

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



**PROTOCOLO PARA APLICAÇÕES CLÍNICAS E CIRÚRGICAS
DO PLASMA RICO EM FIBRINA (PRF) ASSOCIADO A NANOFAT**

LAÍSE OLIVEIRA RESENDE

Uberlândia
2026

LAÍSE OLIVEIRA RESENDE

**PROTOCOLO PARA APLICAÇÕES CLÍNICAS E CIRÚRGICAS
DO PLASMA RICO EM FIBRINA (PRF) ASSOCIADO A NANOFAT**

Trabalho de conclusão de residência médica
apresentado à Universidade Federal de
Uberlândia.

Residente: Laíse Oliveira Resende

Orientador: José Mauro de Oliveira Squarisi

Uberlândia
2026

RESUMO

O objetivo desta pesquisa consiste na elaboração de um protocolo para utilização de plasma rico em fibrina (PRF) e nanofat em aplicações clínicas e cirúrgicas.

As aplicações cirúrgicas são referentes à utilização em rinoplastias, com posterior avaliação de melhora da cicatrização, redução de edema pós-operatório e regularização do dorso nasal.

Ademais, as aplicações clínicas envolvem avaliação da cicatrização de feridas, com utilização de PRF isolado ou associado a nanofat.

A partir da validação do protocolo, a perspectiva é início das pesquisas em âmbito clínico e cirúrgico.

Os resultados deste estudo contribuirão para o aprimoramento das cirurgias realizadas e para melhor prognóstico dos pacientes com deiscências pós-operatórias, feridas após realização de enxertos e retalhos e melhora de cicatrização de feridas operatórias.

Palavras-chave: plasma rico em fibrina, nanofat, rinoplastia, cicatrização

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVO	8
3	METODOLOGIA	9
4	ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO	10
4.1	Avaliação clínica e cirúrgica	10
4.2	Obtenção do PRF	11
4.3	Obtenção do nanofat	13
4.4	Aplicação de PRF e nanofat	16
5	CONCLUSÃO	18
6	REFERÊNCIAS	19

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. CENTRÍFUGA UTILIZADA. -----	11
FIGURA 2. OBTENÇÃO DA MEMBRANA DE PRF APÓS CENTRIFUGAÇÃO. -----	12
FIGURA 3. ASPECTO DA MEMBRANA DE PRF OBTIDA. -----	12
FIGURA 4. MEMBRANA DE PRF APÓS COMPRESSÃO. -----	13
FIGURA 5. CÂNULA PARA OBTENÇÃO DA GORDURA. -----	13
FIGURA 6. EMULSIFICADORES DE GORDURA DE 1,2, 1,4 E 2,4 MM. -----	14
FIGURA 7. FILTROS DE 0,5 MM, 0,3 MM E 0,15MM. -----	14
FIGURA 8. ETAPAS PARA OBTENÇÃO DO NANOFAT.-----	15
FIGURA 9. FILTROS UTILIZADOS.-----	15
FIGURA 10. EXEMPLO DA APLICAÇÃO DA MEMBRANA DE PRF EM DORSO NASAL. ----	16
FIGURA 11. APLICAÇÃO DA MEMBRANA DE PRF EM FERIDA OPERATÓRIA. -----	17
FIGURA 12. UTILIZAÇÃO DE HIDROCOLÓIDE SOBRE AS MEMBRANAS DE PRF. -----	17

1 INTRODUÇÃO

A membrana do plasma rico em fibrina (PRF) consiste em um biomaterial autólogo, sendo assim, a utilização é bastante promissora em aplicações clínicas e cirúrgicas, devido a baixa resposta inflamatória quando comparada a outros tipos de materiais.

A aplicação do PRF possui grande potencial de reparação tecidual. A obtenção do mesmo é realizada a partir da coleta de sangue periférico do próprio paciente, ou seja, autólogo. Consiste assim, em um método pouco invasivo, de baixo custo e seguro para o paciente.

