Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

OPEN ACCESS

doi.org/10.51891/rease.v12i11.32140

UTILIZAÇÃO DA FIBRINA RICA EM PLAQUETAS (PRF) COMO TERAPIA REGENERATIVA NA REVASCULARIZAÇÃO ENDODÔNTICA: REVISÃO DE LITERATURA

PLATELET-RICH FIBRIN (PRF) AS A REGENERATIVE THERAPY IN ENDODONTIC REVASCULARIZATION: A LITERATURE REVIEW

UTILIZACIÓN DE FIBRINA RICA EN PLAQUETAS (PRF) COMO TERAPIA REGENERATIVA EN LA REVASCULARIZACIÓN ENDODÓNTICA: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Maria Clara Pires de Carvalho Costa[1]
Maria Eduarda Carvalho Cavalcanti[2]
Pedro Fernando Cronemberger Almeida Martins Ribeiro[3]
Helton Diego Dantas Linhares[4]
Marcílio Oliveira Melo[5]
Matheus Araújo Brito Santos Lopes[6]
Alana Cácia Soares Moraes Souza[7]

RESUMO: A revascularização endodôntica busca favorecer o reparo tecidual em dentes com necrose pulpar. Nesse contexto, a fibrina rica em plaquetas (PRF) tem sido investigada como scaffold autólogo, devido à sua estrutura tridimensional e à liberação de mediadores bioativos. Objetivou-se analisar os fundamentos biológicos, as aplicações clínicas, os resultados, as vantagens e as limitações da PRF na revascularização endodôntica. Realizou-se uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa, com buscas nas bases PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS, abrangendo publicações de 2021 a 2026. Foram incluídas 17 publicações, das quais 13 fundamentaram diretamente os resultados e a discussão. Os estudos relataram aplicações em dentes permanentes maduros e imaturos, com resultados promissores quanto à cicatrização periapical e, nos imaturos, à continuidade do desenvolvimento radicular. Contudo, não foi demonstrada superioridade consistente da PRF em relação ao coágulo sanguíneo, e a melhora clínica e radiográfica não comprova regeneração pulpar verdadeira. A heterogeneidade dos protocolos limita a comparação entre estudos. Conclui-se que a PRF é uma alternativa biologicamente plausível e promissora, embora sejam necessárias pesquisas padronizadas, com acompanhamento prolongado e avaliações funcionais e histológicas.

Palavras-chave: Fibrina rica em plaquetas. Endodontia regenerativa. Necrose da polpa dentária.

[1] Graduanda em Odontologia. Centro Universitário Uninovafapi Afya, Teresina-PI.
[2] Graduanda em Odontologia. Centro Universitário Uninovafapi Afya, Teresina-PI.
[3] Graduando em Odontologia. Centro Universitário Uninovafapi Afya, Teresina-PI.
[4] Professor Mestre. Centro Universitário Uninovafapi Afya, Teresina-PI.
[5] Professor Mestre. Centro Universitário Uninovafapi Afya.
[6] Professor Doutor. Centro Universitário Uninovafapi Afya.
[7] Professora Mestre. Centro Universitário Uninovafapi Afya, Teresina-PI.

ABSTRACT: Endodontic revascularization aims to promote tissue repair in teeth with pulp necrosis. In this context, platelet-rich fibrin (PRF) has been investigated as an autologous scaffold because of its three-dimensional structure and release of bioactive mediators. This study aimed to analyze the biological basis, clinical applications, outcomes, advantages, and limitations of PRF in endodontic revascularization. A qualitative narrative literature review was conducted using PubMed/MEDLINE, SciELO, and LILACS, covering publications from 2021 to 2026. Seventeen publications were included, of which 13 directly informed the results and discussion. The studies reported applications in mature and immature permanent teeth, with promising outcomes regarding periapical healing and, in immature teeth, continued root development. However, consistent superiority of PRF over blood clots was not demonstrated, and clinical and radiographic improvement does not establish true pulp regeneration. Heterogeneity in clinical protocols limits comparisons across studies. PRF is therefore a biologically plausible and promising alternative, although more standardized research with long-term follow-up and functional and histological assessments is needed.

Keywords: Platelet-Rich fibrin. Regenerative endodontics. Dental pulp necrosis.

RESUMEN: La revascularización endodóntica tiene como objetivo favorecer la reparación tisular en dientes con necrosis pulpar. En este contexto, la fibrina rica en plaquetas (PRF) se ha investigado como scaffold autólogo debido a su estructura tridimensional y a la liberación de mediadores bioactivos. El objetivo de este estudio fue analizar los fundamentos biológicos, las aplicaciones clínicas, los resultados, las ventajas y las limitaciones de la PRF en la revascularización endodóntica. Se realizó una revisión narrativa cualitativa mediante búsquedas en PubMed/MEDLINE, SciELO y LILACS, de publicaciones entre 2021 y 2026. Se incluyeron 17 publicaciones, de las cuales 13 sustentaron directamente los resultados y la discusión. Los estudios describieron aplicaciones en dientes permanentes maduros e inmaduros, con resultados prometedores en la cicatrización periapical y, en dientes inmaduros, en la continuación del desarrollo radicular. Sin embargo, no se demostró una superioridad consistente de la PRF frente al coágulo sanguíneo, y la mejoría clínica y radiográfica no confirma una verdadera regeneración pulpar. La heterogeneidad de los protocolos limita las comparaciones entre estudios. Se concluye que la PRF es una alternativa biológicamente plausible y prometedora, aunque se requieren investigaciones más estandarizadas, con seguimiento a largo plazo y evaluaciones funcionales e histológicas.

Palabras clave: Fibrina rica en plaquetas. Endodoncia regenerativa. Necrosis de la pulpa dental.

1 INTRODUÇÃO

A necrose pulpar e as alterações periapicais decorrentes da infecção do sistema de canais radiculares constituem condições de elevada relevância clínica na Endodontia, sobretudo em razão do potencial de comprometimento dos tecidos perirradiculares e da permanência do elemento dentário. Embora o tratamento endodôntico convencional apresente elevada previsibilidade no controle da infecção, o avanço da Endodontia regenerativa tem impulsionado o desenvolvimento de abordagens terapêuticas voltadas não apenas à resolução do processo patológico, mas também à criação de condições biológicas favoráveis ao reparo e à regeneração dos tecidos envolvidos (ARSHAD et al., 2021; MEDEIROS et al., 2024).

