiogênese, diferenciação tecidual e regeneração óssea e pulpar. A-PRF e i-PRF apresentaram maiores concentrações de leucócitos e fatores de crescimento.	Novas gerações de PRF apresentam potencial terapêutico ampliado. São necessários estudos adicionais para padronizar protocolos.
Zoltowska *et al*. (2021)	Revisar o uso dos concentrados plaquetários no tratamento endodôntico de lesões periapicais.	Os concentrados estimularam proliferação de células-tronco mesenquimais, angiogênese e regeneração óssea. Estudos relataram redução das lesões periapicais e neoformação óssea, com evidências predominantemente de relatos de caso.	L-PRF e CGF apresentam potencial para favorecer a regeneração em lesões periapicais. Evidências clínicas ainda são limitadas; necessários ensaios clínicos randomizados.
Mittal *et al*. (2021)	Avaliar a recuperação da sensibilidade pulpar em dentes necrosados maduros com diferentes scaffolds na endodontia regenerativa.	Aos 12 meses, 66,6% no grupo PRF apresentaram resposta positiva ao teste de frio. Nenhum grupo respondeu aos testes de calor e elétrico. Todos apresentaram pH normal ao final.	A sensibilidade ao frio indica formação de tecidos vitais semelhantes à polpa, mais elevada no grupo PRF seguido por colágeno, hidroxiapatita e sangramento periapical.
Ali *et al*. (2021)	Comparar sobrevivência, cicatrização periapical e recuperação da sensibilidade de pré-molares maduros necrosados tratados com PRP versus PRF.	Sem diferença estatística na sobrevivência e cicatrização periapical entre grupos após 12 meses. Diferença significativa ($P < 0,0001$) na sensibilidade entre início e acompanhamento, sem diferença entre grupos.	PRP e PRF foram modalidades bem-sucedidas para sobrevivência e cicatrização periapical de dentes necrosados maduros. O protocolo com concentrado de plaquetas é eficaz na recuperação da sensibilidade.
Riaz e Shah (2021)	Analisar criticamente as evidências histológicas sobre o efeito dos concentrados plaquetários na regeneração do complexo polpa-dentina.	Dados histológicos clínicos são escassos. Há formação de tecido semelhante ao cemento e ao osso no espaço pulpar. Um coágulo sanguíneo induzido (com ou sem PRF) melhora a resistência à fratura. A regeneração com PRF é pouco confiável e os tecidos	PRP/PRF não demonstra vantagem significativa sobre o coágulo sanguíneo induzido. A natureza dos tecidos neoformados permanece pouco caracterizada.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

		neoformados são mal organizados.	
Markandey e Adhikari (2025)	Avaliar resultados clínicos e radiográficos da Endodontia Regenerativa utilizando PRF, PRP e coágulo sanguíneo como *scaffolds.*	Todos os pacientes permaneceram assintomáticos. Houve reparo radiográfico das lesões periapicais, redução do diâmetro do forame apical, espessamento das paredes dentinárias e deposição de tecido calcificado intrarradicular. Nenhum caso apresentou resposta positiva aos testes de sensibilidade.	A terapia regenerativa é uma alternativa eficaz para condições endodônticas complexas. Estudos adicionais com acompanhamento prolongado são necessários.
Li, Fan e Fan (2024)	Revisar os avanços recentes, estratégias, desafios e perspectivas da regeneração pulpar na Endodontia Regenerativa.	Abordagens regenerativas incluindo revascularização, células-tronco, scaffolds e vesículas extracelulares mostraram resultados promissores. Observaram-se formação de tecido pulpar vascularizado, desenvolvimento radicular e fechamento apical.	A regeneração pulpar é promissora mas ainda desafiadora. Necessita de maior compreensão dos mecanismos biológicos e estudos clínicos robustos para viabilizar ampla aplicação.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

5. DISCUSSÃO

A Endodontia Regenerativa tem se consolidado como uma abordagem biológica promissora para o tratamento de dentes com necrose pulpar, especialmente em casos de dentes permanentes imaturos, nos quais os procedimentos convencionais apresentam limitações relacionadas à continuidade do desenvolvimento radicular. Nesse contexto, os concentrados plaquetários têm sido amplamente investigados devido à sua capacidade de atuar como scaffolds biológicos ricos em fatores de crescimento, favorecendo processos celulares essenciais para a regeneração tecidual (Arshad *et al*., 2021; Hirani *et al*., 2024).

