



## EFICÁCIA E PADRONIZAÇÃO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS (PRP) NA REGENERAÇÃO TECIDUAL: AVANÇOS E PERSPECTIVAS NA MEDICINA REGENERATIVA.

Bethânia Castro Chaves Carvalho <sup>1</sup>  
Jullyane Vitória Regis de Aquino Parizotto <sup>1</sup>  
Belgath Fernandes Cardoso Kempa <sup>2</sup>

### RESUMO

O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) emergiu como uma técnica valiosa na medicina regenerativa e estética, amplamente utilizada para promover a cicatrização de tecidos e acelerar a recuperação de lesões. Este trabalho teve como objetivo estabelecer um protocolo padronizado para a extração do PRP, visando otimizar o processo de centrifugação e aumentar a concentração de plaquetas e fatores de crescimento no plasma. A pesquisa foi conduzida no Laboratório Escola do Centro Universitário Univag, localizado em Várzea Grande – MT, utilizando um estudo experimental com abordagem transversal. A coleta de sangue foi realizada em voluntários, seguindo rigorosamente as normas éticas, e as amostras foram processadas para análise comparativa. As amostras foram avaliadas quanto à quantidade de plaquetas, permitindo a comparação dos resultados entre os diferentes métodos de centrifugação. A análise estatística foi aplicada para verificar a significância dos dados obtidos, com o intuito de validar a eficácia do método padronizado. Os resultados esperados incluíram não apenas a melhoria na obtenção do PRP, mas também uma contribuição para as práticas clínicas atuais e futuras pesquisas na área, promovendo avanços na saúde e na qualidade de vida dos pacientes.

**Palavras-chave: Fatores de crescimento; Centrifugação; Padronização de protocolo.**

---

<sup>1</sup> Bethânia Castro Chaves Carvalho; Jullyane Vitória Régis de Aquino Parizotto. Alunas do curso de Biomedicina no UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande.

<sup>2</sup> Belgath Fernandes Cardoso Kempa. Professora do curso de Biomedicina do UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande.



## 1 INTRODUÇÃO

O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) se destaca como uma abordagem inovadora na medicina regenerativa e estética, devido à sua capacidade de promover a regeneração tecidual e acelerar a recuperação em diversas condições. O PRP é obtido a partir do próprio sangue dos pacientes, que passa por um processo de centrifugação para concentrar as plaquetas, ricas em fatores de crescimento fundamentais para a reparação e cicatrização de tecidos<sup>1,2</sup>.

Os benefícios do PRP são variados e abrangem diversas especialidades médicas. Na medicina esportiva, por exemplo, essa técnica é utilizada para acelerar a recuperação de lesões musculares e tendíneas. Na odontologia, o PRP auxilia na regeneração óssea após extrações dentárias. No campo da estética, é empregado para melhorar a aparência da pele, reduzindo rugas, cicatrizes e estrias, além de aumentar a elasticidade e a textura cutânea. Adicionalmente, pesquisas indicam que o PRP pode ser eficaz no tratamento da alopecia, promovendo o crescimento capilar em indivíduos com perda de cabelo<sup>3,4</sup>.

As plaquetas exercem um papel crucial além de sua conhecida função na coagulação sanguínea, graças à presença de uma ampla gama de fatores de crescimento bioativos. Entre eles estão o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), que estimula a migração celular, o fator de crescimento transformador beta (TGF- $\beta$ ), com papel chave na remodelação de tecidos, o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), que promove a angiogênese, e o fator de crescimento epidérmico (EGF), responsável pela regeneração e proliferação celular. Juntos, esses fatores proporcionam um microambiente propício para o reparo e a regeneração dos tecidos lesados, atuando de maneira sinérgica para acelerar a cura de forma natural e eficiente<sup>5,6</sup>.

Por ser um tratamento autólogo, ou seja, derivado do próprio paciente, o PRP apresenta um perfil de segurança elevado, com poucas contraindicações e riscos, reduzindo a probabilidade de reações adversas e a transmissão de doenças. Entretanto, um desafio importante na aplicação do PRP é a falta de padronização nos protocolos de centrifugação. Variações nos parâmetros, como velocidade e tempo de rotação, podem resultar em diferenças significativas na concentração de plaquetas e, conseqüentemente, na eficácia do tratamento. Essa inconsistência impacta negativamente os resultados clínicos e a confiança dos profissionais na técnica<sup>7,8</sup>.