Em dentes permanentes imaturos, a ocorrência de necrose pulpar interrompe o desenvolvimento radicular, podendo resultar em raízes com paredes dentinárias delgadas e ápice

aberto, o que aumenta sua fragilidade e o risco de fratura. Embora técnicas como a apicificação permitam o estabelecimento de uma barreira apical, elas não promovem a continuidade da maturação radicular nem o espessamento das paredes dentinárias. Essas limitações contribuíram para o desenvolvimento de abordagens regenerativas capazes de favorecer, além do controle da infecção, a continuidade do desenvolvimento radicular (ARAÚJO et al., 2022; MEDEIROS et al., 2024).

Nesse cenário, a revascularização endodôntica constitui uma modalidade inserida no conjunto dos procedimentos endodônticos regenerativos (regenerative endodontic procedures – REPs), empregados com o objetivo de criar condições biológicas favoráveis ao reparo e à formação de novos tecidos no sistema de canais radiculares. Embora diferentes nomenclaturas sejam utilizadas na literatura para essas abordagens, neste estudo será adotado o termo revascularização endodôntica como denominação principal da estratégia clínica investigada. Fundamentada nos princípios da engenharia tecidual, essa abordagem busca estabelecer um ambiente intracanal capaz de favorecer a migração celular, a vascularização e a formação de novos tecidos. Sua base biológica está apoiada na interação entre três elementos fundamentais: células, fatores de crescimento e um arcabouço tridimensional (*scaffold*), cuja atuação integrada oferece suporte aos eventos envolvidos no processo regenerativo (ARAÚJO et al., 2022; MEDEIROS et al., 2024).

Entre os *scaffolds* utilizados na revascularização endodôntica, o coágulo sanguíneo induzido intracanalmente tem sido uma das alternativas mais empregadas. Entretanto, a variabilidade relacionada à sua formação e estabilidade estimulou a busca por biomateriais autólogos capazes de oferecer maior suporte estrutural e potencial biológico. Nesse contexto, os concentrados plaquetários passaram a receber crescente atenção, entre eles o plasma rico em plaquetas (platelet-rich plasma – PRP) e, especialmente, a fibrina rica em plaquetas (platelet-rich fibrin – PRF), devido às suas características estruturais e à sua capacidade de atuar como matriz para eventos celulares associados à regeneração tecidual (ARAÚJO et al., 2022; TSIOLAKI et al., 2025).

A PRF é um concentrado sanguíneo autólogo constituído por uma rede tridimensional de fibrina que incorpora plaquetas, leucócitos e diferentes mediadores biologicamente ativos. Essa matriz favorece a liberação gradual de fatores relacionados à angiogênese, proliferação e migração celular, características que justificam sua aplicação como *scaffold* na revascularização endodôntica. Além da forma convencional, modificações nos protocolos de centrifugação

possibilitaram o desenvolvimento de diferentes apresentações, como a fibrina rica em plaquetas avançada (advanced platelet-rich fibrin – A-PRF) e a fibrina rica em plaquetas injetável (injectable platelet-rich fibrin – i-PRF), ampliando as possibilidades de utilização desse biomaterial no campo da Endodontia regenerativa (PIETRUSZKA et al., 2021; MIRON et al., 2024; PAN et al., 2024).

A utilização da PRF na revascularização endodôntica tem sido investigada em diferentes condições clínicas, incluindo dentes com necrose pulpar e comprometimento periapical. Estudos clínicos e experimentais têm avaliado desfechos relacionados à resolução de sinais e sintomas, cicatrização dos tecidos periapicais, desenvolvimento radicular e resposta dos tecidos submetidos a essa abordagem (THAKKAR et al., 2023; PANDEY et al., 2024; SALAH; HUSSEIN; ABDELKAFY, 2025). Evidências mais recentes também têm ampliado essa investigação para diferentes condições de maturidade dentária e para distintas apresentações da PRF, reforçando o interesse crescente por sua utilização no campo da Endodontia regenerativa (MITTAL et al., 2026; CEKIC et al., 2026).

Apesar dos resultados favoráveis descritos na literatura, persistem incertezas quanto à previsibilidade clínica da PRF e à sua superioridade em relação a outros *scaffolds* empregados na revascularização endodôntica. As evidências disponíveis apresentam heterogeneidade quanto aos protocolos de obtenção do biomaterial, características dos dentes tratados, formas de aplicação, terapias comparadoras, períodos de acompanhamento e critérios utilizados na avaliação dos resultados. Além disso, a melhora clínica e radiográfica observada após a revascularização endodôntica não necessariamente corresponde à regeneração completa do tecido pulpar, o que reforça a necessidade de uma interpretação criteriosa dos achados disponíveis (HUANG et al., 2025; REBIMBAS GUERREIRO et al., 2025; TSIOLAKI et al., 2025).

Diante desse contexto, torna-se relevante analisar criticamente as evidências científicas relacionadas ao emprego da fibrina rica em plaquetas na revascularização endodôntica. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a utilização da PRF como *scaffold* na revascularização endodôntica, considerando seus fundamentos biológicos, aplicações clínicas, resultados, vantagens e limitações descritas na literatura.

2 MÉTODOS

O presente estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa, desenvolvida com o objetivo de reunir, analisar e discutir as evidências científicas relacionadas à utilização da fibrina rica em plaquetas (PRF) no contexto da revascularização endodôntica.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS, considerando publicações no período de 2021 a 2026. Para a identificação dos estudos, foram utilizados descritores e termos livres em português e inglês relacionados ao tema, entre eles: "fibrina rica em plaquetas" (platelet-rich fibrin), "PRF", "revascularização pulpar" (pulp revascularization), "endodontia regenerativa" (regenerative endodontics), "procedimentos endodônticos regenerativos" (regenerative endodontic procedures), "necrose pulpar" (pulp necrosis) e "periodontite apical" (apical periodontitis). Os termos foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, conforme as características de cada base de dados.