Os achados desta revisão demonstraram que o plasma rico em plaquetas (PRP) e a fibrina rica em plaquetas (PRF) representam os biomateriais mais utilizados nos protocolos regenerativos contemporâneos. Segundo Guerreiro *et al*. (2025), os procedimentos regenerativos realizados em dentes permanentes imaturos constituem a principal aplicação

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

clínica desses concentrados, apresentando taxas de sucesso comparáveis ou até superiores às observadas com materiais convencionais. Entretanto, os autores ressaltam a existência de significativa heterogeneidade nos protocolos de obtenção e aplicação clínica desses biomateriais, fato que dificulta a padronização dos resultados.

Do ponto de vista biológico, os benefícios observados podem ser explicados pela elevada concentração de fatores de crescimento presentes nos concentrados plaquetários. Arshad *et al*. (2021) destacam que moléculas como fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), fator transformador de crescimento beta (TGF-β), fator de crescimento epidérmico (EGF) e fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1) promovem angiogênese, proliferação celular, diferenciação tecidual e regeneração óssea. Esses mecanismos contribuem diretamente para a neoformação tecidual observada em procedimentos de revascularização pulpar e regeneração do complexo dentina-polpa.

Um aspecto amplamente discutido na literatura refere-se à comparação entre os diferentes tipos de concentrados plaquetários empregados nos procedimentos endodônticos regenerativos. Entre eles, o plasma rico em plaquetas (PRP) e a fibrina rica em plaquetas (PRF) destacam-se como as modalidades mais investigadas. Embora ambos atuem como fontes autólogas de fatores de crescimento capazes de estimular angiogênese, proliferação celular e regeneração tecidual, diferenças estruturais e operacionais influenciam diretamente seu comportamento biológico e sua aplicabilidade clínica (Arshad *et al*., 2021; Hirani *et al*., 2024).

O PRP caracteriza-se por apresentar elevada concentração plaquetária e rápida liberação de fatores de crescimento, proporcionando intensa estimulação inicial dos processos reparadores. Entretanto, sua obtenção requer protocolos laboratoriais mais complexos, utilização de anticoagulantes e agentes ativadores, além de maior custo operacional. Em contrapartida, o PRF apresenta uma matriz tridimensional de fibrina que possibilita a liberação gradual e prolongada de fatores de crescimento, favorecendo a migração celular, a neovascularização e a manutenção de um microambiente regenerativo por períodos mais longos. Além disso, sua obtenção é mais simples, rápida e econômica, dispensando a utilização de aditivos químicos (Arshad *et al*., 2021; Zoltowska *et al*., 2021).

Sob o ponto de vista clínico, diversos estudos demonstraram resultados favoráveis para ambas as modalidades. Mittal *et al*. (2021) observaram que o PRF promoveu melhores respostas aos testes de sensibilidade pulpar quando comparado a outros biomateriais utilizados como scaffolds. Da mesma forma, Ali *et al*. (2021) relataram que tanto o PRP quanto o PRF apresentaram desempenho satisfatório na cicatrização periapical e no restabelecimento da

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

vitalidade pulpar. Entretanto, a revisão sistemática conduzida por Guerreiro *et al*. (2025) não identificou diferenças estatisticamente significativas entre os resultados clínicos obtidos com PRP, PRF e o coágulo sanguíneo convencional, sugerindo que a superioridade clínica de um método sobre outro ainda não está plenamente estabelecida.

Adicionalmente, o desenvolvimento de novas gerações de concentrados plaquetários, como a fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF) e a fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF), tem ampliado as perspectivas terapêuticas da Endodontia Regenerativa. Essas formulações apresentam maior concentração de leucócitos, citocinas e fatores de crescimento quando comparadas ao PRF convencional, favorecendo respostas regenerativas potencialmente mais intensas. Apesar dos resultados promissores observados em estudos experimentais e clínicos preliminares, ainda existe escassez de ensaios clínicos randomizados que permitam determinar se essas novas formulações apresentam vantagens clínicas significativas em relação ao PRP e ao PRF convencional (Hirani *et al*., 2024).

Dessa forma, embora o PRF apresente vantagens operacionais e biológicas que justificam sua crescente popularidade na prática clínica, as evidências atuais indicam que tanto o PRP quanto o PRF constituem alternativas viáveis e eficazes para a Endodontia Regenerativa. A escolha entre esses biomateriais deve considerar fatores como disponibilidade de recursos, experiência profissional, características do caso clínico e objetivos terapêuticos específicos, enquanto novos estudos buscam estabelecer protocolos padronizados e determinar a real superioridade de cada modalidade.

