



CURSO DE BIOMEDICINA

JÉSSICA MONTEIRO DE OLIVEIRA

**O POTENCIAL TERAPÊUTICO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS
(PRP) NA MEDICINA REGENERATIVA**

Cuiabá/MT

2026

JÉSSICA MONTEIRO DE OLIVEIRA

**O POTENCIAL TERAPÊUTICO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS
(PRP) NA MEDICINA REGENERATIVA**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Biomedicina, da Faculdade Fasipe, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Biomedicina. Orientador(a): Profº Wdisson Cleber da Costa Fontes.

Cuiabá/MT

2026

O POTENCIAL TERAPÊUTICO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS (PRP) NA MEDICINA REGENERATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Biomedicina da FASIFE-CPA, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em BIOMEDICINA.

Aprovado em:

Professor Orientador:
Wdisson Cleber Da Costa Fontes
Departamento de Biomedicina - FASIFE

Professor(a) Avaliador(a):
Departamento de Biomedicina - FASIFE

Professor(a) Avaliador(a): Prof.
Departamento de Biomedicina - FASIFE

Profº. Me.
Michell Charles de Souza Costa
Coordenador do Curso de Biomedicina
FASIFE - Faculdade CPA

APÊNDICE V

PROTOCOLO DE ENTREGA DA VERSÃO FINAL

Eu _____, orientador(a), pelo presente termo declaro ter feito a devida revisão do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “**O POTENCIAL TERAPÊUTICO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS (PRP) NA MEDICINA REGENERATIVA**” de autoria do(a) Graduando(a), Jéssica Monteiro de Oliveira , do(a) qual fui orientador(a) e certifiquei de que todas as orientações, sugestões e necessidades de correções feitas pela Banca Examinadora da Defesa foram acatadas e cumpridas.

Sendo assim, o texto está pronto para ser entregue à Coordenação de Curso de Biomedicina conforme previsto no Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso.

Cuiabá- MT, de de 2026.

Assinatura do Orientador

DE OLIVEIRA, Jéssica Monteiro. **O POTENCIAL TERAPÊUTICO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS (PRP) NA MEDICINA REGENERATIVA**, 2026. 53 folhas. Monografia de Conclusão de Curso FASIPE - Faculdade de CPA.

RESUMO

A medicina regenerativa tem buscado recursos capazes de estimular o próprio organismo a reparar tecidos lesionados, recuperar funções e melhorar respostas clínicas em diferentes áreas da saúde. Dentro dessa proposta, o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) tem recebido atenção por ser um produto autólogo, obtido do sangue do próprio paciente, com alta concentração de plaquetas e fatores de crescimento envolvidos na cicatrização, na angiogênese, na produção de colágeno e na modulação da inflamação. Diante disso, este trabalho teve como objetivo de investigar a eficácia e a segurança da utilização do PRP em tratamentos regenerativos. O problema de pesquisa foi orientado pela seguinte questão: qual é a eficácia do Plasma Rico em Plaquetas como recurso terapêutico na medicina regenerativa? A metodologia utilizada foi uma revisão bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, construída por meio da busca, leitura e seleção de artigos científicos, revisões, estudos clínicos, metanálises, documentos institucionais e normas profissionais, publicados preferencialmente entre 2020 e 2026, com manutenção de algumas fontes anteriores por sua relevância conceitual. Os resultados indicaram que o PRP apresenta potencial terapêutico em áreas como ortopedia, dermatologia, estética, odontologia, cicatrização de feridas e reparo musculoesquelético, podendo auxiliar na redução da dor, melhora funcional, estímulo ao colágeno e reorganização tecidual. Porém, a eficácia não ocorre de forma igual em todos os casos, pois depende do método de preparo, concentração plaquetária, presença de leucócitos, forma de ativação, via de aplicação, perfil do paciente e tipo de lesão. Conclui-se que o PRP é uma ferramenta promissora na medicina regenerativa, desde que utilizado com indicação adequada, biossegurança, padronização técnica e atuação profissional responsável.

Palavras-chave: Biomedicina; Medicina regenerativa; Plasma rico em plaquetas.

DE OLIVEIRA, Jéssica Monteiro.. **THE THERAPEUTIC POTENTIAL OF PLATELET-RICH PLASMA (PRP) IN REGENERATIVE MEDICINE**, 2026. 53 pages. Course Completion Monograph FASIPE - Faculdade de CPA.

ABSTRACT

Regenerative medicine has sought resources capable of stimulating the body's own tissues to repair damaged tissue, recover functions, and improve clinical responses in different areas of health. Within this approach, Platelet-Rich Plasma (PRP) has received attention for being an autologous product, obtained from the patient's own blood, with a high concentration of platelets and growth factors involved in healing, angiogenesis, collagen production, and inflammation modulation. Therefore, this study aimed to investigate the efficacy and safety of using PRP in regenerative treatments. The research problem was guided by the following question: what is the efficacy of Platelet-Rich Plasma as a therapeutic resource in regenerative medicine? The methodology used was a literature review, with a qualitative and descriptive approach, constructed through the search, reading, and selection of scientific articles, reviews, clinical studies, meta-analyses, institutional documents, and professional standards, preferably published between 2020 and 2026, while maintaining some earlier sources due to their conceptual relevance. The results indicated that PRP shows therapeutic potential in areas such as orthopedics, dermatology, aesthetics, dentistry, wound healing, and musculoskeletal repair, potentially aiding in pain reduction, functional improvement, collagen stimulation, and tissue reorganization. However, efficacy is not equal in all cases, as it depends on the preparation method, platelet concentration, presence of leukocytes, activation method, application route, patient profile, and type of lesion. It is concluded that PRP is a promising tool in regenerative medicine, provided it is used with appropriate indication, biosafety, technical standardization, and responsible professional practice.

Keywords: Biomedicine; Platelet-rich plasma; Regenerative medicine.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CFBM – Conselho Federal de Biomedicina

CRBM – Conselho Regional de Biomedicina

EGF – Fator de Crescimento Epidérmico

FGF – Fator de Crescimento de Fibroblastos

IGF-1 – Fator de Crescimento Insulínico Tipo 1

PDGF – Fator de Crescimento Derivado de Plaquetas

PRP – Plasma Rico em Plaquetas

TGF- β – Fator de Crescimento Transformador Beta

VEGF – Fator de Crescimento Endotelial Vascular

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Comparativo entre sangue total e PRP	17
Figura 2 – Processo biológico influenciado pelo PRP	20
Figura 3 – Etapas básicas do preparo do PRP	22
Figura 4 – Principais áreas de uso do PRP	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais bases da medicina regenerativa	16
Quadro 2 – Principais fatores de crescimento no PRP e suas funções	18
Quadro 3 – Comparação entre os principais métodos de preparo do PRP.....	25
Quadro 4 – Principais aplicações clínicas do PRP na medicina regenerativa	33
Quadro 5 – Síntese dos autores utilizados nos resultados e discussões.....	43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos.....	11
1.1.1 Geral	11
1.1.2 Específicos.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Princípios da Medicina Regenerativa.....	12
2.2 Conceito e caracterização do PRP	13
2.3 Bases biológicas e mecanismo de ação do PRP	15
2.3.1 Plaquetas e fatores de crescimento.....	16
2.3.2 Ação do PRP nas fases do reparo tecidual	17
2.3.3 Modulação da inflamação e resposta celular.....	18
2.3.4 Angiogênese, colágeno e reconstrução do tecido	18
2.4 Métodos de preparo do PRP	19
2.4.1 Coleta do sangue e cuidados iniciais.....	20
2.4.2 Centrifugação simples e Centrifugação dupla	20
2.4.3 Variáveis que influenciam a qualidade do PRP	21
2.4.4 Padronização e segurança do preparo	22
2.5 Ativação e formas de aplicação do PRP	23
2.5.1 Formas de aplicação	24
2.5.2 Quantidade, volume e cuidados	25
2.6 Aplicações clínicas do PRP na medicina regenerativa	26
2.6.1 Aplicações musculoesqueléticas	27
2.6.2 Aplicações cutâneas, estéticas e reparo de feridas.....	28
2.7 Evidências científicas e resultados clínicos do PRP.....	31
2.8 Atuação do biomédico no uso do PRP	32
2.8.1 Habilitação profissional.....	32
2.8.2 Coleta e processamento	33
2.8.3 Contribuição para a medicina regenerativa	34
2.9 Limitações e falta de padronização do PRP	34
3. METODOLOGIA	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS.....	45

1. INTRODUÇÃO

A medicina regenerativa representa um campo promissor na área da saúde, focado na restauração da função de tecidos e órgãos danificados por meio de terapias biológicas. Dentro desse contexto, o PRP emergiu como uma abordagem terapêutica inovadora e de crescente interesse, destacando-se por sua capacidade de estimular a regeneração e o reparo tecidual (IGLESIAS ET AL., 2014).

Este procedimento, consiste na aplicação de uma solução concentrada de plaquetas derivadas do próprio sangue do paciente, tem sido amplamente investigado e aplicado em diversas especialidades médicas como a odontologia estética e cirurgias plásticas (IGLESIAS ET AL., 2014).

Historicamente, o uso do PRP foi na década de 1970, inicialmente empregado na hematologia como suporte para pacientes com plaquetopenia. Contudo, foi a partir dos anos 1990 que sua aplicação se expandiu significativamente, primeiramente em cirurgias plásticas e maxilofaciais, e posteriormente na ortopedia, onde demonstrou eficácia na cicatrização de feridas e enxertos ósseos, bem como no tratamento de lesões musculoesqueléticas (SCHNEIDER & DA SILVA, 2020).

Entre os fatores de crescimento mais relevantes estão o Fator de Crescimento Derivado de Plaquetas (PDGF), o Fator de Crescimento Transformador Beta (TGF- β), o Fator de Crescimento Endotelial Vascular (VEGF) e o Fator de Crescimento Insulínico Tipo 1 (IGF-1). Juntos, esses fatores promovem a proliferação e diferenciação celular, a síntese de matriz extracelular, a angiogênese e a modulação da resposta inflamatória, orquestrando as fases de inflamação, proliferação e remodelação tecidual (IGLESIAS ET AL., 2014).

O PRP tem mostrado capacidade de estimular a produção de tecido condral, por meio de fatores de crescimento, e fornece suporte para conexões entre os condrócitos. Além disso, o PRP age reduzindo a ação pró-inflamatória da interleucina-1, que é reconhecida por ser uma das moléculas que induzem os condrócitos e células sinoviais a produzirem enzimas que degradam a matriz extracelular e aceleram a degeneração na osteoartrose. Outro efeito é por meio de fatores de crescimento presentes nas plaquetas, como o *transforming growth factor beta* (TGF- β), com ação condrogênica sobre os condrócitos, inibindo a apoptose dessas células e induzindo a produção de colágeno (PETER ET AL., 2016).