O PRF propicia o aumento da velocidade e da qualidade da reparação tecidual, sendo constituída por uma matriz de fibrina rica em fibronectina, plaquetas, leucócitos e fatores de crescimento, os quais são importantes no processo inflamatório e facilitam a regeneração tecidual (Silva Neto, 2020; Horch et al., 2018; Simonacci et al., 2017).

Verifica-se ainda, a tumescência e força tênsil, as quais possibilitam a utilização da membrana sobre tecidos, associada a enxertos de cartilagem e sobre feridas, por exemplo (Cerkas et al., 2016; Izu et al., 2012).

Para o uso cirúrgico, destaca-se o uso em rinoplastias, especialmente naquelas com necessidade de aumento do dorso nasal, com presença de irregularidades ou para a redução de edema e melhora na cicatrização pós-operatória.

Ademais, o uso do PRF tem potencial relevância para otimizar a cicatrização de feridas. Há diversas pesquisas, as quais demonstram redução dos fatores de crescimento nas feridas crônicas, tanto por redução na produção, quanto na liberação, sequestro, excesso de degradação ou por combinação destes mecanismos. A avaliação das feridas crônicas, em comparação com feridas agudas, demonstrou redução dos fatores de crescimento. A utilização do PRF nestes casos consiste na reposição de fatores de crescimento e estímulo da cicatrização (Silva Neto, 2020; Gode et al., 2019; Vendramin et al., 2010).

A utilização de nanofat possui ampla associação à medicina regenerativa. Ressalta-se que as células estromais mesenquimais (MSC) estão presentes em múltiplos tecidos, como o

tecido adiposo, o qual é acessível por meio da técnica de lipoaspiração, especialmente da região abdominal. Observa-se que as MSCs promovem a neoangiogênese e reduzem a inflamação tecidual.

A utilização do nanofat possui aplicações referentes ao estímulo de colágeno, reparo de cicatrizes, tratamento de alopecia e regeneração tecidual (La Padula et al., 2023; Bertheuil et al., 2019).

O tecido adiposo é constituído por grande quantidade de células-tronco. O nanofat é composto por células estromais vasculares, incluindo células estromais mesenquimais, junto a lipídios, fatores de crescimento e citocinas, com alta expressão de CD34 e CD49d. Encontra-se na literatura que o nanofat contém células-tronco/estromais derivadas do tecido adiposo, com amplo potencial de aplicações clínicas e cirúrgicas (Jeyaraman et al., 2021).

Para a obtenção do nanofat, é necessária a realização de emulsificação e filtragem da gordura após a lipoaspiração. Após estes passos, os quais serão detalhados posteriormente, durante a descrição do protocolo deste trabalho, análises laboratoriais demonstraram destruição dos adipócitos e perda da capacidade de volumização, com detecção de isolamento da fração vascular estromal da gordura e manutenção do potencial regenerativo. O enxerto de nanofat melhora a qualidade da pele e auxilia a cicatrização (Maximiliano et al., 2021; Tonnard et al., 2013; Sesé et al., 2019; Oh et al., 2014; Menkes et al., 2020; Jan et al., 2019).

Portanto, observam-se vantagens que corroboram com o uso do PRF e nanofat na prática clínica e cirúrgica.

A elaboração de um protocolo para utilização de plasma rico em fibrina e nanofat é fundamental para padronização destas aplicações.

A avaliação da aplicação cirúrgica será realizada em pacientes submetidos a rinoplastia, para correção de assimetrias, regularização de superfície e melhora da cicatrização. Já para os pacientes que apresentam deiscência de feridas, feridas pós-operatórias e feridas de etiologias diversas, o PRF será utilizado para avaliação da melhora do tempo de cicatrização e melhores resultados a curto e médio prazo.

Os resultados deste estudo contribuirão para o aprimoramento dos procedimentos cirúrgicos e clínicos com a utilização de uma metodologia pouco invasiva e de baixo custo, com ênfase em aplicações no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), com potenciais resultados muito benéficos aos pacientes.

A otimização do processo de cicatrização de feridas propicia melhora nos resultados estéticos e funcionais, com melhor evolução dos pacientes e potencial prognóstico favorável.