No que se refere ao tratamento de lesões periapicais, os resultados encontrados por Zoltowska *et al*. (2021) reforçam o potencial regenerativo dos concentrados plaquetários. Os autores verificaram redução do tamanho das lesões, neoformação óssea e melhora do reparo tecidual quando esses biomateriais foram utilizados como adjuvantes ao tratamento endodôntico convencional e à cirurgia parendodôntica. Tais resultados sugerem que a utilização dos concentrados plaquetários pode acelerar o processo de cicatrização e favorecer a regeneração dos tecidos periapicais.

A recuperação da sensibilidade pulpar constitui um dos principais objetivos da Endodontia Regenerativa. Nesse aspecto, Mittal *et al*. (2021) observaram que dentes tratados com PRF apresentaram maior resposta positiva ao teste de frio após 12 meses de acompanhamento quando comparados aos grupos tratados com colágeno, hidroxiapatita e sangramento periapical induzido. De forma semelhante, Ali *et al*. (2021) verificaram que tanto o PRP quanto o PRF foram eficazes na recuperação da sensibilidade pulpar e na cicatrização de lesões periapicais em dentes permanentes maduros necrosados.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Entretanto, apesar dos resultados clínicos promissores, algumas controvérsias permanecem. Riaz e Shah (2021) destacam que as evidências histológicas ainda são limitadas e não permitem afirmar que os tecidos neoformados correspondam efetivamente à polpa dentária original. Os autores observaram a formação de tecidos semelhantes ao cemento e ao osso no interior dos canais radiculares, mas ressaltaram que a organização estrutural e funcional desses tecidos difere daquela encontrada fisiologicamente no complexo dentina-polpa. Além disso, concluíram que o PRP e o PRF não demonstraram vantagens histológicas significativas em relação ao coágulo sanguíneo induzido. Essa observação encontra respaldo nos achados clínicos apresentados por Markandey e Adhikari (2025), que relataram sucesso clínico e radiográfico em todos os casos tratados com PRF, PRP ou coágulo sanguíneo, incluindo reparo periapical, espessamento dentinário e interrupção de processos reabsortivos. Contudo, nenhum dos pacientes apresentou resposta positiva aos testes de sensibilidade pulpar, sugerindo que a regeneração estrutural nem sempre é acompanhada pela recuperação funcional completa.

Os avanços recentes da engenharia tecidual têm ampliado as perspectivas terapêuticas da Endodontia Regenerativa. Conforme discutido por Li, Fan e Fan (2024), abordagens envolvendo células-tronco, scaffolds bioativos, vesículas extracelulares, biomateriais inteligentes e terapia gênica vêm demonstrando resultados promissores na regeneração do complexo dentina-polpa. Os autores relatam a formação de tecido pulpar vascularizado, regeneração de estruturas semelhantes à dentina, fechamento apical e desenvolvimento radicular contínuo. Contudo, desafios relacionados à seleção celular, padronização dos scaffolds e translação dos resultados experimentais para a prática clínica ainda limitam sua aplicação rotineira.

De modo geral, os estudos analisados convergem ao demonstrar que os concentrados plaquetários constituem biomateriais seguros, biocompatíveis e biologicamente ativos, capazes de favorecer processos regenerativos importantes na Endodontia. Entretanto, persistem limitações metodológicas, incluindo reduzido número de ensaios clínicos randomizados, heterogeneidade dos protocolos e escassez de evidências histológicas robustas. Dessa forma, embora os resultados atuais sejam promissores, a consolidação dos concentrados plaquetários como padrão terapêutico na Endodontia Regenerativa depende da realização de estudos clínicos multicêntricos, com acompanhamento a longo prazo e protocolos metodológicos padronizados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão de literatura permitiu evidenciar que os concentrados plaquetários desempenham papel relevante no contexto da Endodontia Regenerativa, destacando-se como

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

biomateriais autólogos capazes de atuar simultaneamente como scaffolds biológicos e fontes de fatores de crescimento essenciais aos processos de reparo e regeneração tecidual. Os estudos analisados demonstraram que o plasma rico em plaquetas (PRP), a fibrina rica em plaquetas (PRF) e suas variações mais recentes apresentam potencial para estimular angiogênese, proliferação celular, diferenciação tecidual e regeneração do complexo dentina-polpa.