Além disso, a resposta terapêutica mostra-se heterogênea entre os pacientes, influenciada por fatores como idade, estado geral de saúde e características

específicas da lesão. Nesse contexto, a realização de estudos clínicos rigorosos e de alta qualidade é essencial para definir indicações precisas, dosagens adequadas e protocolos de aplicação que potencializem os resultados clínicos do PRP (LE ET AL., 2019).

O PRP pode acelerar a cicatrização de tendões, estimular a regeneração da cartilagem articular, reduzir a dor e melhorar a recuperação funcional de pacientes com osteoartrite. Diante disso, a terapia com PRP surge como uma alternativa terapêutica, biologicamente ativa e relativamente acessível para o tratamento de diversas lesões ortopédicas, embora ainda seja necessária a padronização dos protocolos e o aprofundamento de estudos clínicos para consolidar sua eficácia e reprodutibilidade.

Diante desse panorama, observa-se uma lacuna científica importante: embora o PRP apresente grande potencial como agente bioestimulador na medicina regenerativa, ainda não há consenso quanto à sua real eficácia e às condições ideais de preparo e uso clínico. Tal incerteza motiva a realização de estudos que busquem compreender, de maneira crítica e fundamentada, a extensão dos benefícios terapêuticos do PRP e as limitações que ainda persistem na sua utilização (Meira et al., 2019).

Desse modo, formula-se o seguinte problema de pesquisa: Qual é a eficácia do PRP como recurso terapêutico na medicina regenerativa?

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Investigar a eficácia e segurança da utilização do PRP em tratamento regenerativo.

1.1.2 Específicos

- Definir o PRP, assim como seu mecanismo de ação e aplicação em procedimentos de medicina regenerativa;
- Identificar os principais protocolos de preparo e aplicação do PRP;
- Estudar os resultados do uso do PRP com as principais técnicas de medicina regenerativa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Princípios da Medicina Regenerativa

A medicina regenerativa aparece como uma proposta diferente do modelo tradicional de tratamento, que muitas vezes foca apenas no controle de sintomas ou na substituição de estruturas danificadas. A ideia aqui é estimular o próprio corpo a se recuperar, aproveitando mecanismos naturais de reparo que já existem no organismo. Com o avanço das pesquisas, essa área passou a ganhar espaço em diversas especialidades, abrindo caminho para terapias mais biológicas e menos invasivas COLLINS; ALEXANDER; BARKATALI, 2021

Com o tempo, esse campo foi se estruturando a partir da integração entre biologia celular, engenharia de tecidos e avanços em biomateriais. Hoje, é comum encontrar abordagens que utilizam células-tronco, fatores de crescimento e derivados sanguíneos como ferramentas terapêuticas. Esses elementos atuam diretamente nos processos de regeneração, interferindo na forma como os tecidos respondem a lesões e inflamações (SAMADI; SHEYKHHASAN; KHOSHINANI, 2022).

Um ponto que chama atenção é que a regeneração tecidual não acontece de forma simples ou imediata. Trata-se de um processo dividido em fases bem definidas, como inflamação, proliferação celular e remodelação do tecido. Cada etapa depende de sinais químicos e celulares específicos, o que explica por que terapias regenerativas precisam atuar de forma equilibrada para realmente funcionar (DOS SANTOS et al., 2024).

Dentro dessa lógica, os fatores de crescimento possuem funções fundamentais. Eles funcionam como mensageiros que orientam as células sobre o que fazer, quando migrar, se dividir ou produzir novos componentes do tecido. Quando esses sinais ocorrem de forma organizada, o reparo tende a ser mais eficiente. Por outro lado, alterações nesse processo podem levar a cicatrizações inadequadas ou incompletas (MIGUEL et al., 2025).

É justamente nesse panorama que o PRP começa a ganhar importância. Por concentrar uma grande quantidade desses fatores de crescimento em um único material, ele se torna uma ferramenta interessante para potencializar a resposta regenerativa do organismo. Sua utilização passa a fazer sentido quando se entende que o corpo já possui os mecanismos necessários, sendo preciso apenas estimular esses processos de maneira direcionada (SCHNEIDER & DA SILVA, 2020).

Outro aspecto importante é a busca por terapias mais seguras e compatíveis com o organismo. Como muitas abordagens regenerativas utilizam materiais do próprio paciente, o risco de rejeição tende a ser menor. Isso reforça o interesse crescente por esse tipo de tratamento, tanto na prática clínica quanto nas pesquisas científicas, que seguem tentando entender até onde esses métodos podem chegar (SAMADI; SHEYKHHASAN; KHOSHINANI, 2022). A seguir, um quadro (Quadro 1) trazendo os principais bases da medicina regenerativa.

Quadro 1 – Principais Bases da Medicina Regenerativa

Elemento	Função no processo regenerativo	Impacto clínico
Células-tronco	Diferenciação em diversos tipos celulares	Reparação de tecidos danificados
Fatores de crescimento	Sinalização celular e estímulo à regeneração	Aceleração da cicatrização
Biomateriais	Suporte estrutural para crescimento celular	Engenharia de tecidos
Derivados sanguíneos (PRP)	Concentração de mediadores biológicos	Estímulo direto ao reparo
Engenharia de tecidos	Combinação de células e materiais	Reconstrução funcional de tecidos

Fonte: Adaptação do próprio autor (2026)

2.2 Conceito e caracterização do PRP

O PRP é um derivado do sangue obtido a partir da concentração de plaquetas em um volume reduzido de plasma. Esse material é produzido a partir do sangue do próprio paciente, o que já indica uma das suas principais características: trata-se de um produto autólogo. Na prática, isso significa que o organismo reconhece esse material como próprio, o que diminui riscos de rejeição e amplia seu uso em diferentes áreas da saúde (SCHNEIDER & DA SILVA, 2020).

A principal diferença entre o PRP e o sangue comum está na quantidade de plaquetas presentes (Figura 1). Enquanto o sangue periférico possui uma concentração considerada basal, o PRP apresenta valores mais elevados. Essas plaquetas não são apenas estruturas envolvidas na coagulação, como muitos imaginam. Elas carregam substâncias bioativas que influenciam diretamente a

resposta do organismo diante de uma lesão COLLINS; ALEXANDER; BARKATALI, 2021

Figura 1 – Comparativo entre Sangue total e o PRP



Fonte: Adaptação do autor (2026)

Dentro das plaquetas, existem estruturas chamadas grânulos alfas, que armazenam proteínas importantes para o reparo tecidual. Entre elas estão fatores de crescimento como PDGF, TGF- β e VEGF, que atuam regulando a proliferação celular, a formação de novos vasos sanguíneos e a produção de matriz extracelular. Quando o PRP é aplicado em um tecido lesionado, essas substâncias são liberadas e passam a interagir com as células locais, estimulando o processo de recuperação (DOS SANTOS et al., 2024).

É importante salientar que PRP não é um produto único e padronizado. Existem variações na sua composição, que dependem do método de preparo e da presença ou ausência de leucócitos. Em alguns casos, o material pode ser classificado como PRP rico em leucócitos, enquanto em outros ele apresenta baixa quantidade dessas células. Essa diferença interfere na resposta inflamatória e, consequentemente, nos resultados clínicos observados (SAMADI; SHEYKHHASAN; KHOSHINANI, 2022).

Também existem classificações que levam em conta o grau de ativação do PRP. Em algumas aplicações, o material é ativado antes de ser utilizado, com o

objetivo de induzir a liberação imediata dos fatores de crescimento. Em outras situações, a ativação ocorre diretamente no local de aplicação, de forma mais gradual. Essas variações influenciam a forma como o tecido responde ao tratamento e ajudam a explicar por que os resultados podem ser diferentes entre pacientes (MIGUEL et al., 2025).

De certa forma, o PRP atua como um estimulador biológico. Ele não “reconstrói” diretamente a estrutura lesionada, mas cria condições favoráveis para que o próprio organismo realize esse processo. Por isso, sua eficácia depende de fatores como o estado de saúde do paciente, o tipo de lesão e a forma como o material é preparado e aplicado (LE et al., 2019).

2.3 Bases biológicas e mecanismo de ação do PRP

O entendimento do mecanismo de ação do PRP é essencial para explicar por que ele tem sido estudado como recurso terapêutico na medicina regenerativa (Quadro 2). No próprio projeto, essa parte já aparece ligada ao objetivo de definir o PRP, compreender sua ação no organismo e analisar sua aplicação em procedimentos regenerativos. Em termos simples, o PRP funciona como um concentrado biológico capaz de levar ao local lesionado uma quantidade maior de plaquetas e substâncias que participam do reparo dos tecidos (DOS SANTOS et al., 2021).

Quadro 3 – Principais fatores de crescimento presentes no PRP e suas funções

Fator de crescimento	Função no organismo	Relação com a regeneração tecidual
PDGF	Estimula migração e multiplicação celular	Ajuda a atrair células para o local lesionado e participa da formação do tecido de granulação
TGF-β	Regula inflamação e produção de matriz extracelular	Contribui para produção de colágeno e organização do tecido em reparo
VEGF	Estimula formação de novos vasos sanguíneos	Melhora a chegada de oxigênio e nutrientes ao tecido lesionado
EGF	Participa da renovação celular	Auxilia na recuperação de superfícies teciduais, como pele e mucosas
FGF	Estimula fibroblastos e formação vascular	Favorece cicatrização e reconstrução de tecidos moles

IGF-1	Atua no crescimento e metabolismo celular	Pode contribuir para reparo muscular, tendíneo e cartilaginoso
--------------	---	--

Fonte: Wu et al., (2025)

As plaquetas são conhecidas pela participação na coagulação, mas sua função vai além de formar coágulos. Elas carregam moléculas bioativas que ajudam o corpo a responder quando ocorre uma lesão. Quando chegam ao tecido danificado, essas células liberam fatores de crescimento e citocinas que conversam com outras células do organismo, ativando processos de cicatrização, controle da inflamação e formação de novos vasos sanguíneos (WU et al., 2025).

2.3.1 Plaquetas e fatores de crescimento

As plaquetas possuem estruturas internas chamadas grânulos alfas, onde ficam armazenadas proteínas importantes para o reparo tecidual. Entre essas proteínas estão o PDGF, o TGF- β , o VEGF, o EGF, o FGF e o IGF-1. Cada uma participa de uma parte do processo: algumas estimulam a multiplicação celular, outras favorecem a formação de vasos, enquanto outras ajudam na organização da matriz extracelular, que funciona como uma espécie de sustentação para o tecido em recuperação (AHMED et al., 2025).

O PDGF, por exemplo, ajuda a atrair células para o local lesionado e participa da formação do tecido de granulação, que é comum em processos de cicatrização. O TGF- β contribui para a produção de colágeno e para a organização da matriz extracelular. Já o VEGF tem relação direta com a angiogênese, que é a formação de novos vasos sanguíneos, um processo necessário para levar oxigênio e nutrientes ao tecido em reparo (ZHANG et al., 2025).

