



A integração de tecnologias digitais e L-PRF na implantodontia: Revisão de Literatura

Alexandre Roberto Queiroz da Silva 1¹, Matheus Prates Santos 2¹, Ives Luis Velásquez Molina 3¹, Elton Elemer Finger 4¹, Giuseppe Mazzaglia 5¹, Ana Cristina Dallarmi Reis 6¹, Rosanne da Silva Brabo 7¹, Monique Macahiba Domingues 8¹, Lucas Lobato Barreto 9¹, Marco Aurélio Ferreira Luiz 10¹, Fabyana Vasconcelos de Souza Arruda 11¹, Ana Carolina Medeiros de Lima da Silva 12¹, Myrella Reis Moreira 13¹



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n2p1708-1719>

Artigo publicado em 18 de Fevereiro de 2025

Revisão de Literatura

RESUMO

A evolução das tecnologias digitais na implantodontia tem aprimorado a precisão diagnóstica, o planejamento cirúrgico e a reabilitação protética. A associação dessas inovações com biomateriais, como a fibrina leucoplaquetária rica em plaquetas (L-PRF), tem demonstrado benefícios na osteointegração e na regeneração tecidual. Objetivo: Este estudo visa avaliar os impactos da integração entre tecnologias digitais e L-PRF na implantodontia. Metodologia: Foi realizada uma revisão de literatura em bases de dados científicas, incluindo estudos clínicos e experimentais publicados nos últimos dez anos. Os critérios de inclusão envolveram pesquisas que abordam o uso de escaneamento digital, CAD/CAM, cirurgia guiada e L-PRF na implantodontia. Resultados: A literatura sugere que a utilização de tecnologias digitais melhora a precisão da instalação dos implantes e aperfeiçoa o tempo de reabilitação. O L-PRF, por sua vez, promove aceleração da cicatrização óssea e gengival, favorecendo a estabilidade dos implantes e a qualidade dos tecidos peri-implantares. A sinergia entre essas abordagens proporciona uma reabilitação mais previsível e minimamente invasiva. Conclusão: A combinação das tecnologias digitais com o L-PRF na implantodontia representa um avanço significativo, melhorando a eficiência dos procedimentos e favorecendo a regeneração tecidual. Estudos clínicos de longo prazo ainda são necessários para consolidar as evidências e ampliar a aplicabilidade clínica dessa abordagem.

Palavras-chave: Implantodontia, Fibrina Rica em Plaquetas, Tecnologia Odontológica.

The integration of digital technologies and L-PRF in implant dentistry: Literature Review

ABSTRACT

The evolution of digital technologies in implant dentistry has improved diagnostic accuracy, surgical planning and prosthetic rehabilitation. The association of these innovations with biomaterials, such as platelet-rich leukoplatelet fibrin (L-PRF), has demonstrated benefits in osteointegration and tissue regeneration. Objective: This study aims to evaluate the impacts of the integration between digital technologies and L-PRF in implant dentistry. Methodology: A literature review was carried out in scientific databases, including clinical and experimental studies published in the last ten years. The inclusion criteria involved research that addresses the use of digital scanning, CAD/CAM, guided surgery and L-PRF in implant dentistry. Results: The literature suggests that the use of digital technologies improves the accuracy of implant installation and improves rehabilitation time. L-PRF, in turn, promotes acceleration of bone and gingival healing, favoring the stability of implants and the quality of peri-implant tissues. The synergy between these approaches provides more predictable and minimally invasive rehabilitation. Conclusion: The combination of digital technologies with L-PRF in implant dentistry represents a significant advance, improving the efficiency of procedures and favoring tissue regeneration. Long-term clinical studies are still needed to consolidate the evidence and expand the clinical applicability of this approach.

Keywords: Implantology, Platelet-Rich Fibrin, Dental Technology.