Foram incluídas publicações disponíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que apresentassem relação com a utilização da PRF, suas diferentes apresentações ou seus fundamentos biológicos no contexto da revascularização endodôntica. Foram considerados estudos clínicos e experimentais, estudos *in vitro*, estudos observacionais, séries e relatos de casos, revisões sistemáticas, meta-análises e revisões de escopo, desde que contribuíssem para a compreensão dos mecanismos de ação, aplicações, resultados ou limitações da PRF nesse contexto.

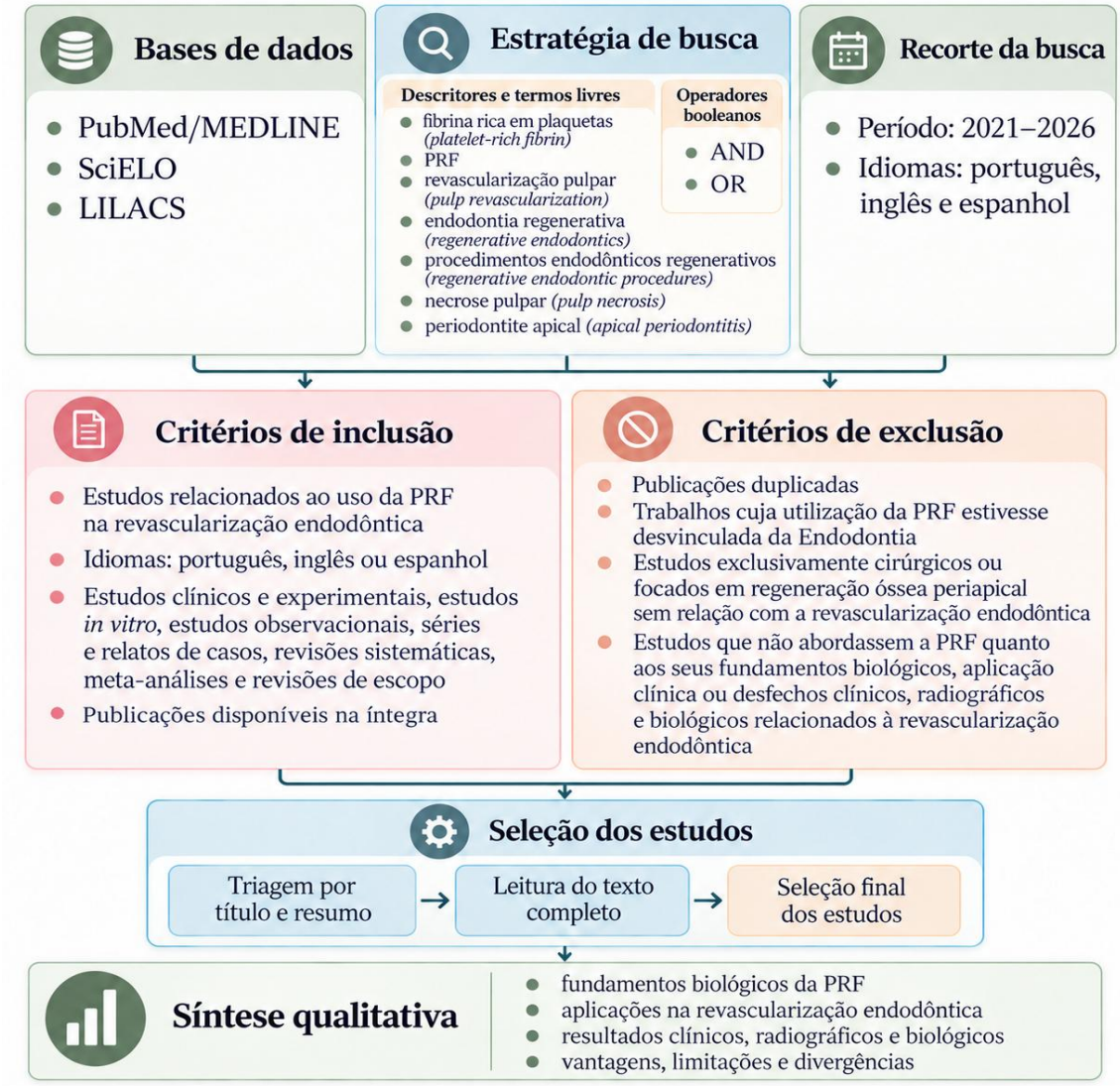
Nos estudos clínicos diretamente relacionados à revascularização endodôntica, foram considerados trabalhos envolvendo dentes permanentes maduros ou imaturos, sem restrição quanto ao estágio de desenvolvimento radicular. Dessa forma, buscou-se contemplar diferentes cenários clínicos nos quais a PRF tenha sido empregada como *scaffold* ou biomaterial auxiliar na revascularização endodôntica.

Foram excluídas publicações duplicadas, trabalhos cuja utilização da PRF estivesse desvinculada da Endodontia e pesquisas direcionadas exclusivamente a procedimentos cirúrgicos ou à regeneração óssea periapical sem relação com a revascularização endodôntica. Também foram desconsiderados estudos que não abordassem a PRF quanto aos seus fundamentos biológicos, aplicação clínica ou desfechos clínicos, radiográficos ou biológicos relacionados à revascularização endodôntica.

Além dos estudos diretamente relacionados à revascularização endodôntica, foram utilizadas referências complementares destinadas à fundamentação teórica, especialmente aquelas voltadas à caracterização dos concentrados plaquetários, às propriedades biológicas da PRF, às suas diferentes apresentações e aos princípios da engenharia tecidual e da Endodontia regenerativa. Essas publicações foram empregadas para contextualização conceitual, enquanto os estudos diretamente relacionados ao uso da PRF na revascularização endodôntica receberam maior ênfase na análise dos resultados e na discussão.

Os estudos selecionados foram analisados qualitativamente, considerando, conforme aplicável, o tipo de PRF utilizado, o desenho metodológico, as características da intervenção, as condições clínicas avaliadas, os materiais comparadores, o período de acompanhamento e os principais desfechos clínicos, radiográficos e biológicos. A síntese das evidências foi organizada de modo a possibilitar a identificação dos principais benefícios, limitações e divergências relacionados à utilização da PRF na revascularização endodôntica.

Figura 1 – Fluxograma metodológico da revisão.