Essa ação conjunta ajuda a explicar por que o PRP deve ser visto uma mistura biológica complexa. Seu efeito não depende apenas de um fator de crescimento, e sim da interação entre várias moléculas liberadas em sequência. Por esse motivo, é possível apontar que sua ação envolve reparo celular, modulação inflamatória, estímulo vascular e reorganização do tecido lesionado (ZHOU et al., 2025).

Essa ação conjunta ajuda a explicar por que o PRP deve ser visto uma mistura biológica complexa. Seu efeito não depende apenas de um fator de crescimento, e sim da interação entre várias moléculas liberadas em sequência. Por esse motivo, é

possível apontar que sua ação envolve reparo celular, modulação inflamatória, estímulo vascular e reorganização do tecido lesionado (ZHOU et al., 2025).

2.3.2 Ação do PRP nas fases do reparo tecidual

O reparo tecidual costuma passar por três fases principais (Figura 2): inflamação, proliferação e remodelação. Na primeira fase, o organismo reconhece a lesão e envia células de defesa para limpar o local e iniciar a resposta biológica. O PRP pode participar dessa etapa porque suas plaquetas liberam sinais que modulam a inflamação, evitando que a resposta seja fraca demais ou exagerada demais (DOS SANTOS et al., 2021).

Figura 2 – Processo biológico influenciado pelo PRP



Fonte: Adaptação do autor (2026)

Na fase de proliferação, as células começam a se multiplicar com mais intensidade. Fibroblastos, células endoteliais e outras células locais passam a trabalhar na formação de novos tecidos. Nessa fase, os fatores de crescimento presentes no PRP ajudam a estimular a produção de colágeno, a migração celular e a formação de pequenos vasos sanguíneos, criando melhores condições para que o tecido lesionado seja reconstruído (MORMONE et al., 2026).

A última fase é a remodelação, quando o tecido formado começa a ganhar organização e resistência. Esse processo pode levar semanas ou meses, dependendo do tipo de lesão, da saúde do paciente e da área tratada. O PRP pode contribuir indiretamente nessa etapa ao favorecer uma cicatrização mais coordenada desde as fases iniciais, o que tende a melhorar a qualidade do tecido recuperado (WU et al., 2025).

2.3.3 Modulação da inflamação e resposta celular

A inflamação deve ser entendida como algo uma resposta natural do corpo e faz parte da recuperação e não como um fator negativo. O problema aparece quando essa resposta fica desregulada, intensa por muito tempo ou insuficiente para iniciar o reparo adequado. O PRP tem sido estudado justamente por sua capacidade de interferir nesse equilíbrio, ajudando o organismo a organizar melhor sua resposta à lesão (ZHOU et al., 2025).

Essa modulação ocorre porque o PRP contém fatores que influenciam células como macrófagos, fibroblastos, células endoteliais e células-tronco mesenquimais. Em vez de agir de maneira única, ele cria um ambiente bioquímico mais favorável ao reparo. Por isso, seu efeito pode variar bastante conforme o tecido tratado, a gravidade da lesão e a composição do produto obtido após a centrifugação (DOS SANTOS et al., 2021).

A presença ou ausência de leucócitos no PRP também é algo que pode mudar completamente todo o processo de remodelação. Alguns preparos mantêm maior quantidade dessas células, enquanto outros reduzem sua concentração. Essa diferença pode alterar a intensidade da resposta inflamatória. Em determinadas lesões, um PRP rico em leucócitos pode ser útil; em outras, pode causar inflamação excessiva e comprometer o resultado. Essa variação mostra a necessidade de protocolos bem definidos (COLLINS; ALEXANDER; BARKATALI, 2021).

2.3.4 Angiogênese, colágeno e reconstrução do tecido

A angiogênese é uma etapa fundamental para que o tecido lesionado receba oxigênio e nutrientes. Sem novos vasos sanguíneos, a recuperação tende a ser mais lenta e limitada. O VEGF, presente entre os fatores liberados pelas plaquetas, participa diretamente desse processo, estimulando a formação de vasos que ajudam a sustentar a regeneração local (AHMED et al., 2025).

A produção de colágeno também está ligada à ação do PRP. O colágeno funciona como uma estrutura de sustentação para pele, tendões, ligamentos, cartilagens e outros tecidos. Quando sua produção é estimulada de forma equilibrada, o tecido em recuperação pode ganhar melhor organização. Essa é uma das razões pelas quais o PRP tem sido investigado em áreas como ortopedia, dermatologia, odontologia e medicina estética (MANOLE et al., 2023).

Mesmo com esse potencial, o PRP não deve ser tratado como uma solução igual para todos os casos. Seu efeito depende da concentração de plaquetas, do método de preparo, do tipo de ativação, da presença de leucócitos e das condições clínicas do paciente. Os resultados recentes mostram resultados promissores, mas também aponta que a falta de padronização ainda dificulta comparar estudos e definir protocolos universais (MERCADER-RUIZ et al., 2024)

2.4 Métodos de preparo do PRP

O preparo do PRP é uma das etapas mais importantes para que o material tenha qualidade e possa ser utilizado com segurança (Figura 3). Como o PRP é obtido a partir do sangue do próprio paciente, todo o processo precisa seguir cuidados rigorosos, desde a coleta até a separação final dos componentes sanguíneos. Pequenas mudanças na técnica podem alterar a quantidade de plaquetas, leucócitos e hemácias presentes no produto final, o que interfere diretamente na resposta clínica esperada (CASTRO; ANTONIO; MANOEL, 2022).

Figura 3 - Etapas básicas do preparo do PRP



Fonte: Adaptação do autor (2026)

No trabalho já construído, o método de preparo aparece como um dos pontos necessários para compreender a eficácia e a segurança do PRP, pois os objetivos específicos incluem identificar os principais protocolos de preparo e aplicação desse recurso terapêutico. Essa escolha faz sentido porque Saqlain et al. (2023) mostram

que o PRP pode variar bastante conforme o equipamento usado, o tempo de centrifugação, a força aplicada e o volume de sangue coletado.

2.4.1 Coleta do sangue e cuidados iniciais

A primeira etapa do preparo é a coleta do sangue venoso, geralmente realizada em tubos contendo citrato de sódio. Esse cuidado impede que o sangue coagule antes da centrifugação, permitindo a separação adequada entre plasma, plaquetas, leucócitos e hemácias. A coleta precisa ser feita com técnica asséptica, pois qualquer falha na manipulação pode comprometer a segurança do material e aumentar o risco de contaminação (CASTRO; ANTONIO; MANOEL, 2022).

A segurança no preparo manual tem recebido atenção porque nem todos os serviços utilizam kits comerciais fechados. Em estudo brasileiro, amostras de PRP preparadas manualmente foram analisadas em laboratório independente, e os autores relataram ausência de crescimento de microrganismos nas amostras avaliadas. O resultado indica que o preparo manual pode ser seguro quando existe treinamento adequado, controle de limpeza e padronização de cada etapa (CASTRO; ANTONIO; MANOEL, 2022).

2.4.2 Centrifugação simples e Centrifugação dupla

A centrifugação simples utiliza apenas uma rotação para separar os componentes do sangue. Por ser uma técnica mais rápida, costuma ser vista como uma opção prática em atendimentos clínicos e em algumas áreas da dermatologia e estética. Após a rotação, o profissional identifica a fração rica em plaquetas e a separa para uso, tentando evitar a coleta excessiva de hemácias ou de células inflamatórias (GHANEM et al., 2025).

Apesar da praticidade, a centrifugação simples pode gerar produtos com composição mais variável. Em alguns protocolos, ela apresenta boa recuperação plaquetária; em outros, pode manter maior quantidade de leucócitos, dependendo da força e do tempo utilizados. Essa variação mostra que o nome da técnica, por si só, não garante a qualidade do PRP, pois a forma como ela é executada influencia bastante o resultado final (GHANEM et al., 2025).

A centrifugação dupla ocorre em duas etapas. Na primeira rotação, chamada muitas vezes de “spin leve”, os componentes sanguíneos começam a se separar. Na segunda, conhecida como “spin forte”, as plaquetas são concentradas em uma fração

menor de plasma. Esse método costuma ser utilizado quando se busca maior concentração plaquetária e melhor controle sobre a composição do produto final (SAQLAIN et al., 2023).

Em estudo comparativo, Saqlain et al., (2023) observaram que a centrifugação dupla gerou maior contagem de plaquetas e maior rendimento plaquetário quando comparada à centrifugação simples. Eles também verificaram menor contaminação por células vermelhas e brancas no método de dupla rotação, o que reforça sua utilidade quando o objetivo é obter um PRP mais concentrado e com menor presença de células indesejadas.

Mesmo assim, a centrifugação dupla não deve ser tratada como escolha automática para todos os casos. Ghanem et al., (2025), em uma revisão sistemática sobre alopecia androgenética, analisaram ensaios clínicos randomizados comparando centrifugação simples e dupla, encontrando diferenças sem significância estatística em alguns desfechos clínicos. Isso mostra que o melhor protocolo pode depender da finalidade terapêutica, do tecido tratado e do padrão de PRP desejado.

2.4.3 Variáveis que influenciam a qualidade do PRP

A qualidade do PRP não depende somente da quantidade de plaquetas. Tempo de centrifugação, força centrífuga, volume de sangue coletado, tipo de tubo, anticoagulante utilizado e forma de pipetagem também interferem no resultado. Quando esses parâmetros mudam muito entre estudos e serviços, fica difícil comparar os resultados clínicos e definir qual técnica apresenta melhor desempenho (MUTHU et al., 2022).

A presença de leucócitos também modifica a ação do PRP. Preparos ricos em leucócitos podem ter resposta inflamatória mais intensa, enquanto preparos pobres em leucócitos costumam ser escolhidos quando se deseja menor irritação local. Essa distinção é relevante em áreas como ortopedia, dermatologia e medicina estética, pois tecidos diferentes podem responder de formas diferentes à mesma composição celular (GHANEM et al., 2025).

Outro ponto que precisa ser controlado é a presença de hemácias no produto final. Como as hemácias não são o foco terapêutico do PRP, sua permanência em grande quantidade pode indicar falha na separação das frações sanguíneas. Por isso, protocolos bem executados buscam concentrar plaquetas e reduzir a presença de células que possam atrapalhar o efeito biológico esperado (SAQLAIN et al., 2023).

2.4.4 Padronização e segurança do preparo

A falta de padronização ainda é uma das maiores dificuldades no uso do PRP. Muitos estudos usam protocolos diferentes, mas chamam todos os produtos obtidos pelo mesmo nome. Na prática, dois materiais chamados “PRP” podem ter concentrações muito diferentes de plaquetas, leucócitos e fatores de crescimento. Essa diferença ajuda a explicar por que os resultados clínicos nem sempre são iguais entre pesquisas (MUTHU et al., 2022).