Diante desse cenário, o objetivo deste projeto foi desenvolver um protocolo padronizado para a obtenção do PRP, com foco na otimização do processo de centrifugação. Espera-se que



essa metodologia leve à obtenção de um plasma com uma quantidade superior de plaquetas, melhorando a eficácia das intervenções. Além disso, os dados coletados contribuirão para o aprimoramento das práticas clínicas e fornecerão uma base sólida para futuras pesquisas nesta área, visando melhorias significativas na saúde e na qualidade de vida dos pacientes<sup>9,10</sup>.

## **2 METODOLOGIA DA PESQUISA**

Para alcançar os objetivos propostos, esta pesquisa experimental adotou um estudo transversal do Plasma Rico em Plaquetas (PRP) com a padronização do processo de centrifugação. A pesquisa foi realizada no Laboratório Escola do Centro Universitário Univag, que possui uma infraestrutura ampla e adequada para atender acadêmicos em prática pedagógica e ao público em geral. Localizado na Av. Dom Orlando Chaves, 2655, na cidade de Várzea Grande – MT, o laboratório foi selecionado por dispor de salas equipadas com os instrumentos necessários para a execução da pesquisa, conforme a resolução CNS 466/2012, de acordo com CAAE: 76422023.5.0000.5692.

A coleta de sangue foi realizada em voluntários, seguindo todas as diretrizes éticas e de consentimento informado. Para a análise comparativa da quantidade de plaquetas, foram coletados tubos extras, incluindo um tubo com EDTA e dois tubos com citrato. Um dos tubos de citrato foi centrifugado por 10 minutos a 2.500 rpm, uma configuração que representa um tempo e rotação médios baseados na literatura disponível para a extração do PRP. O outro tubo de citrato foi submetido a uma centrifugação mais suave, realizada por 5 minutos a 500 rpm, considerada a velocidade e tempo mínimo necessários para obter a separação do plasma. Essa abordagem permitiu a análise das variações na concentração de plaquetas entre as diferentes técnicas de centrifugação.

Após a centrifugação, todas as amostras coletadas foram avaliadas quanto à quantidade de plaquetas, e os resultados foram comparados para determinar a eficácia dos diferentes métodos de processamento do PRP. A análise estatística foi realizada para verificar a significância dos dados obtidos, visando apoiar as conclusões sobre a padronização do protocolo e a otimização da concentração de plaquetas.



### 3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As amostras de sangue foram coletadas em tubos contendo EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) para a análise e detecção de possíveis doenças hematológicas, como a plaquetopenia. O uso de EDTA como anticoagulante garantiu a preservação das células sanguíneas, permitindo resultados mais precisos e confiáveis nos exames laboratoriais (Tabela 1).

Realizou-se um estudo comparativo entre amostras de citrato, no qual uma amostra foi centrifugada a 2.500 rpm por 10 minutos (Tabela 1), enquanto outra amostra foi centrifugada a 500 rpm por 5 minutos (Tabela 1). Observou-se que as amostras centrifugadas a 500 rpm (Tabela 1) apresentaram um sobrenadante mais rico em fatores de crescimento. A centrifugação a 2.500 rpm por 10 minutos (Tabela 1), apesar de ser um método comum, resultou em uma separação menos eficaz dos componentes desejados, apresentando uma quantidade menor de fatores de crescimento no sobrenadante. Por outro lado, a centrifugação a 500 rpm por 5 minutos (Tabela 1) mostrou-se significativamente mais eficaz. Este método permitiu uma separação mais eficiente, resultando em um sobrenadante com uma concentração maior de fatores de crescimento.

A diferença na eficiência entre os dois métodos de centrifugação pode ser atribuída à força centrífuga aplicada. A centrifugação a 2.500 rpm (Tabela 1) aplica uma força maior por um período mais longo, o que pode causar a sedimentação de partículas de interesse juntamente com outros componentes celulares. Em contrapartida, a centrifugação a 500 rpm por 5 minutos (Tabela 1) aplica uma força menor, permitindo a separação seletiva de componentes específicos, como os fatores de crescimento, sem causar a sedimentação excessiva.