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

3 RESULTADOS

A revisão foi fundamentada em 17 publicações, que compuseram o corpus bibliográfico do estudo e deram suporte tanto à construção teórica quanto à análise do tema. Desse total, 13 estudos apresentaram relação mais direta com o eixo central da pesquisa e foram selecionados para compor os resultados e a discussão, enquanto as demais publicações foram utilizadas como suporte complementar à fundamentação teórica.

Os estudos incluídos nessa etapa apresentaram diferentes delineamentos metodológicos e abordaram aspectos relacionados ao uso da PRF como *scaffold* em procedimentos de revascularização endodôntica, sua comparação com outros arcabouços, as diferentes

apresentações do biomaterial e os principais desfechos clínicos, radiográficos e biológicos observados.

A síntese dos principais achados dos estudos selecionados para essa etapa encontra-se apresentada na Tabela 1.

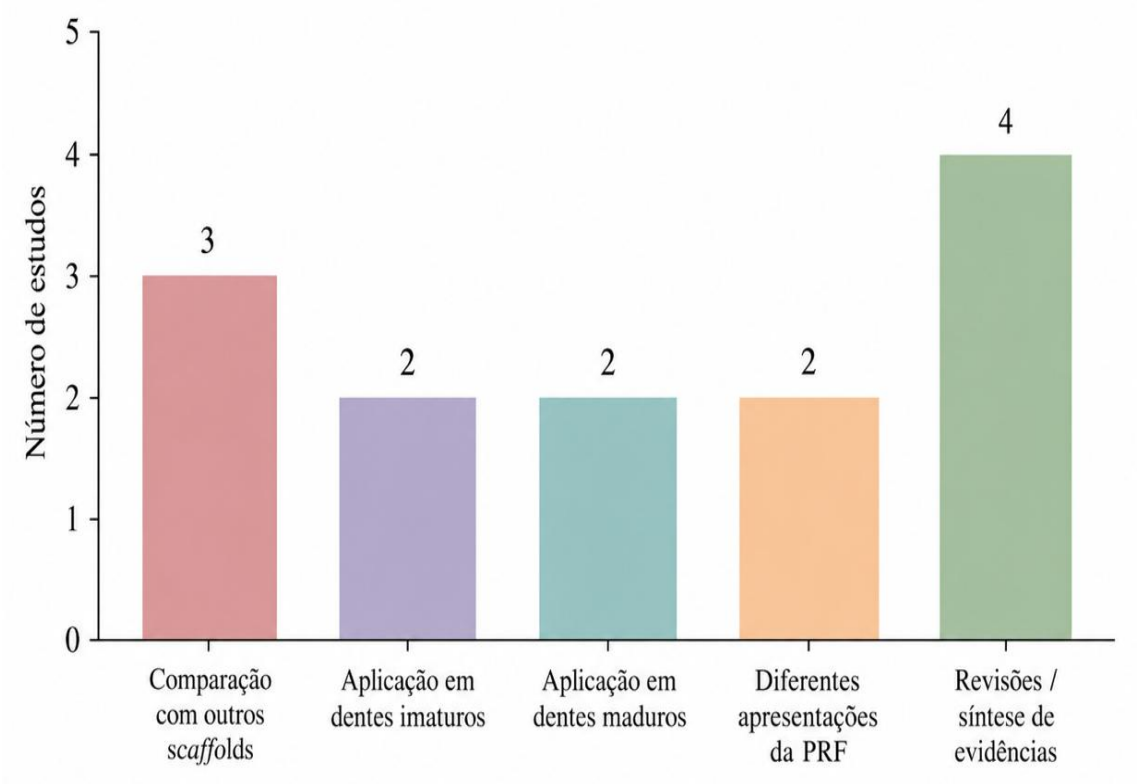
Tabela 1 – Caracterização dos estudos selecionados sobre a utilização da fibrina rica em plaquetas (PRF) em procedimentos de revascularização endodôntica.

Autor/ano	Principais achados
Araújo et al. (2022)	A comparação entre diferentes scaffolds utilizados em procedimentos endodônticos regenerativos demonstrou que os concentrados plaquetários apresentam potencial como alternativas ao coágulo sanguíneo, contribuindo para o desenvolvimento radicular em dentes submetidos à regeneração.
Kolcu, M. İ. B.; Yurdakul, H.; Belli, S. (2023)	Relato clínico com acompanhamento de cinco anos demonstrou manutenção dos resultados regenerativos após utilização de um produto rico em plaquetas em dente permanente imaturo com necrose pulpar, evidenciando resolução da lesão e desenvolvimento radicular favorável.
Thakkar et al. (2023)	A comparação retrospectiva entre PRF e coágulo sanguíneo como scaffolds em dentes permanentes imaturos necróticos demonstrou resultados clínicos e radiográficos favoráveis em ambos os grupos, sem diferença estatisticamente significativa quanto à cicatrização periapical e à resposta apical.
Ribeiro et al. (2023)	Revisão sobre o uso da PRF em procedimentos endodônticos regenerativos destacou suas propriedades biológicas, capacidade de liberação de fatores de crescimento e potencial como matriz tridimensional para suporte celular.
Pan et al. (2024)	Estudo comparativo in vitro demonstrou diferenças entre PRF e PRF injetável, evidenciando características biológicas distintas entre os concentrados e reforçando o potencial regenerativo dessas modalidades.
Pandey et al. (2024)	Série de casos avaliando PRF, PRF injetável e PRF avançada relatou resultados clínicos favoráveis em procedimentos regenerativos, sugerindo aplicabilidade das diferentes apresentações do biomaterial.
Huang et al. (2025)	Revisão sistemática e meta-análise demonstrou resultados positivos associados ao uso de concentrados plaquetários autólogos na Endodontia regenerativa, embora tenha destacado heterogeneidade entre protocolos e necessidade de estudos mais padronizados.
Salah, Hussein e Abdelkafy (2025)	Ensaio clínico randomizado comparando PRF com concentrado de fatores de crescimento em dentes maduros necróticos demonstrou potencial regenerativo da PRF na resolução de alterações periapicais e recuperação clínica.
Sarraf et al. (2025)	Relato clínico com quatro anos de acompanhamento demonstrou resultados satisfatórios após retratamento endodôntico regenerativo assistido por PRF em dente imaturo.
Rebimbas Guerreiro et al. (2025)	Revisão de escopo evidenciou a crescente utilização de PRP e PRF em Endodontia, destacando seu papel como biomaterial promissor em procedimentos regenerativos, embora ainda existam limitações relacionadas à padronização dos protocolos.
Tsiolaki et al. (2025)	A meta-análise identificou resultados clínicos favoráveis com concentrados plaquetários, sem demonstrar superioridade consistente da PRF em relação ao coágulo sanguíneo, destacando a necessidade de maior padronização dos estudos
Cekic et al. (2026)	Estudo retrospectivo avaliando PRF injetável em dentes maduros necróticos demonstrou resultados clínicos e radiográficos favoráveis após procedimentos regenerativos, ampliando as possibilidades de aplicação da PRF.
Mittal et al. (2026)	Ensaio clínico randomizado em dentes maduros com periodontite apical avaliou diferentes scaffolds regenerativos, demonstrando o potencial da PRF como alternativa em terapias endodônticas regenerativas.