Instituição afiliada – 1 Formado no curso superior de Odontologia pela Faculdade do Centro Oeste Paulista (FACOP) – Campus Piratininga, Piratininga – SP, Brasil. E-mail: alexandre189@hotmail.com;
2 Formado no curso superior de Odontologia pela Faculdade de Anhanguera Unime de Salvador (ANHANGUERA) – Campus Salvador, Salvador – BA, Brasil. E-mail: matheus.prates@hotmail.com;
3 Formado no curso superior de Odontologia pela Universidad Peruana Los Andes – Campus Huancayo, Huancayo – Junín, Brasil. E-mail: iveslui@gmail.com;
4 Formado no curso superior de Odontologia pela Faculdade do Oeste Paulista (FACOP) – Campus Piratininga, Piratininga – SP, Brasil. E-mail: eltonfinger@gmail.com;
5 Doutor de investigação no curso superior de Odontologia pela Universidad Granada – Granada, Espanha. E-mail: giuseppemazzaglia@gmail.com;
6 Formada no curso superior de Odontologia pela Universidade Positivo (POSITIVO) – Campus Cidade Industrial, Curitiba – PR, Brasil. E-mail: anadallarmi@hotmail.com;
7 Discente no curso superior de Odontologia pelo Centro Universitário Do Pará (CESUPA) – Campus Belém, Belém – PA, Brasil. E-mail: nursingrosanne@hotmail.com;
8 Formada no curso superior de Odontologia pela Faculdade Anhanguera (UNIAN) – Campus Jundiá, Jundiá – SP, Brasil. E-mail: monique.macahiba@gmail.com
9 Formado no curso superior de Odontologia pela Universidade Maurício de Nassau (UNINASSAU) – Campus Mossoró, Mossoró – RN, Brasil. E-mail: lucas.lobatobarreto@gmail.com
10 Formado no curso superior de Odontologia pela UniCesumar – Campus Maringá, Maringá – PR, Brasil. E-mail: marcoferreiral@yahoo.com.br
11 Discente no curso superior de Odontologia pelo Centro Universitário UNIFAVIP WA – Campus Caruaru, Caruaru – PE, Brasil. E-mail: sapatariasouzass@gmail.com
12 Formada no curso superior de Odontologia pelo Centro Universitário Unifacvest – Campus Lages, Lages – SC, Brasil. E-mail: an.carolinam9@gmail.com
13 Discente no curso superior de Odontologia pelo Centro Universitário Tiradentes (UNIT) – Campus Farolândia, Aracaju – SE, Brasil. E-mail: myrella.reis@souunit.com.br

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A implantodontia tem evoluído significativamente com o avanço das tecnologias digitais e a incorporação de biomateriais que favorecem a regeneração óssea e tecidual. Dentre essas inovações, o L-PRF tem se destacado como uma abordagem autóloga que potencializa a cicatrização e a osseointegração dos implantes dentários. O L-PRF é uma matriz de fibrina rica em leucócitos e plaquetas obtida a partir do sangue do próprio paciente, sem adição de anticoagulantes ou outros agentes químicos, tornando-se uma alternativa segura e eficaz para otimizar os resultados clínicos (Sá, 2013).

A implantodontia é a especialidade odontológica responsável pela reabilitação de pacientes por meio da instalação de implantes dentários, que substituem dentes ausentes ou perdidos. O sucesso dos implantes depende de uma série de fatores, incluindo a estabilidade primária, a resposta inflamatória inicial e a capacidade do tecido ósseo de integrar-se ao implante. Assim, estratégias que favorecem a reparação óssea e reduzem o tempo de cicatrização são essenciais para a previsibilidade do tratamento (Azevedo, 2014).

O L-PRF tem sido amplamente estudado na implantodontia devido ao seu potencial de liberação sustentada de fatores de crescimento, como o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) e o fator de crescimento transformador beta (TGF- β). Esses componentes desempenham um papel fundamental na angiogênese, na proliferação celular e na diferenciação osteoblástica, contribuindo para uma regeneração óssea mais eficiente ao redor dos implantes. Além disso, a presença de leucócitos na matriz do L-PRF favorece a resposta imunológica, reduzindo a inflamação e prevenindo infecções pós-operatórias (Dohan *et al.*, 2006).

A utilização do L-PRF na implantodontia é indicada principalmente em situações que requerem uma maior regeneração tecidual, como na preservação do alvéolo pós-extração, no aumento do volume ósseo em enxertos e na cobertura de tecidos moles

em implantes. Em casos de atrofia óssea, a aplicação do L-PRF em conjunto com biomateriais auxilia na formação de um arcabouço biológico que favorece a neoformação óssea, melhorando a previsibilidade dos procedimentos de enxertia (Boora; Rathee; Bhoria, 2015).

A incorporação de tecnologias digitais na implantodontia tem potencializado a eficácia do uso do L-PRF. O escaneamento intraoral e a tomografia computadorizada permitem um planejamento cirúrgico mais preciso, identificando as áreas que necessitam de intervenção e favorecendo a personalização dos protocolos de regeneração. Além disso, o uso de guias cirúrgicos impressos em 3D garante uma aplicação mais precisa do L-PRF nos sítios cirúrgicos, otimizando a interação entre os tecidos biológicos e os implantes (Thakral *et al.*, 2014).

A fabricação de implantes dentários por meio de tecnologias CAD/CAM também tem beneficiado a implantodontia regenerativa. Com essa abordagem, é possível produzir pilares personalizados que se adaptam melhor à anatomia do paciente, reduzindo micromovimentos e promovendo um ambiente mais favorável à osseointegração auxiliada pelo L-PRF (Camargo *et al.*, 2018).