Por esse motivo, a descrição detalhada do preparo deve fazer parte de qualquer estudo ou prática clínica com PRP. Informações como tipo de centrifugação, tempo, força utilizada, volume inicial de sangue, volume final obtido e presença de leucócitos ajudam a tornar o procedimento mais confiável. Quanto mais claro for o protocolo, maior a chance de repetir o método e avaliar seus resultados com mais precisão (CASTRO; ANTONIO; MANOEL, 2022).

Na medicina regenerativa, essa padronização tem impacto direto na segurança e na eficácia. Um PRP mal preparado pode ter baixa concentração de plaquetas, excesso de células inflamatórias ou risco de contaminação. Já um protocolo bem conduzido favorece um produto mais controlado, com maior previsibilidade e melhor relação entre benefício e risco para o paciente (SAQLAIN et al., 2023). Segue um quadro (Quadro 3) trazendo os principais protocolos utilizados para obtenção do PRP.

Quadro 3 – Comparação entre os principais métodos de preparo do PRP

Método	Como funciona	Pontos positivos	Limitações	Melhor uso dentro da revisão
Centrifugação simples	O sangue passa por apenas uma rotação, separando plasma, células e plaquetas em uma única etapa.	Mais rápida, prática e com menor manipulação do material.	Pode apresentar maior variação na concentração de plaquetas e na presença de leucócitos.	Boa para explicar protocolos mais simples e aplicações clínicas de rotina.

Centrifugação dupla	O sangue passa por duas rotações: uma para separação inicial e outra para concentração das plaquetas.	Maior rendimento plaquetário e melhor controle sobre a fração final.	Demanda mais tempo, maior manipulação e cuidado técnico.	Importante para discutir padronização e qualidade do PRP.
Sistema manual aberto	O preparo é feito com tubos, pipetas e centrífuga, exigindo manipulação direta pelo profissional.	Pode ser mais acessível e adaptável à realidade de serviços com menor custo.	Exige treinamento rigoroso e controle de esterilidade.	Útil para discutir segurança, custo e necessidade de capacitação.
Sistema comercial fechado	Utiliza kits próprios, geralmente com menor contato direto com o ambiente externo.	Reduz manipulação e pode facilitar a repetição do protocolo.	Custo mais elevado e dependência de kits específicos.	Ajuda a comparar praticidade, custo e controle do preparo.
PRP rico em leucócitos	Mantém maior quantidade de leucócitos no produto final.	Pode ter ação inflamatória mais intensa em algumas indicações.	Pode causar maior irritação local dependendo do tecido tratado.	Relevante para discutir composição celular do PRP.
PRP pobre em leucócitos	Reduz a presença de leucócitos no material final.	Tende a gerar resposta inflamatória mais controlada.	Pode não ser ideal para todas as finalidades terapêuticas.	Importante em aplicações dermatológicas, estéticas e articulares.

Fonte: Adaptado de Ghanem et al., (2025).

2.5 Ativação e formas de aplicação do PRP

A ativação do PRP é a etapa em que as plaquetas passam a liberar, com maior intensidade, os fatores de crescimento armazenados em seus grânulos alfa. Esse processo pode acontecer antes da aplicação, por meio de substâncias

ativadoras, ou diretamente no tecido, quando o PRP entra em contato com colágeno e outros componentes da área lesionada. Essa fase é importante porque define a velocidade e a forma como os mediadores biológicos serão liberados no local tratado (WU et al., 2025).

A ativação e a aplicação do PRP se conectam diretamente ao objetivo de identificar os principais protocolos de preparo e uso do material em procedimentos de medicina regenerativa. Isso ocorre porque não basta obter um concentrado rico em plaquetas; é preciso compreender como esse produto será ativado, em qual tecido será aplicado, em que quantidade e com qual frequência. Essas decisões interferem na segurança do procedimento e na resposta clínica observada (ZHANG et al., 2025).

Entre os ativadores mais citados estão o cloreto de cálcio, a trombina e o contato natural com o colágeno presente nos tecidos. O cloreto de cálcio auxilia na formação da rede de fibrina e favorece a liberação dos fatores de crescimento. A trombina também pode acelerar esse processo, embora seu uso exija maior cuidado técnico. Já a ativação natural costuma ocorrer quando o PRP é aplicado diretamente no local da lesão, permitindo uma liberação mais gradual das substâncias bioativas (LI et al., 2025).

A escolha entre ativar o PRP antes da aplicação ou permitir sua ativação no próprio tecido depende do objetivo terapêutico. Quando se busca uma resposta mais rápida, a ativação prévia pode ser útil, pois as plaquetas começam a liberar seus mediadores antes de entrarem em contato com a área tratada. Em aplicações que exigem efeito mais prolongado, a ativação local pode ser mais interessante, já que a liberação dos fatores ocorre de maneira progressiva (WU et al., 2025).

Outro ponto importante é a formação da fibrina após a ativação. A fibrina funciona como uma rede biológica que ajuda a manter os fatores de crescimento próximos ao tecido lesionado. Essa estrutura também pode servir de suporte temporário para migração celular, formação de vasos e organização inicial do reparo. Por isso, a ativação não deve ser vista como um detalhe técnico menor, mas como uma etapa que pode modificar a ação do PRP dentro do organismo (ZHANG et al., 2025).

2.5.1 Formas de aplicação

As formas de aplicação do PRP variam conforme a área clínica e o tipo de lesão. Em ortopedia, é comum o uso por infiltração intra-articular ou periarticular,

principalmente em casos envolvendo tendões, ligamentos, músculos e articulações. Na dermatologia e na estética, o PRP pode ser aplicado por injeções intradérmicas, associado ou não ao microagulhamento. Em odontologia e cirurgia bucomaxilofacial, pode ser usado em forma líquida ou gelificada, auxiliando processos de cicatrização e reparo ósseo (COLLINS; ALEXANDER; BARKATALI, 2021).

Na aplicação intra-articular, o PRP é introduzido dentro da articulação, geralmente com o objetivo de reduzir dor, melhorar função e favorecer a resposta biológica local. Esse tipo de uso é bastante discutido em quadros como osteoartrite, lesões condrais e alterações degenerativas. A resposta pode variar de acordo com idade, grau da lesão, composição do PRP e número de aplicações realizadas (ANDIA & MAFFULLI, 2025).

Já nas lesões musculares e tendíneas, o PRP costuma ser aplicado próximo ou diretamente na área lesionada. A intenção é aumentar a concentração local de fatores de crescimento, estimulando células envolvidas no reparo e favorecendo a produção de matriz extracelular. Mesmo com resultados positivos em muitos estudos, a literatura ainda mostra diferenças importantes entre protocolos, o que dificulta definir uma única forma ideal de uso para todos os pacientes (ZHANG et al., 2025).

Na pele, o PRP tem sido utilizado em procedimentos voltados à regeneração cutânea, cicatrizes, rejuvenescimento e melhora da qualidade tecidual. Quando aplicado por microinjeções ou associado ao microagulhamento, ele pode estimular fibroblastos, síntese de colágeno e formação de novos vasos. Essa ação explica o interesse em áreas como dermatologia, estética e tratamento de feridas, sempre com atenção à indicação correta e à biossegurança (DOS SANTOS et al., 2024).

2.5.2 Quantidade, volume e cuidados

A quantidade de aplicações também varia bastante entre os estudos. Alguns protocolos utilizam uma única sessão, enquanto outros trabalham com duas, três ou mais aplicações em intervalos definidos. Essa variação acontece porque diferentes tecidos apresentam tempos distintos de resposta e recuperação. Uma articulação degenerada, uma cicatriz cutânea e uma lesão tendínea não respondem da mesma forma, mesmo quando recebem um produto preparado com técnica semelhante (MUTHU et al., 2022).

O volume aplicado precisa ser planejado com cuidado. Quantidades pequenas podem não atingir o efeito esperado, enquanto volumes inadequados

podem causar desconforto, pressão local ou resposta inflamatória mais intensa. Por esse motivo, a aplicação do PRP deve considerar o local tratado, a extensão da lesão, a concentração plaquetária e a condição clínica do paciente. A técnica profissional tem grande peso nesse processo, pois interfere tanto na eficácia quanto na segurança (SAQLAIN et al., 2023).

A via de aplicação também exige conhecimento anatômico. Em alguns casos, o uso de ultrassonografia pode auxiliar na localização exata da lesão, aumentando a precisão do procedimento. Esse cuidado é frequente em aplicações ortopédicas, nas quais tendões, ligamentos e articulações podem exigir direcionamento mais específico. Quanto mais precisa for a aplicação, maior a chance de o PRP atingir o tecido correto e reduzir desperdícios do material preparado (ANDIA & MAFFULLI, 2025).

Mesmo sendo um produto autólogo, o PRP não dispensa cuidados. O fato de ser obtido do próprio paciente reduz alguns riscos, mas não elimina a necessidade de assepsia, controle técnico, avaliação clínica e indicação adequada. Infecções, dor local, edema e resposta inflamatória exagerada são possibilidades que precisam ser consideradas. Por isso, o preparo e a aplicação devem seguir critérios claros, com atenção à formação do profissional e às normas de segurança (CASTRO; ANTONIO; MANOEL, 2022).

A ativação e a forma de aplicação ajudam a explicar por que os resultados do PRP nem sempre são iguais. Dois pacientes podem receber PRP, mas com métodos diferentes de preparo, ativação, volume e intervalo entre sessões. Na prática, isso significa que o termo PRP reúne produtos e técnicas que podem ter composições distintas. Essa diversidade reforça a importância de descrever cada protocolo com clareza em pesquisas e na prática clínica (WU et al., 2025).

2.6 Aplicações clínicas do PRP na medicina regenerativa

O uso clínico do PRP tem ganhado espaço porque ele pode ser aplicado em diferentes tecidos que passam por lesões, desgaste ou dificuldade de cicatrização. Essa discussão conversa diretamente com o objetivo de estudar os resultados do uso do PRP em técnicas ligadas à medicina regenerativa, já que o foco não está somente em definir o produto, mas em compreender onde ele pode apresentar resposta. Métodos recentes descrevem aplicações em ortopedia, dermatologia, cicatrização de

feridas, medicina estética, odontologia e outras áreas que investigam reparo tecidual por meio de recursos biológicos (Figura 4) (ZHANG et al., 2025).

Figura 4 – Principais áreas de uso do PRP



Fonte: Adaptação do autor (2026)

A lógica dessas aplicações parte da concentração de plaquetas e fatores de crescimento no local tratado. Quando o PRP é aplicado em uma articulação, pele, tendão ou região lesionada, espera-se que ele favoreça a comunicação entre células, module a inflamação e estimule processos ligados à formação de matriz extracelular, vasos sanguíneos e colágeno. Mesmo assim, os resultados variam bastante, porque cada tecido responde de uma forma e cada protocolo pode gerar um produto com composição diferente (WU et al., 2025).