Fonte: COSTA MCPC, et. Al., 2026.

A Figura 2 apresenta a distribuição dos estudos segundo seus principais eixos temáticos, evidenciando os enfoques mais recorrentes sobre o uso da PRF na revascularização endodôntica.

Figura 2 – Distribuição dos estudos analisados de acordo com os principais eixos temáticos



Fonte: COSTA MCPC, et. Al., 2026.

De modo geral, os estudos selecionados demonstraram diversidade quanto aos delineamentos, formas de apresentação da PRF e contextos clínicos avaliados. A organização dos achados permitiu identificar os principais enfoques investigados na literatura, servindo de base para a análise crítica e comparação das evidências apresentadas na seção de discussão.

4 DISCUSSÃO

Os estudos analisados evidenciaram que a utilização da fibrina rica em plaquetas na revascularização endodôntica envolve diferentes aspectos biológicos, clínicos e metodológicos. Embora os resultados apontem potencial favorável para seu emprego como *scaffold* nessa abordagem, ainda existem divergências quanto à sua previsibilidade clínica, superioridade em relação a outros arcabouços e capacidade de promover regeneração pulpar efetiva. Nesse sentido, a discussão foi organizada a partir dos principais eixos identificados na literatura, abrangendo os fundamentos biológicos da PRF, sua aplicação clínica, comparação com outros *scaffolds*, utilização em dentes maduros e imaturos, diferentes apresentações do biomaterial e limitações das evidências disponíveis.

4.1 PRF como scaffold na revascularização endodôntica

A utilização da fibrina rica em plaquetas como *scaffold* na revascularização endodôntica tem sido sustentada, principalmente, por suas propriedades estruturais e biológicas. A matriz tridimensional de fibrina atua como suporte para eventos celulares importantes ao processo regenerativo, ao mesmo tempo em que incorpora plaquetas e outros componentes capazes de liberar mediadores relacionados à angiogênese, proliferação e diferenciação celular. Nesse sentido, a PRF apresenta interesse particular na revascularização endodôntica por associar suporte físico à atividade biológica, diferentemente de um arcabouço com função exclusivamente estrutural (RIBEIRO et al., 2023; REBIMBAS GUERREIRO et al., 2025).

Essa fundamentação é reforçada por Pan et al. (2024), que compararam experimentalmente a PRF convencional e a fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF) sobre células-tronco da papila apical. Os autores observaram comportamento biológico favorável em ambas as formulações, com resultados particularmente relevantes para a i-PRF quanto à liberação de fatores de crescimento e aos processos relacionados à proliferação, mineralização e angiogênese. Esses achados fornecem suporte biológico para a utilização dos concentrados de fibrina na revascularização endodôntica, considerando que a vascularização representa um componente essencial para o estabelecimento e a manutenção dos tecidos no espaço intracanal (PAN et al., 2024).

Entretanto, os resultados obtidos em condições experimentais não devem ser diretamente extrapolados para o ambiente clínico. A resposta à revascularização endodôntica depende de diversos fatores, como controle da infecção, condição dos tecidos periapicais, disponibilidade celular, protocolo de desinfecção e características anatômicas do sistema de canais radiculares. A revisão de escopo de Rebimbas Guerreiro et al. (2025) evidencia essa diversidade ao demonstrar a utilização de diferentes concentrados plaquetários no campo da Endodontia regenerativa, com destaque para a PRF, além de considerável heterogeneidade quanto aos protocolos de obtenção e aplicação desses biomateriais. Dessa forma, o potencial biológico da PRF deve ser compreendido como um dos componentes envolvidos no sucesso da revascularização endodôntica, e não como fator isolado capaz de determinar o resultado clínico (REBIMBAS GUERREIRO et al., 2025).

4.2 Obtenção e aplicação clínica da PRF na revascularização endodôntica

Além de suas propriedades biológicas, a forma como a PRF é obtida e inserida no sistema de canais constitui um aspecto relevante para sua aplicação clínica. De maneira geral, seu emprego ocorre após adequada desinfecção do canal radicular e preparação do ambiente para a revascularização endodôntica. A PRF é produzida a partir da coleta de sangue venoso do próprio paciente, seguida de centrifugação, sem necessidade de anticoagulantes na preparação convencional. O processo permite a formação de uma matriz de fibrina rica em componentes celulares e fatores bioativos, que posteriormente pode ser manipulada e introduzida no espaço intracanal (PANDEY et al., 2024; SALAH; HUSSEIN; ABDELKAFY, 2025).

Nos protocolos clínicos avaliados, após a etapa de desinfecção, pode ser realizada a indução controlada de sangramento apical para favorecer a entrada de sangue e componentes celulares no canal. Em seguida, a PRF convencional obtida por centrifugação pode ser separada da porção eritrocitária, comprimida ou fragmentada e inserida progressivamente no canal até a região cervical. Sobre o *scaffold*, utiliza-se uma barreira cervical biocompatível, seguida pelo selamento coronário do elemento dentário. Pandey et al. (2024), por exemplo, associaram a indução de sangramento à colocação da PRF no interior do canal e posterior utilização de agregado trióxido mineral (MTA), enquanto Salah, Hussein e Abdelkafy (2025) empregaram uma membrana de PRF fragmentada e inserida gradualmente até a junção amelocementária, também seguida de barreira e restauração coronária (PANDEY et al., 2024; SALAH; HUSSEIN; ABDELKAFY, 2025).