2 OBJETIVO

Espera-se, a partir da utilização do PRF e nanofat, melhora clínica e cirúrgica, referente à cicatrização e regularização de superfícies, a fim de que possa existir no âmbito do sistema público de saúde, uma membrana obtida com baixo custo, de forma rápida e com resultados benéficos para melhor evolução e prognóstico dos pacientes.

As perspectivas incluem a avaliação do PRF para minimizar irregularidades no dorso nasal de pacientes submetidos a rinoplastia primária ou secundária, além da observação referente à melhora da cicatrização de feridas, a partir do uso da membrana do PRF, além da associação com nanofat.

3 METODOLOGIA

A proposta do trabalho envolveu a elaboração de um protocolo para utilização clínica e cirúrgica do PRF associado a nanofat, tanto para pacientes submetidos a rinoplastia no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC UFU), quanto para pacientes que apresentam deiscência de feridas operatórias, feridas oriundas de processos cirúrgicos, tais como retalhos e enxertos ou demais feridas de outras etiologias, as quais acometem pacientes atendidos neste hospital.

4 ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO

O protocolo para utilização da membrana de PRF e nanofat envolve a coleta de material autólogo, processamento específico e posterior aplicação.

O processo pode ser realizado em centro cirúrgico, ambulatório ou enfermaria do hospital.

Os passos para obtenção e utilização da membrana serão descritos a seguir.

4.1 Avaliação clínica e cirúrgica

Os pacientes serão submetidos à avaliação inicial para que seja definida a indicação clínica ou cirúrgica do uso do PRF, por exemplo: pacientes que serão submetidos a rinoplastia ou pacientes que apresentam feridas, com intuito de melhora da cicatrização.

Anamnese detalhada deverá ser realizada, com determinação de comorbidades, medicamentos de uso contínuo, alergias, cirurgias prévias, procedimentos aos quais o paciente já foi submetido e definição de proposta cirúrgica, quando for o caso.

Além disso, após detalhar o procedimento e os benefícios do método ao paciente, o mesmo deverá assinar um termo de consentimento livre esclarecido (TCLE).

Ademais, no caso da rinoplastia, detalhes pré-operatórios devem ser informados, tais como, jejum, necessidade de pausa no uso de algumas medicações e exames pré-operatórios convencionais solicitados.

Já para os pacientes que serão submetidos a cirurgias com utilização de retalho ou enxerto, pacientes em tratamento para otimização de cicatrização de feridas, serão orientados quanto aos cuidados pré e pós-operatórios e frequência de retornos para a realização de curativos com utilização da membrana de PRF e/ou nanofat.

4.2 Obtenção do PRF

Para a validação do protocolo, realizou-se coleta de sangue periférico em tubos secos de vidro;

Após a coleta, o sangue foi imediatamente centrifugado;

A centrífuga utilizada foi “PRF process Choukroun, Duo Quattro” (Figura 1);

Utilizou-se a centrífuga a 2700 rotações por minuto (rpm), durante 12 minutos;

A centrifugação propicia a separação dos componentes sanguíneos, com o resultado de uma membrana de fibrina rica em plaquetas, conforme demonstrado nas Figuras 2 a 4.



Figura 1. Centrífuga utilizada.



Figura 2. Obtenção da membrana de PRF após centrifugação.

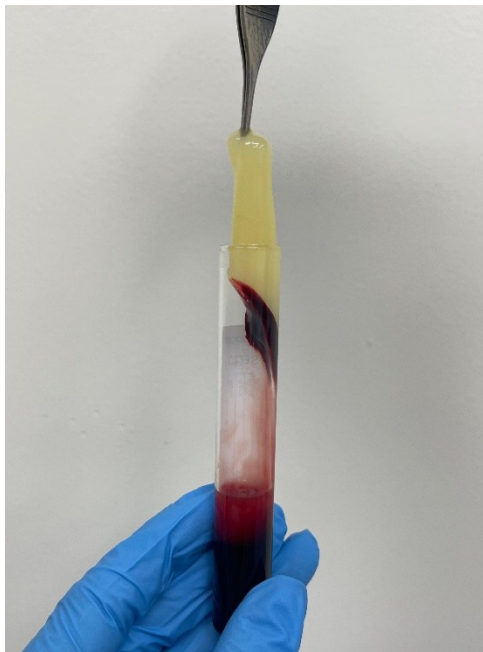


Figura 3. Aspecto da membrana de PRF obtida.