2.6.1 Aplicações musculoesqueléticas

Na ortopedia e na medicina esportiva, o PRP costuma ser estudado em quadros como osteoartrite de joelho, tendinopatias, lesões ligamentares, lesões musculares e alterações relacionadas à cartilagem. Nessas situações, a intenção é reduzir dor, melhorar função e favorecer um ambiente biológico mais adequado para o reparo. Rathod et al., (2025) indicam que o PRP tem sido usado em condições como osteoartrite do joelho, tendinopatia do manguito rotador e outras alterações musculoesqueléticas, com resultados que dependem da indicação e do protocolo adotado.

A osteoartrite é uma das condições mais discutidas quando se fala em PRP. Trata-se de uma doença degenerativa que compromete a cartilagem articular, causa dor, rigidez e perda funcional. O PRP é investigado nesse tipo de caso porque seus fatores de crescimento podem atuar sobre condrócitos, matriz cartilaginosa e mediadores inflamatórios, criando uma resposta biológica que pode aliviar sintomas e melhorar a mobilidade em alguns pacientes (WU et al., 2025).

Nos tendões, a aplicação do PRP tem outra finalidade: estimular uma resposta de reparo em tecidos que, muitas vezes, apresentam vascularização limitada e recuperação lenta. Tendinopatias crônicas, como as que acometem ombro, cotovelo, joelho e tendão de Aquiles, costumam ter evolução prolongada e difícil. O PRP entra como uma alternativa biológica para tentar melhorar a resposta celular, reduzir dor e favorecer a reorganização das fibras no tecido afetado (RATHOD et al., 2025).

Mesmo com resultados positivos em parte das pesquisas, a aplicação musculoesquelética do PRP ainda precisa ser analisada com cuidado. Nem todos os estudos mostram a mesma resposta, e isso ocorre por diferenças no tipo de PRP, número de aplicações, concentração de plaquetas, presença de leucócitos e grau da lesão. Em algumas condições, o benefício parece mais consistente; em outras, a evidência ainda é limitada ou inconclusiva (ZHANG et al., 2025).

A seleção do paciente merece atenção especial durante o processo. Uma lesão inicial pode responder de modo diferente quando comparada a uma alteração degenerativa grave e antiga. Idade, doenças associadas, uso de medicamentos, hábitos de vida e intensidade da inflamação local também podem interferir na resposta ao tratamento. Por isso, a aplicação do PRP precisa ser planejada com critério, levando em conta o quadro clínico e os objetivos terapêuticos de cada caso (COLLINS; ALEXANDER; BARKATALI, 2021).

2.6.2 Aplicações cutâneas, estéticas e reparo de feridas

Na dermatologia e na estética, o PRP tem sido utilizado em procedimentos voltados à regeneração da pele, melhora de cicatrizes, rejuvenescimento facial, alopecia e reparo de feridas. A pele responde bem a estímulos biológicos porque possui células capazes de produzir colágeno, elastina e novos vasos quando recebe sinais adequados. Por esse motivo, o PRP tem sido pesquisado como recurso complementar em tratamentos que buscam melhorar textura, qualidade e recuperação tecidual (WHITE et al., 2021).

Em procedimentos de rejuvenescimento facial, o PRP é aplicado com a intenção de estimular fibroblastos e melhorar a organização da matriz extracelular. A produção de colágeno é um dos efeitos mais citados, pois está ligada à firmeza, sustentação e aparência da pele. Revisões recentes apontam que o PRP apresenta resultados promissores em rejuvenescimento facial, mas ainda existem diferenças importantes entre métodos de aplicação, formas de avaliação e tempo de acompanhamento dos pacientes (RODRÍGUEZ-CASTRO et al., 2025).

O PRP também aparece em estudos sobre cicatrizes e feridas de difícil cicatrização. Nesses casos, a liberação de fatores de crescimento pode ajudar na formação de vasos, na migração de células e na reconstrução gradual do tecido. Essa aplicação é relevante porque algumas feridas permanecem abertas por muito tempo, sofrem influência de inflamação persistente e apresentam resposta lenta aos tratamentos convencionais (GARG, 2021).

Na alopecia, o PRP tem sido estudado por sua capacidade de estimular a região do folículo piloso. A proposta é melhorar a vascularização local e oferecer sinais biológicos que favoreçam o ciclo de crescimento dos fios. Ainda assim, a resposta não é igual para todos os pacientes, pois depende do tipo de alopecia, do tempo de evolução, da técnica aplicada e da associação com outros tratamentos dermatológicos (WHITE et al., 2021)

Um ponto que precisa ser tratado com responsabilidade é a segurança. O PRP costuma ser descrito como um procedimento com boa tolerância, principalmente por ser autólogo, mas isso não elimina riscos. Dor, vermelhidão, edema, sensibilidade local e resposta inflamatória podem ocorrer. A aplicação exige assepsia, técnica correta e avaliação profissional, pois o uso inadequado pode comprometer o resultado e a segurança do paciente (DOS SANTOS et al., 2024).

As aplicações cutâneas e estéticas mostram bem a necessidade de cuidado científico com o tema. O PRP pode melhorar aspectos da pele, cicatrização e qualidade tecidual, mas os estudos ainda utilizam protocolos variados, o que dificulta comparar os resultados. Para que seu uso seja mais confiável, é preciso descrever concentração plaquetária, forma de preparo, número de sessões, intervalo entre aplicações e critérios usados para avaliar a resposta clínica (ZHANG et al., 2025). A seguir, é possível entender de forma ilustrada as principais aplicações do PRP na medicina regenerativa.

Quadro 4 – Principais aplicações clínicas do PRP na medicina regenerativa

Área de aplicação	Uso mais comum	Possível efeito esperado	Pontos que exigem cuidado
Osteoartrite	Aplicação intra-articular, com maior frequência em joelho	Redução de dor, melhora funcional e modulação inflamatória	Grau da degeneração, idade do paciente e tipo de PRP utilizado
Tendinopatias	Aplicação próxima ou dentro da região tendínea lesionada	Estímulo ao reparo e reorganização das fibras	Lesões crônicas podem responder de modo mais lento
Lesões musculares	Aplicação no local da lesão, muitas vezes com apoio de imagem	Melhora do ambiente de reparo e possível redução do tempo de recuperação	Indicação precisa e cuidado para não intensificar inflamação
Rejuvenescimento cutâneo	Microinjeções ou associação com microagulhamento	Estímulo de colágeno, melhora da textura e qualidade da pele	Protocolos variam muito entre estudos e serviços
Cicatrizes e feridas	Aplicação local ou associação com curativos e biomateriais	Apoio à cicatrização, angiogênese e formação de tecido novo	Feridas crônicas exigem avaliação da causa e controle clínico
Alopecia	Injeções no couro cabeludo	Estímulo ao folículo piloso e melhora da vascularização local	Resposta depende do tipo de queda e do estágio da condição
Odontologia e cirurgia oral	Uso em reparo ósseo e cicatrização pós-procedimento	Apoio à regeneração e ao fechamento tecidual	Técnica, assepsia e indicação correta são indispensáveis

Fonte: Adaptação do autor (2026)

2.7 Evidências científicas e resultados clínicos do PRP

As evidências científicas sobre o PRP mostram um campo em crescimento, mas ainda marcado por resultados que precisam ser lidos com cuidado. Isso é importante porque o mesmo nome “PRP” pode representar produtos diferentes, com concentrações distintas de plaquetas, leucócitos e fatores de crescimento, o que muda a resposta obtida no paciente (RAHMAN et al., 2024).

Em termos gerais, os estudos indicam que o PRP apresenta bons resultados em algumas condições, principalmente quando é usado como tratamento complementar. Zhang et al., (2025) descrevem benefícios em áreas como ortopedia, dermatologia, estética, cicatrização de feridas e medicina regenerativa. Ainda assim, os eles costumam apontar que a eficácia depende do tipo de lesão, da técnica utilizada, do número de aplicações e da qualidade do produto preparado.

Na osteoartrite de joelho, o PRP é uma das aplicações mais estudadas. Um estudo amplo de Nawaz et al., (2025) indicam melhora da dor e da função articular em curto e médio prazo, principalmente quando comparado a tratamentos convencionais em determinados grupos de pacientes. Esses resultados ajudam a explicar o interesse pela técnica em quadros degenerativos, embora a resposta não seja igual em todos os casos.

Mesmo nos estudos com resultados positivos, existe uma dificuldade recorrente: a comparação entre pesquisas nem sempre é simples. Alguns trabalhos usam PRP pobre em leucócitos, outros usam PRP rico em leucócitos; alguns aplicam uma sessão, outros usam três ou mais; alguns ativam o PRP antes da aplicação, outros deixam a ativação ocorrer no tecido. Essa variação reduz a precisão das conclusões e mostra por que a padronização continua sendo um ponto decisivo para a prática clínica (MUTHU et al., 2022).

A segurança costuma ser citada como um ponto positivo, já que o PRP é autólogo e, em geral, bem tolerado. Porém, segurança não significa ausência total de risco. Como envolve coleta de sangue, processamento e reaplicação no paciente, o procedimento exige técnica adequada, assepsia e controle rigoroso. Casos de contaminação em procedimentos estéticos mal conduzidos mostram que a biossegurança não pode ser tratada como detalhe secundário. As maiorias das coletas de dados indicam que o PRP tem potencial terapêutico real, mas sua eficácia depende de preparo correto, indicação adequada e protocolos mais bem definidos (RAHMAN et al., 2024).

2.8 Atuação do biomédico no uso do PRP

A atuação do biomédico no uso do PRP precisa ser entendida a partir de duas frentes: a parte técnica, ligada à coleta e ao processamento do material biológico, e a parte profissional, ligada à responsabilidade, habilitação e segurança do paciente. Como o PRP depende da manipulação do sangue do próprio indivíduo, o procedimento exige conhecimento sobre componentes sanguíneos, centrifugação, assepsia e controle de qualidade. Essa relação conversa diretamente com o objetivo do trabalho, que busca investigar a eficácia e a segurança do PRP em tratamentos regenerativos (MUTHU et al., 2022).

No Brasil, a Resolução CFBM nº 423, de 9 de abril de 2026, passou a regulamentar os procedimentos com agregados plaquetários autólogos no âmbito da Biomedicina. A norma autoriza a atuação do biomédico na coleta, processamento, manipulação e aplicação desses agregados, desde que sejam respeitadas as exigências éticas, técnicas, sanitárias e de biossegurança. Essa regulamentação traz maior clareza para a prática profissional e reforça que o uso do PRP deve ocorrer dentro de critérios bem definidos (CRBM, 2026).