A aplicação da i-PRF apresenta particularidades em razão de sua consistência inicialmente líquida. No protocolo descrito por Cekic et al. (2026), o sangue foi submetido a centrifugação em baixa velocidade, e a fração líquida rica em plaquetas e leucócitos foi aspirada e injetada diretamente no sistema de canais após a indução do sangramento apical. O material permaneceu no interior do canal durante o período necessário para a formação da rede de fibrina, sendo posteriormente realizada a barreira cervical. Essa característica pode facilitar a distribuição do biomaterial no espaço intracanal e representa uma das diferenças práticas em relação às formas mais sólidas de PRF (CEKIC et al., 2026).

Apesar da existência de etapas comuns, não há um protocolo clínico único para a utilização da PRF na revascularização endodôntica. Variações são observadas quanto ao volume de sangue coletado, velocidade e duração da centrifugação, forma de apresentação do biomaterial, associação com sangramento intracanal, técnica de inserção e materiais utilizados

para a barreira cervical. Essa ausência de padronização deve ser considerada na interpretação dos resultados clínicos, uma vez que diferenças técnicas podem interferir no comportamento biológico do *scaffold* e contribuir para a heterogeneidade encontrada entre os estudos (REBIMBAS GUERREIRO et al., 2025; TSIOLAKI et al., 2025).

4.3 PRF em comparação com o coágulo sanguíneo e outros scaffolds

Um dos principais pontos discutidos na literatura refere-se à possível superioridade da PRF em relação ao coágulo sanguíneo induzido, tradicionalmente utilizado como *scaffold* na revascularização endodôntica. Araújo et al. (2022) identificaram resultados favoráveis aos concentrados plaquetários em determinados parâmetros relacionados ao desenvolvimento radicular. No entanto, os autores ressaltaram a variabilidade dos resultados entre os estudos e a inexistência de um *scaffold* que reúna todas as características consideradas ideais para a regeneração endodôntica (ARAÚJO et al., 2022).

Esse cenário torna-se ainda mais evidente quando os resultados clínicos são analisados comparativamente. Thakkar et al. (2023), ao avaliarem PRF e coágulo sanguíneo em dentes permanentes imaturos necróticos, observaram melhora clínica em ambos os grupos, sem demonstração consistente de superioridade da PRF quanto aos principais parâmetros clínicos e radiográficos analisados. Embora o biomaterial apresente vantagens teóricas relacionadas à sua composição e liberação de mediadores biológicos, esses benefícios não necessariamente se traduzem em melhores resultados para todos os desfechos avaliados (THAKKAR et al., 2023).

As revisões mais recentes reforçam essa interpretação cautelosa. Tsiolaki et al. (2025), em revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados, não identificaram diferença estatisticamente significativa nas taxas de sucesso entre PRF e revascularização por coágulo sanguíneo aos 12 meses. Assim, as evidências disponíveis indicam que ambas as estratégias podem apresentar resultados clínicos e radiográficos favoráveis, não sendo possível estabelecer superioridade consistente da PRF em todos os cenários analisados (TSIOLAKI et al., 2025).

Por outro lado, Huang et al. (2025) apontaram benefícios dos concentrados plaquetários autólogos em determinados parâmetros relacionados ao desenvolvimento radicular quando comparados ao coágulo sanguíneo. Os autores, contudo, também destacaram a heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos. Dessa forma, o conjunto das evidências sugere que a PRF

constitui uma alternativa biologicamente plausível e clinicamente aplicável ao coágulo sanguíneo, mas ainda não permite afirmar sua superioridade absoluta (HUANG et al., 2025).

4.4 Aplicação em dentes permanentes imaturos

Os dentes permanentes imaturos permanecem entre os cenários mais estudados no campo da Endodontia regenerativa. Nesses casos, além da resolução da infecção e da alteração periapical, busca-se favorecer a continuidade do desenvolvimento radicular, o espessamento das paredes dentinárias e o fechamento apical. A literatura selecionada apresenta resultados clínicos favoráveis ao emprego da PRF na revascularização endodôntica desses dentes, embora parte das evidências ainda derive de estudos com amostras reduzidas e relatos clínicos (ARAÚJO et al., 2022; THAKKAR et al., 2023; HUANG et al., 2025).

Kolcu, Yurdakul e Belli (2023) relataram acompanhamento de cinco anos de um dente permanente imaturo submetido a uma abordagem de revascularização endodôntica com produto rico em plaquetas, observando manutenção dos resultados clínicos e radiográficos ao longo do período. O acompanhamento prolongado representa um aspecto relevante, por possibilitar a avaliação da estabilidade dos resultados, embora a natureza de relato de caso limite sua generalização (KOLCU; YURDAKUL; BELLI, 2023).

Resultados favoráveis também foram relatados por Pandey et al. (2024), que empregaram diferentes apresentações da fibrina rica em plaquetas — convencional, injetável e avançada — em casos de dentes imaturos com necrose pulpar e periodontite apical. Os casos apresentaram cicatrização periapical, fechamento apical e sinais de maturação radicular durante o acompanhamento. Todavia, a ausência de resposta aos testes de sensibilidade em determinadas situações demonstra que o sucesso clínico e radiográfico não necessariamente corresponde ao restabelecimento funcional do tecido pulpar (PANDEY et al., 2024).

Essa dissociação entre reparo clínico-radiográfico e recuperação da função pulpar também deve ser considerada na interpretação dos relatos de acompanhamento prolongado. Sarraf et al. (2025), ao descreverem um retratamento por abordagem regenerativa assistida por PRF com quatro anos de acompanhamento, observaram evolução favorável quanto à cicatrização periapical e ao desenvolvimento das estruturas radiculares. Porém, relatos individuais devem ser interpretados com cautela e utilizados principalmente como evidência da viabilidade clínica da técnica, não como demonstração definitiva de sua eficácia (SARRAF et al., 2025).

Assim, nos dentes imaturos, a PRF apresenta resultados particularmente relevantes para a cicatrização periapical e para parâmetros relacionados ao desenvolvimento radicular. Esses desfechos devem ser interpretados como indicadores de sucesso da revascularização endodôntica, e não necessariamente como confirmação da restituição integral do complexo dentino-pulpar (PANDEY et al., 2024; HUANG et al., 2025; TSIOLAKI et al., 2025).