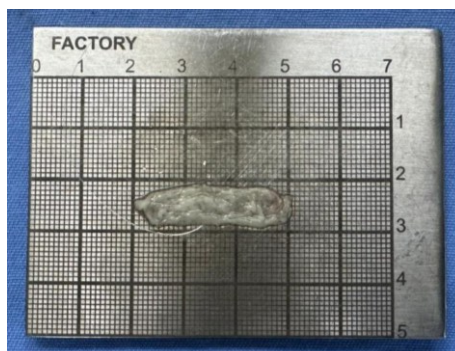


Figura 4. Membrana de PRF após compressão.

A utilização para rinoplastia é, em geral, conforme obtida e demonstrada na Figuras 3, especialmente para pacientes com necessidade de aumento ou regularização de dorso nasal. Porém, depende da motivação do uso e da aplicação para cada paciente e necessidade intra-operatória, a qual pode requerer o uso da membrana após compressão (Figura 4), por exemplo, para discretas irregularidades em dorso nasal, radix, supratip ou demais estruturas abordadas durante a cirurgia.

4.3 Obtenção do nanofat

Pode-ser utilizar ainda, nanofat associado à membrana de PRF.

Para a obtenção do nanofat, anestesia local deve ser realizada no local de escolha, pequena quantidade de gordura é extraída, geralmente da região abdominal, a partir da utilização de cânulas (Figura 5).

A anestesia local é realizada a partir da infiltração de uma solução de lidocaína a 1% e adrenalina 1:1.000.000. A gordura é coletada por meio de uma cânula de lipoaspiração com orifícios laterais de 1 mm, obtendo-se aproximadamente 50 mL de material aspirado.



Figura 5. Cânula para obtenção da gordura.

A partir da lipoaspiração da gordura, será realizado o processamento para obtenção do nanofat.

Sendo assim, serão utilizados emulsificadores de gordura e filtros (Figuras 6 e 7).



Figura 6. Emulsificadores de gordura de 1,2, 1,4 e 2,4 mm.



Figura 7. Filtros de 0,5 mm, 0,3 mm e 0,15mm.

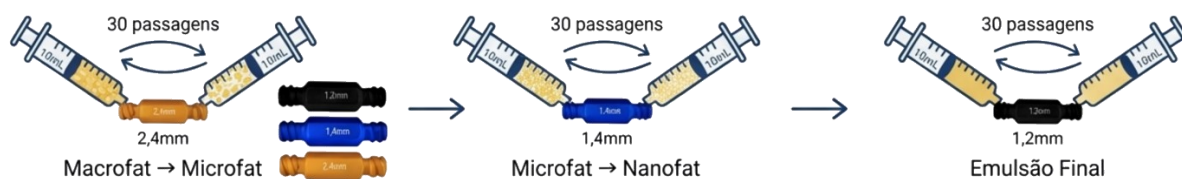


Figura 8. Etapas para obtenção do nanofat.

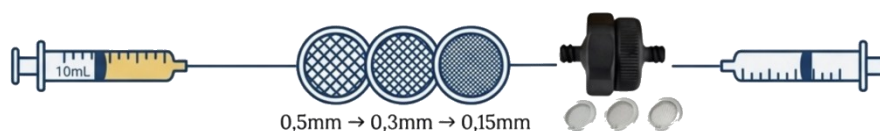


Figura 9. Filtros utilizados.

Posteriormente, realiza-se a emulsificação da gordura, a qual é realizada a partir da transferência da gordura entre duas seringas de 10 mL conectadas por emulsificadores (Figura 8).

Os emulsificadores de gordura utilizados serão de 1,2, 1,4 e 2,4 mm.