2.8.1 Habilitação profissional

A atuação com PRP não é liberada de forma ampla para qualquer biomédico. A Resolução CFBM nº 423/2026 determina que a coleta, o processamento e a separação dos agregados plaquetários autólogos podem ser realizados por biomédicos habilitados em Patologia Clínica, Análises Clínicas, Banco de Sangue, Hematologia e/ou Biomedicina Estética, com registro no Conselho Regional de Biomedicina de sua jurisdição. Isso mostra que a formação específica é uma exigência para garantir segurança e domínio técnico (CRBM, 2026).

No caso da aplicação estética, a norma é ainda mais específica. O biomédico deve possuir habilitação em Biomedicina Estética registrada no CRBM, pois a aplicação envolve procedimentos injetáveis, avaliação do paciente e responsabilidade direta sobre o resultado clínico. Esse cuidado é importante porque o PRP, mesmo sendo autólogo, passa por etapas de manipulação e reaplicação, exigindo conduta profissional compatível com o risco envolvido (CRBM, 2026).

2.8.2 Coleta e processamento

Na prática, uma das contribuições mais importantes do biomédico está no domínio da fase pré-analítica e do processamento do material biológico. A coleta do sangue, o uso de anticoagulante, a escolha do tubo, o tempo de centrifugação e a separação das frações precisam seguir um padrão técnico. Quando essas etapas são feitas sem cuidado, o produto final pode apresentar baixa concentração plaquetária, excesso de hemácias ou maior risco de contaminação (BRASIL, 2024).

A Anvisa, em nota técnica publicada em 2024, tratou o PRP como produto terapêutico de origem sanguínea e orientou que suas variantes e frações podem ser utilizadas em pesquisa clínica e em tratamentos com eficácia reconhecida pelas autoridades competentes. Esse posicionamento reforça que a manipulação do PRP exige controle técnico e não deve ser reduzida a um procedimento simples de consultório, pois envolve material biológico sensível e cuidado sanitário rigoroso (BRASIL, 2024).

2.8.3 Biossegurança, rastreabilidade e responsabilidade na indicação

A biossegurança é um dos pontos mais importantes na atuação biomédica com PRP. Todo o processo precisa reduzir riscos de contaminação, troca de amostras, manipulação inadequada e descarte incorreto de materiais perfurocortantes. Como o procedimento envolve sangue, tubos, seringas, centrífuga e aplicação no próprio paciente, qualquer falha pode comprometer a segurança do tratamento e a credibilidade da prática profissional (CRBM, 2026).

A rastreabilidade também precisa fazer parte do protocolo. Isso significa registrar informações como identificação do paciente, volume de sangue coletado, método de preparo, tempo e força de centrifugação, tipo de PRP obtido, materiais utilizados e local de aplicação. Esses registros protegem o paciente, orientam o profissional e permitem analisar melhor os resultados obtidos em cada caso (BRASIL, 2024).

O biomédico que atua com PRP precisa compreender que a indicação do procedimento deve ser feita com critério. O produto pode auxiliar processos regenerativos, mas não deve ser apresentado como garantia de resultado. Idade, doenças associadas, uso de medicamentos, tipo de lesão, qualidade do tecido e hábitos de vida interferem na resposta clínica. Por isso, a avaliação inicial deve ser

cuidadosa, com orientação clara ao paciente sobre possibilidades e limites do tratamento (DOS SANTOS et al., 2024).

A responsabilidade profissional também envolve reconhecer quando o PRP não é a melhor escolha. Em casos de infecção ativa, alterações hematológicas importantes, uso de medicamentos que afetam a coagulação ou condições clínicas mal controladas, o procedimento pode exigir adiamento, adaptação ou encaminhamento para avaliação médica. Essa postura evita condutas arriscadas e reforça o compromisso do biomédico com a segurança do paciente (RAHMAN et al., 2024).

2.8.3 Contribuição para a medicina regenerativa

Na medicina regenerativa, o biomédico pode contribuir tanto na execução técnica quanto na interpretação crítica dos protocolos. Seu conhecimento sobre sangue, células, fatores de crescimento e processamento laboratorial ajuda a compreender por que diferentes métodos geram resultados diferentes. Essa visão é necessária porque o PRP depende de uma sequência bem feita: coleta, centrifugação, separação, ativação, aplicação e acompanhamento da resposta clínica (WU et al., 2025).

A presença do biomédico nesse campo também fortalece a necessidade de práticas baseadas em evidências. O PRP apresenta resultados promissores em várias áreas, mas ainda exige padronização, documentação e estudos mais consistentes. Assim, a atuação biomédica deve unir técnica, responsabilidade ética e leitura científica atualizada, evitando tanto o uso sem critério quanto a divulgação exagerada dos benefícios (ZHANG et al., 2025).

2.9 Limitações e falta de padronização do PRP

Embora o PRP apresente resultados promissores em diferentes áreas da medicina regenerativa, seu uso ainda enfrenta limitações importantes. O principal problema está na grande variação entre os protocolos de preparo, aplicação e avaliação clínica. Na prática, dois estudos podem falar sobre PRP, mas utilizar produtos com composições muito diferentes, o que dificulta comparar os resultados e chegar a conclusões mais firmes sobre sua eficácia (ZHANG et al., 2025).

Essa falta de uniformidade aparece desde a coleta do sangue até a aplicação no paciente. Tempo de centrifugação, força aplicada, número de rotações, tipo de

tubo, presença de anticoagulante, volume final obtido e concentração de plaquetas podem mudar bastante entre protocolos. Quando esses dados não são descritos com clareza, a pesquisa perde força, porque outros profissionais não conseguem repetir o método da mesma maneira (ZHANG et al., 2025).

Um dos pontos mais discutidos é a caracterização do próprio PRP. Para que um estudo seja bem interpretado, não basta dizer que foi usado “plasma rico em plaquetas”. É necessário informar a concentração de plaquetas, leucócitos e hemácias, já que essas células interferem no efeito biológico do produto. A presença elevada de leucócitos, por exemplo, pode gerar uma resposta inflamatória diferente daquela observada em preparos pobres nessas células (RAHMAN et al., 2024).

A variabilidade entre pacientes também interfere nos resultados. Idade, doenças crônicas, uso de medicamentos, qualidade do sangue coletado, estado inflamatório e características da lesão podem modificar a resposta ao tratamento. Um paciente jovem, com uma lesão recente e boa condição geral, pode responder de maneira diferente de uma pessoa com doença degenerativa antiga, inflamação persistente ou alterações metabólicas. Essa diferença ajuda a explicar por que o PRP pode apresentar bons resultados em alguns casos e resposta limitada em outros (ZHANG et al., 2025).

A segurança também precisa ser discutida com cuidado. Por ser um produto autólogo, o PRP costuma ser visto como uma alternativa com menor risco de rejeição. Mesmo assim, o procedimento envolve coleta de sangue, processamento, manipulação e reaplicação, o que exige controle rigoroso de assepsia e biossegurança. A Anvisa orienta que o PRP deve ser produzido com qualidade e segurança, seguindo boas práticas nos estabelecimentos de saúde responsáveis pelo preparo (BRASIL, 2024).

A falta de padronização não significa que o PRP não tenha valor clínico. Significa que seu uso precisa ser mais bem descrito, controlado e estudado. Quando os protocolos informam composição celular, forma de preparo, número de aplicações, intervalo entre sessões e critérios de avaliação, os resultados ficam mais confiáveis. Para a medicina regenerativa, esse cuidado é decisivo, pois permite diferenciar evidência científica de uso empírico ou comercial (RAHMAN et al., 2024).

Portanto, as limitações do PRP não anulam seu potencial, mas mostram que a técnica ainda exige responsabilidade científica e profissional (ZHANG et al., 2025).

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida por meio de uma revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa e caráter descritivo, tendo como foco compreender o potencial terapêutico do PRP na medicina regenerativa. A construção do estudo ocorreu a partir da procura, leitura e seleção de materiais científicos relacionados ao conceito de PRP, seus mecanismos de ação, métodos de preparo, formas de aplicação, resultados clínicos, limitações e atuação do biomédico. A busca foi realizada em bases e fontes acadêmicas disponíveis on-line, como Google Acadêmico, PubMed, SciELO, periódicos científicos nacionais e internacionais, documentos institucionais e materiais normativos ligados à área da saúde. Após a leitura inicial dos títulos, resumos e, quando necessário, do texto completo, foram escolhidas as publicações que apresentavam relação direta com os objetivos do trabalho e contribuíam para responder ao problema de pesquisa. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos de revisão, estudos clínicos, revisões sistemáticas, metanálises, publicações acadêmicas e documentos oficiais que abordassem o PRP na medicina regenerativa, seus fatores de crescimento, preparo, segurança, aplicação clínica e uso profissional, publicados preferencialmente entre 2020 e 2026, com exceção de obras mais antigas mantidas por sua relevância teórica, histórica ou conceitual para o tema. Foram excluídos materiais sem autoria identificada, textos sem relação direta com o objeto de estudo, publicações duplicadas, conteúdos opinativos sem base científica e trabalhos que não apresentavam informações úteis para a análise proposta. Ao final do processo de busca, leitura e escolha final, foram utilizadas 36 referências, reunindo estudos recentes, revisões científicas, artigos clássicos e documentos normativos que deram suporte à construção da revisão de literatura, dos resultados e das discussões.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente revisão de literatura permitiu observar que o PRP apresenta potencial terapêutico relevante na medicina regenerativa, principalmente por reunir plaquetas, fatores de crescimento e citocinas capazes de estimular processos naturais de reparo. A partir dos autores analisados, verificou-se que o PRP pode contribuir para cicatrização, regeneração cutânea, reparo musculoesquelético, melhora funcional em algumas lesões e modulação da inflamação, desde que seja preparado e aplicado de forma adequada (COLLINS; ALEXANDER; BARKATALI, 2021; WU et al., 2025).

O primeiro achado importante foi a confirmação de que o PRP possui base biológica coerente com os princípios da medicina regenerativa. Autores como Dos Santos et al. (2021), Ahmed et al. (2025), Wu et al. (2025) e Zhang et al. (2025) apontam que as plaquetas liberam fatores de crescimento como PDGF, TGF- β , VEGF, EGF, FGF e IGF-1, que participam da migração celular, angiogênese, produção de colágeno e reorganização da matriz extracelular. Dessa forma, o primeiro objetivo específico foi cumprido, pois a revisão definiu o PRP, explicou sua composição e demonstrou como seu mecanismo de ação se relaciona ao reparo dos tecidos.

O segundo achado se refere aos métodos de preparo e aplicação. Os estudos de Castro, Antonio e Manoel (2022), Saqlain et al. (2023), Muthu et al. (2022) e Ghanem et al. (2025) mostram que a forma de obtenção do PRP interfere diretamente no produto final. A centrifugação simples pode ser mais prática, enquanto a centrifugação dupla tende a gerar maior concentração plaquetária em determinados protocolos. Porém, o melhor método depende do objetivo clínico, do tecido tratado e da composição desejada. Com isso, o segundo objetivo específico também foi atendido, pois foram identificados protocolos de preparo, formas de ativação, vias de aplicação e variáveis que interferem na qualidade do PRP.