A sinergia entre biomateriais autólogos e ferramentas digitais tem possibilitado um novo patamar de excelência na implantodontia, permitindo tratamentos mais previsíveis, menos invasivos e com tempos reduzidos de cicatrização. Dessa forma, o L-PRF aliado às tecnologias digitais representa um avanço significativo na prática clínica, oferecendo benefícios tanto para os profissionais quanto para os pacientes (Marrelli; Tatullo, 2013).

Neste contexto, este artigo tem como objetivo explorar a integração do L-PRF com as tecnologias digitais na implantodontia, discutindo seus mecanismos de ação, indicações clínicas e os benefícios proporcionados pela associação dessas inovações no campo da reabilitação oral.

METODOLOGIA

Esta revisão de literatura foi realizada com base em artigos científicos dispostos nas bases de dados MEDLINE via PubMed (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Para a seleção dos estudos foram utilizados, como critérios de inclusão, artigos que estivessem dentro da abordagem temática, disponíveis na íntegra e de forma gratuita, nos idiomas inglês, português e espanhol. Como parâmetros de exclusão foram retirados artigos duplicados e que fugiam do tema central da pesquisa. Para busca dos artigos foram utilizadas as palavras-chave: “Implantodontia”, “Fibrina Rica em Plaquetas”, “Tecnologia Odontológica”, indexadas aos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS).

RESULTADOS

A integração do L-PRF com tecnologias digitais na implantodontia tem demonstrado avanços significativos na previsibilidade dos tratamentos, otimizando a regeneração óssea e a estabilidade dos implantes. A utilização do L-PRF associado ao planejamento digital melhora a qualidade da osseointegração, reduzindo o tempo de cicatrização e aumentando a taxa de sucesso dos implantes (Azevedo, 2014).

A aplicação do L-PRF em conjunto com a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tem permitido uma avaliação mais detalhada das condições ósseas pré-operatórias. Essa abordagem possibilita a identificação de áreas críticas que necessitam de maior regeneração tecidual, permitindo uma aplicação mais estratégica do L-PRF. Com isso, foi observado um aumento na densidade óssea em regiões enxertadas, favorecendo a estabilidade primária dos implantes (Dohan *et al.*, 2006).

O uso de guias cirúrgicos impressos em 3D, desenvolvidos a partir do

planejamento digital, tem demonstrado um impacto positivo na precisão da colocação dos implantes e na aplicação do L-PRF. Os dados sugerem que essa tecnologia minimiza erros cirúrgicos, garantindo um posicionamento mais adequado do biomaterial nos sítios ósseos, o que favorece uma regeneração homogênea e eficaz (Carvalho *et al.*, 2006).

A combinação de L-PRF com biomateriais sintéticos e enxertos ósseos tem sido amplamente investigada, resultados clínicos indicam que essa associação potencializa a formação óssea e reduz o tempo necessário para a carga funcional dos implantes (Oliveira, 2014). A análise histológica de áreas tratadas com L-PRF e enxertos tem mostrado um aumento na neoformação óssea, favorecendo a estabilidade a longo prazo dos implantes (Ehrenfest; Rasmusson; Albrektsson, 2009).

A integração das tecnologias CAD/CAM na confecção de componentes protéticos personalizados tem contribuído para a melhoria da adaptação dos implantes. Dados clínicos demonstram que pilares e coroas fabricados digitalmente apresentam melhor vedação marginal, reduzindo o risco de infiltração bacteriana e promovendo um ambiente mais favorável para a manutenção da saúde peri-implantar (Thakral *et al.*, 2014).

A digitalização intraoral tem possibilitado a obtenção de modelos tridimensionais precisos, otimizando o planejamento cirúrgico e protético. Com essa tecnologia, é possível mapear com exatidão as áreas que necessitam de intervenção regenerativa, permitindo um posicionamento estratégico do L-PRF e reduzindo falhas associadas ao julgamento clínico subjetivo (Carvalho *et al.*, 2006).

Outra abordagem inovadora tem sido a utilização da bioimpressão 3D para a fabricação de scaffolds enriquecidos com L-PRF. Ensaios pré-clínicos sugerem que esses dispositivos podem atuar como arcabouços biológicos altamente eficientes, estimulando a regeneração óssea guiada e permitindo a criação de estruturas personalizadas para pacientes com atrofia óssea severas (Araújo et al., 2020).

A análise comparativa entre implantes realizados com e sem a aplicação do L-PRF tem revelado diferenças significativas na taxa de sucesso e na estabilidade óssea peri-implantar. Estudos clínicos mostram que pacientes tratados com L-PRF apresentam menor perda óssea marginal e uma melhor adaptação dos tecidos moles ao redor dos implantes. O impacto da integração do L-PRF com a tecnologia digital também foi evidenciado na redução do tempo cirúrgico. A possibilidade de realizar um planejamento digital preciso e a aplicação guiada do biomaterial resultou em procedimentos mais rápidos e menos traumáticos para os pacientes, reduzindo a morbidade pós-operatória (Sá, 2013).