Os fatores de crescimento desempenham um papel fundamental em processos de regeneração e cicatrização tecidual. No contexto dos resultados observados, a maior concentração de fatores de crescimento nas amostras obtidas com centrifugação mais leve (500 rpm) indica um potencial maior para estimular processos biológicos em aplicações clínicas e laboratoriais. Fatores como o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), o fator de crescimento transformador beta (TGF- $\beta$ ) e o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), presentes em maior quantidade, promovem a migração celular, a formação de novos vasos e a reparação tecidual acelerada. Essa concentração otimizada torna a técnica mais eficaz para tratamentos em medicina regenerativa, estética e esportiva, além de potencializar resultados terapêuticos em diversas áreas.



Os dados obtidos demonstram que a otimização dos parâmetros de centrifugação, como velocidade e tempo, é crucial para a obtenção eficiente de componentes específicos do sangue. Ajustes precisos nesses parâmetros podem aumentar a riqueza dos fatores de crescimento no sobrenadante, o que é de grande importância para a prática laboratorial. Portanto, a centrifugação a 500 rpm por 5 minutos (Tabela 1) mostrou-se um método superior em comparação à centrifugação a 2.500 rpm por 10 minutos (Tabela 1), garantindo uma obtenção mais rica e eficaz de fatores de crescimento, o que pode ter implicações significativas na área da biotecnologia e outras áreas de pesquisa.

<b>AMOSTRA</b>	<b>EDTA</b>	<b>CITRATO 500 RPM – 5 Minutos</b>	<b>CITRATO 2.500 RPM – 10 Minutos</b>
<b>1</b>	272.000 mm <sup>3</sup>	555.000 mm <sup>3</sup>	19.000 mm <sup>3</sup>
<b>2</b>	301.000 mm <sup>3</sup>	309.000 mm <sup>3</sup>	11.000 mm <sup>3</sup>
<b>3</b>	264.000 mm <sup>3</sup>	587.000 mm <sup>3</sup>	2.000 mm <sup>3</sup>
<b>4</b>	341.000 mm <sup>3</sup>	616.000 mm <sup>3</sup>	11.000 mm <sup>3</sup>
<b>5</b>	185.000 mm <sup>3</sup>	324.000 mm <sup>3</sup>	36.000 mm <sup>3</sup>
<b>6</b>	251.000 mm <sup>3</sup>	399.000 mm <sup>3</sup>	10.000 mm <sup>3</sup>
<b>7</b>	227.000 mm <sup>3</sup>	361.000 mm <sup>3</sup>	15.000 mm <sup>3</sup>
<b>8</b>	293.000 mm <sup>3</sup>	456.000 mm <sup>3</sup>	17.000 mm <sup>3</sup>
<b>9</b>	180.000 mm <sup>3</sup>	330.000 mm <sup>3</sup>	8.000 mm <sup>3</sup>
<b>10</b>	313.000 mm <sup>3</sup>	258.000 mm <sup>3</sup>	47.000 mm <sup>3</sup>
<b>11</b>	200.000 mm <sup>3</sup>	336.000 mm <sup>3</sup>	12.000 mm <sup>3</sup>
<b>12</b>	212.000 mm <sup>3</sup>	282.000 mm <sup>3</sup>	8.000 mm <sup>3</sup>

Tabela 1– Comparativo de resultados. Fonte Elaborada pelas autoras.

Os resultados deste estudo destacam a importância da seleção cuidadosa de parâmetros de centrifugação para a otimização da extração de fatores de crescimento. A comparação entre diferentes velocidades e tempos revelou que a rotação de 500 rpm por 5 minutos (Tabela 1) foi mais eficiente para obter um sobrenadante rico em fatores bioativos. Esse método se mostrou superior à centrifugação a 2.500 rpm por 10 minutos (Tabela 1), o qual, apesar de comumente utilizado, resultou em uma menor concentração de fatores de crescimento no sobrenadante. Isso pode ser explicado pela menor força centrífuga aplicada a 500 rpm, permitindo a separação seletiva dos fatores de crescimento sem causar a sedimentação precoce dos componentes desejados.

Esses achados corroboram a literatura que sugere que velocidades menores e tempos reduzidos podem preservar melhor a integridade dos fatores bioativos. Em estudos como o de Menegat et al., que investigaram parâmetros como 4.000 rpm por tempos curtos, observou-se



a eficácia de rotações altas para obtenção de PRP+PRF. No entanto, nossos resultados indicam que a abordagem com 500 rpm mantém uma eficácia superior para fatores específicos em amostras de citrato.