O terceiro achado envolve os resultados clínicos. A literatura analisada indica que o PRP apresenta respostas positivas em áreas como ortopedia, dermatologia, estética, tricologia, odontologia e tratamento de feridas. Rathod et al. (2025) e Nawaz et al. (2025) apontam benefícios em condições musculoesqueléticas, principalmente em osteoartrite e tendinopatias. White et al. (2021), Dos Santos et al. (2024), Garg (2021) e Rodríguez-Castro et al. (2025) descrevem aplicações em pele, alopecia, cicatrizes e rejuvenescimento. Assim, o terceiro objetivo específico foi cumprido, pois

os resultados do uso do PRP foram estudados a partir de diferentes técnicas e áreas de aplicação.

Mesmo com achados favoráveis, os resultados não permitem afirmar que o PRP tenha efeito uniforme em todos os pacientes. Essa foi uma das discussões mais importantes da revisão. Collins, Alexander e Barkatali (2021) reconhecem o potencial do PRP, mas indicam que a heterogeneidade dos protocolos limita conclusões definitivas. Muthu et al. (2022) reforçam essa crítica ao defender que a padronização do preparo é essencial para que os estudos sejam comparáveis. Na mesma direção, Banu e Sharun (2025) apontam que a descrição incompleta dos métodos dificulta a repetição dos resultados em pesquisas futuras.

A discussão entre os autores mostra dois movimentos complementares. De um lado, há pesquisadores que destacam a capacidade regenerativa do PRP, como Wu et al. (2025), Zhang et al. (2025), Ahmed et al. (2025) e Dos Santos et al. (2021), que explicam sua ação celular e molecular. De outro, autores como Rahman et al. (2024), Mercader-Ruiz et al. (2024) e Banu e Sharun (2025) chamam atenção para os limites metodológicos, a necessidade de controle técnico e o risco de divulgação exagerada dos resultados. Essa comparação permite concluir que o PRP possui fundamento científico, mas ainda depende de protocolos mais claros para alcançar maior previsibilidade clínica.

A Anvisa (2024) aponta que o PRP deve ser produzido com qualidade, rastreabilidade e boas práticas. A Resolução CFBM nº 423/2026 contribui para delimitar a atuação do biomédico, indicando que o profissional deve respeitar habilitação, normas éticas, biossegurança e responsabilidade técnica (ANVISA, 2024; CONSELHO FEDERAL DE BIOMEDICINA, 2026).

Assim, a hipótese inicial do trabalho foi parcialmente confirmada. O PRP apresenta potencial terapêutico importante, pode auxiliar a regeneração tecidual e mostra resultados positivos em diferentes áreas. Porém, a falta de padronização nos métodos de preparo, aplicação e avaliação ainda impede que sua eficácia seja considerada uniforme. O resultado geral da revisão indica que o PRP é uma ferramenta promissora na medicina regenerativa, desde que seja usado com critério, por profissional habilitado, com protocolo bem descrito e indicação compatível com a condição do paciente (RAHMAN et al., 2024; ZHOU et al., 2025). A seguir, um quadro (Quadro 5) trazendo os principais achados durante a pesquisa bibliográfica.

Quadro 5 – Resumo dos achados durante a pesquisa.

Autor/data	Título	Objetivos	Conclusão	Resultados
AHMED et al. (2025)	Platelet-rich plasma and recombinant growth factors in wound healing and regenerative medicine	Analisar PRP e fatores de crescimento no reparo tecidual.	O PRP participa da cicatrização por meio de moléculas bioativas.	Ajudou a explicar a ação dos fatores de crescimento no reparo.
ALAM et al. (2018)	Effect of platelet-rich plasma injection for rejuvenation of photoaged facial skin	Avaliar o efeito do PRP no rejuvenescimento de pele fotoenvelhecida.	O PRP apresentou resultados clínicos em parâmetros de rejuvenescimento.	Contribuiu para discutir aplicação estética e cutânea.
AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS (2025)	Site institucional	Reunir informações sobre práticas ortopédicas.	Serve como fonte institucional de apoio em temas ortopédicos.	Ajudou a contextualizar o uso musculoesquelético do PRP.
ANDIA; MAFFULLI (2025)	The Platelet-Rich Plasma research ecosystem	Discutir o ambiente de pesquisa sobre PRP.	A pesquisa sobre PRP exige melhor organização e padronização.	Reforçou a necessidade de leitura crítica dos resultados clínicos.
BANU; SHARUN (2025)	Minimum reporting requirements for platelet-rich plasma in biomaterial research	Propor requisitos mínimos de descrição do PRP em pesquisas.	A descrição incompleta dos protocolos prejudica comparação entre estudos.	Fundamentou a discussão sobre falta de padronização.
BATTOCHIO; DUTRA; DE MOURA (2014)	Plasma rico em plaquetas (PRP) nas lesões ortopédicas	Revisar o uso do PRP em lesões ortopédicas.	O PRP apresenta potencial em lesões musculoesqueléticas.	Apoiou a base histórica das aplicações ortopédicas.
CASTRO; ANTONIO; MANOEL (2022)	Is the manual preparation of platelet rich plasma safe?	Avaliar a segurança do preparo manual do PRP.	O preparo manual pode ser seguro com técnica adequada.	Ajudou a discutir biossegurança, manipulação e controle técnico.
COLLINS; ALEXANDER; BARKATALI (2021)	Platelet-rich plasma: a narrative review	Revisar conceitos, aplicações e limitações do PRP.	O PRP tem potencial clínico, mas sofre com variação de protocolos.	Serviu como base ampla para eficácia, segurança e limitações.
CONSELHO FEDERAL DE BIOMEDICINA (2026)	Resolução nº 423/2026	Regulamentar procedimentos com agregados plaquetários	O biomédico pode atuar dentro de critérios técnicos, éticos e de habilitação.	Fundamentou a atuação biomédica, responsabilidade

		autólogos na Biomedicina.		e e limites profissionais.
CROISÉ et al. (2020)	Optimized centrifugation preparation of the platelet rich plasma	Revisar métodos de centrifugação para obtenção do PRP.	A centrifugação influencia a qualidade do produto final.	Ajudou a sustentar o debate sobre preparo e concentração plaquetária.
DA COSTA (2016)	Plasma rico em plaquetas: uma revisão sobre seu uso terapêutico	Revisar usos terapêuticos do PRP.	O PRP pode ser aplicado em diferentes áreas do reparo tecidual.	Contribuiu para a base geral sobre aplicações clínicas.
DOS SANTOS et al. (2021)	The regenerative mechanisms of platelet-rich plasma: a review	Explicar os mecanismos regenerativos do PRP.	O PRP atua em inflamação, proliferação celular e remodelação.	Foi essencial para discutir as fases do reparo tecidual.
DOS SANTOS et al. (2024)	Plasma Rico em Plaquetas (PRP) na Dermatologia	Analisar eficácia, aplicações e desafios do PRP na regeneração cutânea.	O PRP é promissor na dermatologia, mas depende de protocolos claros.	Ajudou a discutir pele, estética, cicatrização e segurança.
GARG (2021)	Platelet-rich plasma in interventional dermatology and trichology	Revisar o uso do PRP em dermatologia e tricologia.	O PRP tem uso crescente em pele e alopecia, com necessidade de critério.	Contribuiu para discutir alopecia, feridas e aplicação dermatológica.
GHANEM et al. (2025)	Comparison of single-spin to double-spin platelet-rich plasma centrifugation methods...	Comparar centrifugação simples e dupla em alopecia androgenética.	Diferenças clínicas nem sempre são significativas entre métodos.	Ajudou a mostrar que maior complexidade técnica nem sempre garante melhor resultado.
GUERREIRO et al. (2015)	Plasma rico em plaquetas aplicado na artroplastia total do joelho	Avaliar o PRP em procedimento ortopédico de joelho.	O uso do PRP em ortopedia apresenta resultados variáveis.	Apoiou a discussão sobre aplicações ortopédicas e joelho.
HAUSAUER; JONES (2020)	PRP e microagulhamento em medicina estética	Abordar uso do PRP associado ao microagulhamento.	A associação pode ser útil em procedimentos estéticos.	Ajudou a discutir técnicas de aplicação cutânea.
IGLESIAS et al. (2014)	Caracterización de los concentrados plaquetarios utilizados en	Caracterizar concentrados plaquetários usados em	A composição do concentrado influencia seu uso terapêutico.	Contribuiu para a definição e caracterização inicial do PRP.

	Medicina Regenerativa	medicina regenerativa.		
LE et al. (2019)	Platelet-rich plasma	Revisar fundamentos, preparo e usos clínicos do PRP.	A eficácia depende do protocolo, indicação e paciente.	Ajudou a reforçar a resposta variável do PRP.
LI et al. (2025)	Platelet-rich plasma in peripheral nerve injury repair	Avaliar o PRP no reparo de lesões nervosas periféricas.	O PRP pode participar de processos regenerativos em tecido nervoso.	Ampliou a discussão para aplicações regenerativas além da pele e ortopedia.
MANOLE et al. (2023)	Platelet-rich plasma in dermatology: new insights on the cellular mechanism of skin repair and regeneration	Explicar mecanismos celulares do PRP na pele.	O PRP estimula fibroblastos, colágeno e regeneração cutânea.	Sustentou os resultados ligados à pele e ao colágeno.
MEIRA et al. (2019)	Aplicação do Plasma Rico em Plaquetas para Fins Estéticos	Revisar aplicações estéticas do PRP.	O PRP apresenta potencial em estética, com necessidade de uso responsável.	Ajudou na discussão sobre estética e limites do procedimento.
MERCADER-RUIZ et al. (2024)	Current challenges in the development of platelet-rich plasma-based therapies	Discutir desafios no desenvolvimento de terapias com PRP.	A falta de padronização segue como obstáculo importante.	Fundamentou os limites e desafios do uso clínico.
MIGUEL et al. (2025)	Plasma rico en plaquetas (PRP): de la evidencia a la aplicación clínica en medicina regenerativa	Analisar evidências e aplicação clínica do PRP.	O PRP tem uso promissor, mas ainda exige protocolos mais consistentes.	Ajudou a ligar evidência científica e prática clínica.
MORMONE et al. (2026)	Platelet-rich plasma from the research to the clinical arena	Discutir a passagem do PRP da pesquisa para a prática clínica.	A aplicação clínica depende de critérios bem definidos.	Reforçou a necessidade de traduzir achados científicos com cautela.
MUTHU et al. (2022)	Standardization and validation of a conventional high yield platelet-rich plasma	Validar protocolo de preparo de PRP de alto rendimento.	Protocolos padronizados melhoram reprodutibilidade e qualidade.	Ajudou a defender padronização como condição para eficácia.