A emulsificação é realizada de forma progressiva, ou seja, a gordura é transferida repetidamente entre as duas seringas conectadas por emulsificadores de diâmetros decrescentes.

Inicia-se com o emulsificador de 2,4 mm, com a realização de 30 passagens entre as seringas, o que proporciona a transformação da gordura com partículas maiores, denominadas macrofat, em menores (microfat) (Figura 8).

Logo após, utiliza-se o emulsificador de 1,4 mm, novamente com a realização de 30 passagens entre as seringas, o que possibilita a transformação do microfat em nanofat (Figura 8).

Posteriormente, com o emulsificador de 1,2 mm, o processo será repetido, com 30 passagens entre as seringas, para obtenção de uma emulsão delgada e uniforme, de coloração clara (Figura 8).

O uso de emulsificadores com diâmetros decrescentes possibilita a quebra eficiente das células adiposas, com a liberação da fração vascular estromal e preservação dos componentes regenerativos.

O produto resultante é passado por filtros, os quais são utilizados para padronização do tamanho das partículas de gordura e remoção de tecido conjuntivo e adipócitos remanescentes, para posterior aplicação intradérmica ou associação com PRF.

Os filtros utilizados são de 0,5 mm, 0,3 mm e 0,15 mm (Figura 9).

Esta última etapa consiste em passar uma vez em cada um destes três filtros.

Após a emulsificação e filtração, obtém-se um líquido translúcido rico em células-tronco mesenquimais de alta qualidade e sem adipócitos.

4.4 Aplicação de PRF e nanofat

Os materiais podem ser utilizados isolados ou combinados.

Técnicas de aplicação:

A aplicação da membrana de PRF para rinoplastia pode ser aplicada no dorso nasal, como exemplifica a Figura 10.

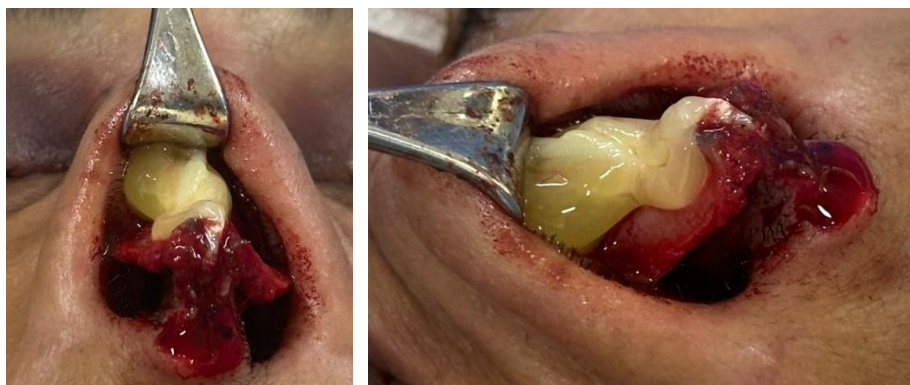


Figura 10. Exemplo da aplicação da membrana de PRF em dorso nasal.

Já a aplicação da membrana de PRF, isolada ou associada ao nanofat, pode ser aplicada em feridas, a partir da sutura das membranas na pele, com a utilização de fio de sutura prolene 6.0, conforme demonstrado na Figura 11.



Figura 11. Aplicação da membrana de PRF em ferida operatória.

Após a sutura da membrana de PRF na pele, pode ser realizado um curativo com hidrocolóide, conforme a Figura 12.



Figura 12. Utilização de hidrocolóide sobre as membranas de PRF.

Destaca-se ainda, a possibilidade do uso intradérmico, com o auxílio de microagulhamento, para estímulo de colágeno ou com a utilização de cânulas para distribuição do material de maneira uniforme nas áreas faciais a serem tratadas.

5 CONCLUSÃO

Ressalta-se o potencial de aplicações do PRF e nanofat para utilização em rinoplastias, com melhora da cicatrização, redução de edema pós-operatório e regularização de estruturas nasais no intra e pós-operatório.