A cicatrização tecidual acelerada proporcionada pelo L-PRF permite a antecipação da instalação protética em diversos casos. Essa vantagem reduz o tempo total do tratamento e melhora a experiência do paciente, tornando a implantodontia uma alternativa mais atraente para aqueles que necessitam de reabilitação oral (Choukroun *et al.*, 2006).

Além disso, a avaliação por meio de tomografias pós-operatórias indicou que áreas tratadas com L-PRF apresentam uma maior vascularização, fator essencial para o sucesso dos enxertos e para a manutenção da vitalidade óssea em longo prazo. Essa característica tem sido fundamental na reabilitação de pacientes com baixa disponibilidade óssea, proporcionando melhores resultados funcionais e estéticos (Azevedo, 2014).

A satisfação dos pacientes submetidos a tratamentos com L-PRF e tecnologias digitais tem sido outro ponto positivo observado nos estudos. Relatos indicam menor desconforto pós-operatório, recuperação mais rápida e uma percepção positiva dos resultados estéticos e funcionais, tornando esses procedimentos cada vez mais valorizados na prática clínica (Camargo *et al.*, 2018).

Dessa forma, a integração entre L-PRF e tecnologias digitais na implantodontia



tem se mostrado uma estratégia altamente eficaz para melhorar os desfechos clínicos, otimizando o tempo de tratamento, reduzindo complicações e promovendo uma reabilitação oral mais previsível e segura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração do L-PRF com tecnologias digitais na implantodontia tem demonstrado resultados promissores, aprimorando a regeneração óssea, reduzindo complicações cirúrgicas e otimizando o tempo de tratamento. O uso de ferramentas como planejamento digital, guias cirúrgicos impressos em 3D e componentes personalizados melhora a precisão dos procedimentos e potencializa os efeitos biológicos do L-PRF, tornando a osseointegração mais eficiente. Assim, essa abordagem inovadora representa um avanço significativo na odontologia moderna, oferecendo tratamentos mais previsíveis, seguros e com maior satisfação para os pacientes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO GOMES, Bruno *et al.* Reabilitação oral com implante dental instalado pela técnica da cirurgia guiada planejada virtualmente. **REVISTA FAIPE**, v. 10, n.1, p. 10-20, 2020.

AZEVEDO, M. C. M. P. S. **Aplicação do PRF em medicina dentária**. Porto, 2014. 28 f. Monografia (Mestrado Integrado em Medicina Dentária) Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, Porto, 2014.

BOORA, P.; RATHEE, M.; BHORIA, M. Effect of Platelet Rich Fibrin (PRF) on Periimplant Soft Tissue and Crestal Bone in One-Stage Implant Placement: A Randomized Controlled Trial, **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 9, n. 4, 2015, p. 18-21.

CAMARGO, Isabella Figueiredo *et al.* Sistemas CAD/CAM e suas Aplicações na Odontologia: revisão da literatura. **Revista Uningá**, v. 55, n. S3, p. 221-228, 2018.



CARVALHO, N.B. *et al.* Planejamento em implantodontia: uma visão contemporânea. **Revista Cirurgia Traumatologia Buco-Maxilo-Facial Camaragibe**, v.6, n.4, 2006. p. 17 – 22.

CHOUKROUN, J. *et al.* Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part IV: Clinical effects on tissue healing. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v.101, n. 3, 2006.

DOHAN, D.M. *et al.* Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part I: Technological concepts and Evolution. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v.101, n. 3, 2006. p. 37-44.

EHRENFEST, D.M.D; RASMUSSEN L.; ALBREKTSSON T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). **Trends in Biotechnology**, v. 27, n.3, 2009. p. 158-167.

MARRELLI M; TATULLO M. Influence of PRF in the healing of bone and gingival tissues. Clinical and histological evaluations. **Eur Rev Med Pharmacol Sci.** 2013 Jul;17(14):1958-62

OLIVEIRA, M. R. **Avaliação histomorfométrica da regeneração óssea com a utilização de plasma rico em fibrina (PRF) associado ou não a osso bovino em defeitos ósseos na calvária de ratos.** Alfenas, MG , 2014. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL –MG, Alfenas , MG , 2014.

SÁ, C. A. S. **Fibrina rica em plaquetas e leucócitos e a sua influência na reabilitação em implantologia.** Porto, 2013. 54 f. Monografia (Mestrado Integrado em Medicina Dentária) - Universidade Fernando Pessoa, Faculdade ciências da Saúde, Porto , 2013.



Thakral G, Thakral R, Sharma N, Seth J, Vashisht P. Nanosurface – the future of implants. **J Clin Diagn Res** 2014; 8(5):ZE07-10.