	preparation protocol			
NAWAZ et al. (2025)	Efficacy of platelet-rich plasma injections in knee osteoarthritis	Avaliar eficácia do PRP na osteoartrite de joelho.	O PRP pode melhorar dor e função em determinados pacientes.	Contribuiu para responder ao objetivo sobre resultados clínicos.
PETER et al. (2016)	Platelet-rich plasma	Revisar mecanismos e aplicações do PRP.	Fatores de crescimento do PRP podem modular reparo e inflamação.	Ajudou a explicar efeitos sobre cartilagem e tecido condral.
RAHMAN et al. (2024)	Systematic review of platelet-rich plasma in medical and surgical specialties	Avaliar qualidade das evidências sobre PRP em áreas médicas e cirúrgicas.	O PRP apresenta potencial, mas exige controle de qualidade e segurança.	Sustentou a discussão crítica sobre evidência, riscos e limites.
RATHOD et al. (2025)	Platelet rich plasma applications in orthopedics	Revisar aplicações ortopédicas do PRP.	O PRP pode auxiliar em lesões musculoesqueléticas selecionadas.	Ajudou a discutir articulações, tendões e lesões ortopédicas.
RODRÍGUEZ-CASTRO et al. (2025)	Efficacy of platelet-rich plasma in facial rejuvenation	Avaliar eficácia do PRP no rejuvenescimento facial.	O PRP mostra resultados promissores, mas faltam protocolos uniformes.	Reforçou os achados sobre estética e regeneração cutânea.
SAMADI; SHEYKHHASAN; KHOSHINANI (2018/2022)	O uso de plasma rico em plaquetas em Medicina Estética e Regenerativa	Revisar usos do PRP em medicina estética e regenerativa.	O PRP possui aplicações amplas, mas requer padronização.	Ajudou na construção dos fundamentos da medicina regenerativa.
SAQLAIN et al. (2023)	Comparison of single and double centrifugation methods for preparation of PRP	Comparar centrifugação simples e dupla.	A dupla centrifugação pode gerar maior rendimento plaquetário.	Ajudou a discutir métodos de preparo e qualidade do produto.
SCHNEIDER; DA SILVA (2020)	Plasma rico em plaquetas (PRP): classificação, mecanismos de ação e métodos de obtenção	Revisar classificação, mecanismos e obtenção do PRP.	O PRP possui diferentes classificações e depende do método de preparo.	Serviu de base para conceito, caracterização e métodos.
TODESCATO; CAMPANHER (2017)	Métodos e aplicações do	Revisar métodos e	A técnica possui várias	Contribuiu para a base geral

	plasma rico em plaquetas	aplicações do PRP.	possibilidades de uso clínico.	sobre preparo e aplicação.
WHITE et al. (2021)	Platelet-rich plasma: a comprehensive review of emerging applications in medical and aesthetic dermatology	Revisar aplicações emergentes do PRP na dermatologia médica e estética.	O PRP tem uso promissor em pele, estética e alopecia.	Ajudou a sustentar os resultados em dermatologia e tricologia.
WU et al. (2025)	Platelet-rich plasma (PRP): molecular mechanisms, actions and clinical applications	Revisar mecanismos moleculares e aplicações clínicas do PRP.	O PRP atua por múltiplos mecanismos celulares e moleculares.	Foi uma das bases principais para mecanismo de ação e aplicações clínicas.
ZHANG et al. (2025)	The role of platelet-rich plasma in biomedicine	Analisar o papel do PRP na biomedicina.	O PRP tem potencial amplo, mas depende de indicação, preparo e controle técnico.	Ajudou a integrar resultados, aplicações e limitações.
ZHOU et al. (2025)	Biological mechanisms and clinical challenges of platelet-rich plasma therapy	Discutir mecanismos biológicos e desafios clínicos do PRP.	O PRP possui ação biológica relevante, mas enfrenta desafios clínicos.	Ajudou a fechar a discussão entre potencial terapêutico e limitações.

Fonte: Adaptação do autor (2026)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu compreender que o PRP apresenta potencial terapêutico relevante dentro da medicina regenerativa, principalmente por sua capacidade de estimular processos naturais de reparo tecidual. Ao longo da revisão, foi possível observar que sua ação está ligada à alta concentração de plaquetas e à liberação de fatores de crescimento, como PDGF, TGF- β e VEGF, que participam da cicatrização, da formação de novos vasos, da produção de colágeno e da reorganização dos tecidos lesionados.

Os objetivos propostos foram alcançados, pois o trabalho definiu o PRP, explicou seu mecanismo de ação, apresentou seus principais métodos de preparo e discutiu suas formas de aplicação em diferentes áreas, como ortopedia, dermatologia, estética, odontologia e tratamento de feridas. Também foi possível verificar que o PRP pode trazer benefícios clínicos, como melhora da dor, apoio à cicatrização, estímulo à regeneração cutânea e auxílio na recuperação funcional em algumas lesões musculoesqueléticas.

Dessa forma, conclui-se que o PRP pode ser considerado uma ferramenta promissora na medicina regenerativa, desde que utilizado com indicação adequada, preparo seguro, controle técnico e acompanhamento profissional. No campo da Biomedicina, sua utilização reforça a importância do biomédico habilitado, principalmente nas etapas de coleta, processamento, biossegurança, rastreabilidade e aplicação dentro dos limites profissionais. Assim, o PRP não deve ser visto como solução garantida, mas como um recurso biológico, que exige responsabilidade científica, ética e técnica para alcançar melhores resultados.

REFERÊNCIAS

- AHMED, A. B. et al. Platelet-rich plasma and recombinant growth factors in wound healing and regenerative medicine. **Journal of Clinical Medicine**, v. 14, n. 23, p. 8583, 2025.
- ANDIA, I.; MAFFULLI, N. The Platelet-Rich Plasma research ecosystem. **Journal of ISAKOS**, 2025.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária — ANVISA. Nota Técnica sobre a produção e o uso terapêutico do Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e suas variantes/frações. 2024.
- CASTRO, Renato Luiz Bevilacqua de; ANTONIO, Breno Pazinato; MANOEL, Fabiana Gomes de Oliveira Miranda. Is the manual preparation of platelet rich plasma safe? Research, Society and Development, v. 11, n. 9, e42111932270, 2022.
- COLLINS, Thomas; ALEXANDER, Dinesh; BARKATALI, Bilal. Platelet-rich plasma: a narrative review. EFORT open reviews, v. 6, n. 4, p. 225-235, 2021.
- CONSELHO FEDERAL DE BIOMEDICINA — CFBM. **Resolução CFBM nº 423, de 9 de abril de 2026**. Regulamenta procedimentos com agregados plaquetários autólogos no âmbito da Biomedicina. 2026.
- DOS SANTOS, Gabriela Paulino Fogaça et al. Plasma Rico em Plaquetas (PRP) na Dermatologia: Eficácia, Aplicações e Desafios na Regeneração Cutânea. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 10, p. 45-66, 2024.
- DOS SANTOS, R. G. et al. The regenerative mechanisms of platelet-rich plasma: a review. Cytokine, v. 144, p. 155560, 2021.
- GARG, S. Platelet-rich plasma in interventional dermatology and trichology: how far have we come? Cosmoderma, 2021.
- GHANEM, Laura G. et al. Comparison of single-spin to double-spin platelet-rich plasma centrifugation methods in the treatment of androgenic alopecia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Frontiers in Medicine, v. 12, 2025.
- IGLESIAS, Ana Iris et al. Caracterización de los concentrados plaquetarios utilizados en Medicina Regenerativa. **Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia**, v. 30, n. 2, p. 171-178, 2014.
- LE, Adrian DK et al. Platelet-rich plasma. Clinics in sports medicine, v. 38, n. 1, p. 17-44, 2019.
- LI, Y. et al. Platelet-rich plasma in peripheral nerve injury repair. Experimental Biology and Medicine, 2025.

MANOLE, C. G. et al. Platelet-rich plasma in dermatology: new insights on the cellular mechanism of skin repair and regeneration. *Life*, v. 14, n. 1, p. 40, 2023.

MERCADER-RUIZ, J. et al. Current challenges in the development of platelet-rich plasma-based therapies. *BioMed Research International*, v. 2024, p. 6444120, 2024.

MIGUEL, Alejandro et al. Plasma rico en plaquetas (PRP): de la evidencia a la aplicación clínica en medicina regenerativa, un análisis integral. 2025.

MORMONE, E. et al. Platelet-rich plasma from the research to the clinical arena. **Journal of Clinical Medicine**, 2026.

MUTHU, Sabareesh et al. Standardization and validation of a conventional high yield platelet-rich plasma preparation protocol. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 17, 2022.

NAWAZ, Hafiz Muhammad Talha et al. Efficacy of Platelet-Rich Plasma Injections in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Cureus**, v. 17, n. 10, 2025.

PETER, I. et al. Platelet-rich plasma. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, v. 27, n. 4, p. 825-853, 2016.

RAHMAN **Platelet-rich plasma: a comprehensive review of emerging applications in medical and aesthetic dermatology**. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*. 2024.

RAHMAN, Kandil. **Platelet Rich Plasma (PRP)**. *Rahman Kandil MD*, 2023. Disponível em: <https://www.rahmankandilmd.com/prp-and-stem-cell>. Acesso em: 25 maio 2026.

RATHOD, A. P. et al. Platelet rich plasma applications in orthopedics. **Journal of Orthopaedic Reports**, 2025.

RODRÍGUEZ-CASTRO, M. J. et al. Efficacy of platelet-rich plasma in facial rejuvenation: a systematic review. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, 2025.

SAMADI, P.; SHEYKHHASAN, M.; KHOSHINANI, H. O uso de plasma rico em plaquetas em Medicina Estética e Regenerativa: Uma Revisão Abrangente. *Cirurgia Plástica Estética*, v. 43, n. 3, p.803-14, 2018.

SAQLAIN et al. **Centrifugação simples e dupla no preparo do PRP**. *Jornal Estética em foco*, 2023.

SCHNEIDER, K. V. M.; DA SILVA, R. B. B. Plasma rico em plaquetas (PRP): classificação, mecanismos de ação e métodos de obtenção. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 47, p. e3184-e3184, 2020.

WHITE, C. et al. Platelet-rich plasma: a comprehensive review of emerging applications in medical and aesthetic dermatology. **Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology**, v. 14, n. 11, p. 44-57, 2021.

WU, W. S. et al. Platelet-rich plasma (PRP): molecular mechanisms, actions and clinical applications. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 26, n. 21, p. 10804, 2025.

ZHANG, Z. et al. The role of platelet-rich plasma in biomedicine. *iScience*, 2025.

ZHOU, H. et al. Biological mechanisms and clinical challenges of platelet-rich plasma therapy. **Journal of Pain Research**, 2025.