Portanto, os resultados deste estudo e as perspectivas de aplicações proporcionarão melhor prognóstico pós-operatório e no acompanhamento de feridas de diversas etiologias, com potencial importante de acelerar o processo de cicatrização.

Sendo assim, o protocolo para utilização da membrana de PRF associada a nanofat permitirá que a utilização do método seja realizada de forma sistematizada no hospital, por diversas equipes interdisciplinares, para que exista melhor evolução e prognóstico dos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos e clínicos.

6 REFERÊNCIAS

1. Silva Neto, M.P. Uso da membrana autóloga rica em leucócitos e plaquetas em rinoplastia estruturada, 2020.
2. La Padula, S. et al. Nanofat em Cirurgia Plástica Reconstructiva, Regenerativa e Estética: Uma Revisão dos Avanços em Aplicações Focadas na Face. *J Clin Med*. 12(13):4351, 2023.
3. Bertheuil N., Chaput B., Menard C., Varin A., Laloze J., Watier E., Tarte K. Células estromais mesenquimais adiposas: definição, propriedades imunomoduladoras, isolamento mecânico e interesse para cirurgia plástica. *Ann. Chir. Plast. Esthet*. 64:1-10, 2019.
4. Jeyaraman M., Muthu S., Sharma S., Ganta C., Ranjan R., Jha SK Nanofat: Um paradigma terapêutico na medicina regenerativa. *World J. Stem Cells*. 13:1733-1746, 2021.
5. Maximiliano, J. et al. Nanofat injector: dispositivo descartável de baixo custo para padronização e otimização do tempo de enxertia. *Rev. Bras. Cir. Plást*. 36 (2), 2021.
6. Tonnard P, Verpaele A, Peeters G, Hamdi M, Cornelissen M, Declercq H. Nanofat grafting: basic research and clinical applications. *Plast Reconstr Surg*. 132(4):1017-26, 2013.
7. Sesé B, Sammartin JM, Ortega B, Matas-Palau A, Llull R. Nanofat cell aggregates: a nearly constitutive stromal cell inoculum for regenerative site-specific therapies. *Plast Reconstr Surg*. 144(5):1079-88, 2019.
8. Oh DS, Kim DH, Roh TS, Yun IS, Kim YS. Correction of dark coloration of the lower eyelid skin with nanofat grafting. *Arch Aesthetic Plast Surg*. 20:92-6, 2014.
9. Menkes S, Luca M, Soldati G, Polla L. Subcutaneous injections of nanofat adipose-derived stem cell grafting in facial rejuvenation. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 8(1):e2550, 2020.

10. Jan SN, Bashir MM, Khan FA, Hidayat Z, Ansari HH, Sohail M, et al. Unfiltered nanofat injections rejuvenate postburn scars of face. *Ann Plast Surg.* 82(1):28-33, 2019.
11. Horch RE. Wound healing and plastic surgery - an introduction to a special issue. *Plast Aesthet Res.* 42:1-5, 2018.
12. Simonacci F, Bertozzi N, Grieco MP, Grignaffini E, Raposio E. Procedure, applications, and outcomes of autologous fat grafting. *Ann Med Surg.* 20:49-60, 2017.
13. Cerkes N, Basaran K. Diced cartilage grafts wrapped in rectus abdominis fascia for nasal dorsum augmentation. *Plast Reconstr Surg.* 137:43-51, 2016.
14. Izu SC, Kosugi EM, Brandão KV, et al. Normal values for the rhinoplasty Outcome Evaluation (ROE) questionnaire. *Braz J Otorhinolaryngol.* 78:76-9, 2012.
15. Gode S, Osturk A, Berber V, Kismali E. Effect of injectable Platelet-Rich Fibrin on diced cartilage's viability in Rhinoplasty. *Facial Plast Surg.* 35:393-96, 2019.
16. Vendramin FS, Franco D, Franco TR. Use of autologous platelet-rich plasma in skin grafts surgeries in chronic wounds. *Rev. Bras. Cir. Plást.* 25 (4), 2010.