4.5 Expansão da revascularização para dentes permanentes maduros

Apesar de a revascularização endodôntica ter sido inicialmente associada principalmente aos dentes com desenvolvimento radicular incompleto, estudos recentes vêm ampliando sua investigação para dentes permanentes maduros com necrose pulpar e alterações periapicais. Essa expansão é relevante por demonstrar que o fechamento apical não inviabiliza necessariamente a utilização de estratégias biologicamente orientadas.

Salah, Hussein e Abdelkafy (2025) compararam PRF e concentrado de fatores de crescimento em dentes maduros necróticos com radiolucência periapical. Ambos os grupos apresentaram melhora dos parâmetros clínicos e redução das lesões durante o acompanhamento, demonstrando que a PRF pode contribuir para a cicatrização periapical mesmo em dentes com desenvolvimento radicular completo. No entanto, as limitações amostrais e o período de acompanhamento devem ser considerados na interpretação dos resultados (SALAH; HUSSEIN; ABDELKAFY, 2025).

Mittal et al. (2026) também avaliaram a revascularização endodôntica em dentes maduros necróticos com periodontite apical, comparando a PRF a outro *scaffold*. Os resultados demonstraram evolução clínica e redução das alterações periapicais nas abordagens avaliadas. Apesar disso, a melhora desses parâmetros não implica, isoladamente, o restabelecimento funcional do tecido pulpar, aspecto que reforça a necessidade de diferenciar cicatrização periapical de regeneração propriamente dita (MITTAL et al., 2026).

Cekic et al. (2026), por sua vez, avaliaram retrospectivamente a utilização de i-PRF na revascularização endodôntica de dentes permanentes maduros com necrose pulpar e lesões periapicais. Os autores observaram elevada taxa de sucesso clínico associada à redução das alterações periapicais, fornecendo evidências adicionais sobre a possibilidade de utilização dessa abordagem em dentes com ápice completamente formado. Todavia, o desenho retrospectivo e a ausência de grupo controle limitam conclusões mais definitivas acerca da superioridade da técnica (CEKIC et al., 2026).

Em conjunto, esses estudos apontam para uma ampliação das possibilidades de aplicação da revascularização endodôntica dentro do campo da Endodontia regenerativa. Nos dentes maduros, entretanto, as evidências disponíveis parecem mais consistentes quanto à cicatrização periapical e ao controle clínico da doença do que quanto à comprovação de regeneração pulpar funcional (SALAH; HUSSEIN; ABDELKAFY, 2025; MITTAL et al., 2026; CEKIC et al., 2026).

4.6 Diferentes apresentações da PRF e o significado de regeneração

A evolução dos concentrados de fibrina resultou em diferentes apresentações, como a PRF convencional, a i-PRF e a A-PRF, que apresentam características estruturais e celulares distintas. Pan et al. (2024) demonstraram, em ambiente *in vitro*, comportamento biológico distinto entre PRF e i-PRF, com resultados favoráveis da modalidade injetável em parâmetros associados à liberação de fatores de crescimento, proliferação, mineralização e angiogênese celular. Esses resultados sugerem que modificações nos protocolos de centrifugação podem influenciar as propriedades do material e, consequentemente, seu potencial regenerativo (PAN et al., 2024).

No contexto clínico, Pandey et al. (2024) relataram resultados favoráveis com PRF convencional, i-PRF e A-PRF, enquanto Cekic et al. (2026) demonstraram resultados clínicos e radiográficos promissores utilizando especificamente a forma injetável. Entretanto, ainda não é possível determinar qual apresentação tem melhor desempenho clínico, principalmente em razão das diferenças entre protocolos, métodos de preparação e características das populações avaliadas (PANDEY et al., 2024; CEKIC et al., 2026; REBIMBAS GUERREIRO et al., 2025).

Outro aspecto central envolve a própria interpretação do termo “regeneração”. A presença de cicatrização periapical, fechamento apical ou continuidade do desenvolvimento radicular representa resultados clínicos importantes, mas não comprova isoladamente a restituição de um tecido pulpar histológica e funcionalmente equivalente ao original. A persistência de respostas negativas aos testes de sensibilidade em alguns estudos, mesmo diante de melhora clínica e radiográfica, reforça essa distinção (PANDEY et al., 2024; MITTAL et al., 2026).

Ademais, os achados disponíveis parecem demonstrar de forma mais consistente cicatrização periapical, reparo biológico e, nos dentes imaturos, continuidade do desenvolvimento radicular, enquanto a comprovação de uma regeneração completa do

complexo dentino-pulpar permanece mais limitada. Essa distinção é essencial para evitar que resultados radiográficos favoráveis sejam interpretados automaticamente como evidência de regeneração pulpar verdadeira (PANDEY et al., 2024; MITTAL et al., 2026; TSIOLAKI et al., 2025).

4.7 Limitações das evidências e perspectivas clínicas

Apesar do aumento das publicações sobre o tema, a literatura apresenta limitações importantes. Entre elas destacam-se a heterogeneidade dos protocolos de centrifugação e preparo da PRF, diferenças nos métodos de desinfecção, diversidade dos materiais comparadores, amostras reduzidas, períodos distintos de acompanhamento e diferentes critérios utilizados para definir sucesso clínico e radiográfico. Essas variações dificultam comparações diretas e ajudam a explicar por que determinados estudos identificam vantagens associadas à PRF, enquanto outros demonstram resultados semelhantes aos obtidos com coágulo sanguíneo ou outros *scaffolds* (HUANG et al., 2025; REBIMBAS GUERREIRO et al., 2025; TSIOLAKI et al., 2025).

Também deve ser considerado o nível de evidência disponível. Embora a literatura atual já inclua ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e meta-análises, parte dos resultados favoráveis ainda é proveniente de estudos retrospectivos, séries e relatos de casos. Trabalhos como os de Kolcu, Yurdakul e Belli (2023), Pandey et al. (2024) e Sarraf et al. (2025) são relevantes para demonstrar possibilidades clínicas e acompanhamento longitudinal, porém apresentam menor capacidade de generalização quando comparados a estudos controlados com amostras maiores.