Dessa forma, a adaptação dos parâmetros de centrifugação de acordo com as necessidades específicas de cada aplicação, especialmente em procedimentos laboratoriais e práticas clínicas, pode proporcionar uma melhora significativa na qualidade dos componentes extraídos, com relevância direta para avanços na biotecnologia e medicina regenerativa.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo evidenciou a importância da padronização dos parâmetros de centrifugação para a obtenção de Plasma Rico em Plaquetas (PRP) com maior concentração de fatores de crescimento. A análise comparativa entre diferentes métodos de centrifugação demonstrou que a abordagem de 500 rpm por 5 minutos (Tabela 1) foi significativamente mais eficaz do que a de 2.500 rpm por 10 minutos (Tabela 1). Este protocolo otimizado permitiu uma separação mais eficiente dos componentes desejados, resultando em um sobrenadante mais rico em fatores de crescimento.

A eficiência superior da centrifugação a 500 rpm por 5 minutos pode ser atribuída à menor força centrífuga aplicada, que evita a sedimentação excessiva de partículas de interesse. Esta abordagem seletiva favorece a preservação e concentração dos fatores de crescimento no sobrenadante, essencial para a eficácia do PRP em aplicações clínicas e estéticas.

Os resultados deste estudo têm implicações significativas na prática clínica, pois a adoção de um protocolo padronizado e otimizado pode aumentar a confiança dos profissionais de saúde na utilização do PRP. Além disso, a maior concentração de fatores de crescimento no plasma pode potencializar os efeitos terapêuticos, promovendo uma recuperação mais rápida e eficaz em diversas condições médicas, incluindo lesões musculares, regeneração óssea e tratamentos estéticos.

Além das aplicações práticas, este estudo contribui para o avanço científico na área da medicina regenerativa. A padronização dos métodos de centrifugação abre caminho para pesquisas futuras que possam explorar novas aplicações e otimizações do PRP. A continuidade das investigações pode levar a melhorias contínuas nas práticas clínicas, beneficiando a saúde e a qualidade de vida dos pacientes.

Em resumo, a padronização do protocolo de centrifugação para a obtenção do PRP é crucial para garantir a eficácia do tratamento. A centrifugação a 500 rpm por 5 minutos mostrou-



se um método superior, proporcionando um sobrenadante mais rico em fatores de crescimento. A implementação deste protocolo pode transformar positivamente as abordagens terapêuticas na medicina regenerativa e estética, oferecendo benefícios significativos tanto para os profissionais de saúde quanto para os pacientes.





## REFERÊNCIAS

1. DIAZ-LEY, B. et al. Benefits of plasma rich in growth factors (PRGF) in skin photodamage: clinical response and histological assessment. p. 258-263. MEDLINE, 2015.
2. PURI, Neerja. Platelet rich plasma in dermatology and aesthetic medicine. p. 207-211, Índia: 2015.
3. KLEIN, Caroline Peres, et al. Revista Brasileira de Biociências: Obtenção de plasma rico em plaquetas: avaliação do efeito da centrifugação sobre a concentração de plaquetas através da comparação entre protocolos. R. bras. Bioci., v. 9, n. 4, p. 509, Porto Alegre :out./dez. 2011.
4. Amadio Menegat, T., Farina, T., & Meline, R. . (2022). Plasma Rico em Plaquetas (PRP): uma nova abordagem das rotações por minuto (RPM). Revista Científica De Estética E Cosmetologia, 2(1), E0522022, 1–5. <https://doi.org/10.48051/rcec.v2i1.52>
5. Colichio R, Monnet G, Graic Y, Gras J. Technetium-99m-labeled MIP-1404 as a diagnostic agent for prostate cancer: from preclinical studies to clinical trials. J Clin Oncol. 2004;22(3):486-92. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14961154/>.
6. Zenker S. Platelet rich plasma (PRP) for facial rejuvenation. J. Méd. Esth. et Chir. Derm. 2010;XXXVII(148):179-83.
7. SILVA, S. B.; FERRIGNO, C. R.; STERMAN, F. A.; BACCARIN, D. C.; YAZBEK, K. V.; MURAMOTO, C.; AMAKU, M. Plasma rico em plaquetas combinado a hidroxiapatita na formação do calo ósseo em fraturas induzidas experimentalmente no rádio de cães Ciência Rural, v.37, n.4, jul./ago. 2007.
8. Dae HK, Young JJ, Chang DK, Young HL, Young JS, Jeung HL et al. Can platelet-rich plasma be used for kin rejuvenation? Evaluation of effects of platelet-rich plasm human dermal fibroblast. Ann Dermatol. 2011;23(4):424-31
9. Flores JR, Gallego MAP, García-Denche JT. Plasma rico en plaquetas: fundamentos biológicos y aplicaciones en cirugía maxilofacial y estética facial. Rev Esp de Cir Oral y Maxilofacial. 2012;34(1):8-17.
10. FARANHAZ, Amini. et al. Efficacy of platelet rich plasma (PRP) on skin rejuvenation: a systematic review. Journal of Dermatology vol. 18 nº 3, p. 119- 127, 2015.
11. Conde Montero E, Fernández Santos ME, Suárez Fernández R. Platelet-rich plasma: applications in dermatology. Actas Dermosifiliogr. 2015;106(2):104-11.
12. ALVES R, GRIMALT R. A Review of Platelet-Rich Plasma: History, Biology, Mechanism of Action, and Classification. Skin Appendage Disorders. 2018; 4(1): 18–24.