Os resultados encontrados na literatura indicam que a utilização desses biomateriais está associada a desfechos clínicos favoráveis, incluindo desenvolvimento radicular contínuo, espessamento das paredes dentinárias, fechamento apical, reparo de lesões periapicais e melhora dos processos de cicatrização tecidual. Além disso, formulações mais recentes, como a fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF) e a fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF), demonstram perspectivas promissoras devido à maior concentração de fatores bioativos e ao potencial de amplificação da resposta regenerativa.

Apesar dos avanços observados, verificou-se que ainda existem limitações importantes relacionadas à heterogeneidade dos protocolos clínicos, às diferentes técnicas de obtenção dos concentrados plaquetários e à escassez de estudos clínicos randomizados com acompanhamento em longo prazo. Adicionalmente, embora os resultados clínicos e radiográficos sejam encorajadores, persistem questionamentos acerca da previsibilidade da regeneração pulpar funcional e da padronização dos procedimentos regenerativos.

Dessa forma, conclui-se que os concentrados plaquetários representam uma alternativa terapêutica com potencial promissor para a Endodontia Regenerativa, desde que essa promessa seja compreendida dentro do contexto ainda limitado da evidência disponível. A maioria dos estudos incluídos nesta revisão consiste em revisões narrativas, séries de casos e ensaios com heterogeneidade protocolar significativa, o que restringe a força inferencial das conclusões. Desfechos clínicos, radiográficos, histológicos e funcionais não são equivalentes e não devem ser tratados como tal: a regeneração estrutural observada radiograficamente não garante recuperação funcional pulpar, como evidenciado pela ausência de resposta aos testes de sensibilidade em estudos como o de Markandey e Adhikari (2025). Dessa forma, a aplicação clínica rotineira dos concentrados plaquetários carece de suporte em ensaios clínicos randomizados multicêntricos, com acompanhamento prolongado e protocolos padronizados, sem os quais qualquer recomendação de uso amplo permanece prematura.

REFERÊNCIAS

ALI, Wagih Tarek *et al*. Evaluation of Survival of Mature Second Premolar with Periapical Lesion Following Different Regenerative Treatment Protocols: A Randomized Controlled Trial. Indian

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Journal of Public Health Research & Development, v. 12, n. 3, 2021. DOI: 10.37506/ijphrd.v12i3.16123.

ARSHAD, S. *et al*. Platelet-Rich Fibrin Used in Regenerative Endodontics and Dentistry: Current Uses, Limitations, and Future Recommendations for Application. International Journal of Dentistry, v. 2021, p. 4514598, 2021. DOI: 10.1155/2021/4514598.

HIRANI, P. *et al*. Platelet Power: Revitalizing Endodontics With Scaffolds. Cureus, v. 16, n. 5, p. e60691, 2024. DOI: 10.7759/cureus.60691.

LI, Xin-Lu; FAN, Wei; FAN, Bing. Dental pulp regeneration strategies: a review of status quo and recent advances. Bioactive Materials, v. 38, p. 258-275, 2024. DOI: 10.1016/j.bioactmat.2024.04.031.

MARKANDEY, S.; ADHIKARI, H. D. A Case Series on Regenerative Endodontic Treatment: Clinical Applications and Outcomes. Contemporary Clinical Dentistry, v. 16, n. 3, p. 207-213, 2025. DOI: 10.4103/ccd.ccd_269_25.

MITTAL, N. *et al*. Assessment of pulp sensibility in the mature necrotic teeth using regenerative endodontic therapy with various scaffolds: randomised clinical trial. Indian Journal of Dental Research, v. 32, n. 2, p. 216-220, 2021. DOI: 10.4103/ijdr.ijdr_253_21.

REBIMBAS GUERREIRO, S. *et al*. Platelet-Rich Plasma and Platelet-Rich Fibrin in Endodontics: A Scoping Review. International Journal of Molecular Sciences, v. 26, n. 12, p. 5479, 2025. DOI: 10.3390/ijms26125479.

RIAZ, A.; SHAH, F. A. Regenerating the Pulp-Dentine Complex Using Autologous Platelet Concentrates: A Critical Appraisal of the Current Histological Evidence. Tissue Engineering and Regenerative Medicine, v. 18, p. 37-48, 2021. https://doi.org/10.1007/s13770-020-00291-3.

ZOLTOWSKA, A. *et al*. Plasma Rich in Growth Factors in the Treatment of Endodontic Periapical Lesions in Adult Patients: A Narrative Review. Pharmaceuticals, Basel, v. 14, n. 10, p. 1041, 2021. DOI: 10.3390/ph14101041.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.