Dessa forma, os resultados analisados indicam que a PRF apresenta potencial relevante como *scaffold* na revascularização endodôntica, especialmente em razão de sua origem autóloga, estrutura tridimensional e propriedades biológicas. Entretanto, a literatura atual não sustenta uma superioridade universal da PRF em relação ao coágulo sanguíneo ou a outros biomateriais. Sua utilização deve, portanto, ser compreendida como uma alternativa promissora dentro do campo da Endodontia regenerativa, cuja previsibilidade ainda depende de maior padronização dos protocolos e da realização de estudos clínicos controlados, com amostras mais representativas e períodos prolongados de acompanhamento (ARSHAD et al., 2021; REBIMBAS GUERREIRO et al., 2025; TSIOLAKI et al., 2025).

Além disso, pesquisas futuras devem buscar distinguir com maior precisão os desfechos relacionados à cicatrização, ao reparo e à regeneração, incorporando avaliações que ultrapassem a resolução clínica e radiográfica das lesões. A associação de parâmetros clínicos, radiográficos, tomográficos, funcionais e, quando possível, histológicos poderá contribuir para uma compreensão mais precisa do papel da PRF na recuperação dos tecidos envolvidos na revascularização endodôntica (ARSHAD et al., 2021; HUANG et al., 2025; TSIOLAKI et al., 2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fibrina rica em plaquetas apresenta fundamentos biológicos favoráveis à sua utilização na revascularização endodôntica, principalmente por atuar como um *scaffold* autólogo capaz de oferecer suporte estrutural e disponibilizar mediadores envolvidos em processos como angiogênese, migração e proliferação celular. Sua aplicação tem sido investigada tanto em dentes permanentes imaturos quanto maduros, com resultados clínicos e radiográficos promissores, especialmente relacionados à cicatrização periapical e, nos dentes imaturos, à continuidade do desenvolvimento radicular. Entre suas principais vantagens destacam-se a origem autóloga, a biocompatibilidade, a organização tridimensional da matriz de fibrina e seu potencial biológico no contexto da revascularização endodôntica.

Apesar desses aspectos favoráveis, as evidências disponíveis ainda não demonstram superioridade consistente da PRF em relação ao coágulo sanguíneo ou a outros *scaffolds*. Além disso, a resolução de sinais e sintomas, a cicatrização periapical e a melhora radiográfica não devem ser interpretadas isoladamente como comprovação de regeneração pulpar verdadeira. A heterogeneidade dos protocolos de obtenção e aplicação da PRF, as diferenças metodológicas entre os estudos e a ausência de padronização dos critérios de avaliação ainda limitam conclusões mais definitivas. Dessa forma, a PRF deve ser considerada uma alternativa biologicamente plausível e promissora na revascularização endodôntica, sendo necessários estudos clínicos mais padronizados, com acompanhamento em longo prazo e avaliações funcionais e histológicas que permitam esclarecer com maior precisão a natureza dos tecidos formados e a real capacidade regenerativa da técnica.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. de et al. Do alternative scaffolds used in regenerative endodontics promote better root development than that achieved with blood clots? Brazilian Dental Journal, v. 33, n. 2, p. 22–32, 2022.

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, art. 4514598, 2021.

CEKIC, E. C. et al. Clinical outcomes of regenerative endodontic treatment with injectable platelet-rich fibrin in mature necrotic teeth in a retrospective cohort study. Scientific Reports, v. 16, art. 24845, 2026.

HUANG, R. et al. Clinical and radiographic outcomes of autologous platelet-rich products in regenerative endodontics: a systematic review and meta-analysis. Dentistry Journal, v. 13, n. 6, art. 236, 2025.

KOLCU, M. İ. B.; YURDAKUL, H.; BELLI, S. Regenerative endodontic treatment of an immature incisor tooth with a novel platelet-rich product: a five-year follow-up case report. Nigerian Journal of Clinical Practice, v. 26, n. 9, p. 1388–1392, 2023.

MEDEIROS, J. M. F. de et al. Considerações em torno da revascularização pulpar de interesse endodôntico. E-Acadêmica, v. 5, n. 3, e0353559, 2024.

MIRON, R. J. et al. Ten years of injectable platelet-rich fibrin. Periodontology 2000, v. 94, n. 1, p. 92–113, 2024..

MITTAL, N. et al. Comparing 2 different *scaffolds* in regenerative endodontics of mature teeth with apical periodontitis: a randomised clinical trial. European Endodontic Journal, v. 11, n. 1, p. 1–8, 2026.

PAN, J. et al. The effect of injectable platelet-rich fibrin and platelet-rich fibrin in regenerative endodontics: a comparative in vitro study. Journal of Applied Oral Science, v. 32, e20230449, 2024.

PANDEY, J. et al. Clinical efficacy of platelet-rich fibrin, injectable platelet-rich fibrin, and advanced platelet-rich fibrin in regenerative endodontics: a case series. Journal of Conservative Dentistry and Endodontics, v. 27, n. 11, p. 1196–1200, 2024.

PIETRUSZKA, P. et al. PRP and PRF—subgroups and divisions when used in dentistry. Journal of Personalized Medicine, v. 11, n. 10, art. 944, 2021.

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, art. 5479, 2025.

RIBEIRO, E. G. M. et al. Uso de fibrina rica em plaquetas (PRF) em procedimentos endodônticos regenerativos. Brazilian Journal of Health Review, v. 6, n. 5, p. 22887–22903, 2023.

SALAH, T.; HUSSEIN, W.; ABDELKAFY, H. Regenerative potential of concentrated growth factor compared to platelet-rich fibrin in treatment of necrotic mature teeth: a randomized clinical trial. BDJ Open, v. 11, art. 10, 2025.

SARRAF, P. et al. PRF-assisted regenerative endodontic retreatment of an immature tooth: a 4-year follow-up. Clinical Case Reports, v. 13, n. 10, e71306, 2025.

THAKKAR, S. et al. A comparative clinico-radiographic analysis of regenerative endodontic procedure on immature necrotic permanent teeth using blood clot and PRF as scaffold: a retrospective study. The Saudi Dental Journal, v. 35, n. 6, p. 753–759, 2023.

TSIOLAKI, A. et al. Evaluation of platelet concentrates in regenerative endodontics: a systematic review and meta-analysis. Restorative Dentistry & Endodontics, v. 50, n. 4, e38, 2025.