13. Redaelli A, Romano D, Marcianó A. Face and neck revitalization with platelet rich plasma (PRP): clinical outcome in a series of 23 consecutively treated patients. *J Drugs Dermatol.* 2010;9(5):466-72.
14. VENDRAMIN, FS; FRANCO, D.; NOGUEIRA, CM; PEREIRA, MS; FRANCO TR Plasma rico em placas e fatores de crescimento: técnica de preparo e utilização em cirurgia plástica. *Rev. Cel. Brás. Cir.*, v.32, n.1, p.24-28, jan./fev. 2006. Disponível em <http://www.drashirleydecampos.com.br>
15. STREIT-CIEĆKIEWICZ, Dominika; KOŁODYŃSKA, Aleksandra; FUTYMAGĄBKA, Karolina; GRZYBOWSKA, Magdalena Emília; GOŁACKI, Jakub; FUTYMA, Konrad. Plasma Rico em Plaquetas em Ginecologia — Descobrimo o Inexplorado — Revisão. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 9, p. 5284, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19095284>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/9/5284>.
16. García-Gómez E, Domínguez-Reyes R, Sánchez-Torres S, Pérez-Acosta A, Navarro-González J, Salinas-Sánchez AS, et al. Technetium-99m-labeled MIP-1404 as a diagnostic agent for prostate cancer: from preclinical studies to clinical trials. *Int J Mol Sci.* 2024;24(17):13043. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/17/13043>.




### Anexo 5 – Ata de Defesa

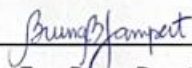
No dia de .....<sup>02</sup> de dezembro de 2024, às .....<sup>16</sup>.....h no auditório II, Bloco C deu-se início ao Exame de Defesa das alunas Bethânia Castro Chaves Carvalho e Jullyane Vitória Regis de Aquino Parizotto , alunas regularmente matriculadas no curso de Biomedicina do UNIVAG Centro Universitário que apresentaram seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Eficácia e padronização do plasma rico em plaquetas (PRP) na regeneração tecidual: avanços e perspectivas na medicina regenerativa ". As alunas tiveram como Orientadora a professora Ma. Belgath Fernandes Cardoso e foram Membros da Banca :

**Membro 1 Esp. Bruna Benetti Gampert**

**Membro 2 Esp. Carla Cibeles Souza Silva**

As alunas foram arguidas pela Banca, durante o tempo considerado necessário, tendo obtido pelo trabalho a nota .....<sup>10</sup> (.....<sup>dez</sup>.....). A nota final é definida individualmente pela professora da disciplina considerando sua participação em todo processo de desenvolvimento do trabalho, seja o comparecimento às orientações, seja a produção do trabalho, até a apresentação final. A sessão foi encerrada às.....<sup>17</sup>.....h, e, nada mais havendo, eu, professora orientadora, lavrei a presente ata que vai assinada por mim e pelos membros da Banca Examinadora.

  
\_\_\_\_\_  
Ma. Belgath Fernandes Cardoso

  
\_\_\_\_\_  
Esp. Bruna Benetti Gampert

  
\_\_\_\_\_  
Esp. Carla Cibeles Souza Silva