

# APLICABILIDADE DO USO DA FIBRINA RICA EM PLAQUETA (PRF) EM CIRURGIAS DE LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA

## APPLICABILITY OF THE USE OF PLATELET-RICH FIBRIN (PRF) IN MAXILLARY SINUS LIFT SURGERIES: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

MARCELO GASPAS<sup>1</sup>, SUMAYA TAKAN BORDALO<sup>2</sup>, VANESSA CRISTINA DE BRANCO GONÇALVES<sup>2</sup>, WILSON ROBERTO SENDYK<sup>3</sup>, GUSTAVO ANTÔNIO CORREA MOMESSO<sup>3</sup>, CAIO VINÍCIUS GONÇALVES ROMAN TORRES<sup>3</sup>, HELOÍSA FONSECA MARÃO<sup>4</sup>, ANGÉLICA CASTRO PIMENTEL<sup>4\*</sup>

1. Doutorando em Implantodontia da Universidade Santo Amaro - UNISA; 2. Doutoranda em Implantodontia da Universidade Santo Amaro - UNISA; 3. Professor Doutor do Mestrado e Doutorado da Universidade Santo Amaro - UNISA; 4. Professora Doutora do Mestrado e Doutorado da Universidade Santo Amaro - UNISA.

\*Avenida Waldemar Carlos Pereira, 1798, Vila Talarico, São Paulo, São Paulo, Brasil. CEP: 03553-002. [draangelicacp@uol.com.br](mailto:draangelicacp@uol.com.br)

Recebido em 23/09/2024. Aceito para publicação em 27/09/2024

### RESUMO

A perda dentária na maxila posterior apresenta desafios significativos na reabilitação oral com implantes dentários devido às limitações anatômicas e à íntima proximidade dos dentes com o seio maxilar. A atrofia óssea, agravada pela pneumatização fisiológica e baixa densidade óssea, resulta em pouca altura óssea disponível para a reabilitação com próteses implantossuportadas. Uma solução cirúrgica amplamente aceita para restabelecer a altura óssea é a elevação da membrana do assoalho do seio maxilar com enxertia óssea subsequente. Entre os tipos de enxertos ósseos, o autógeno é considerado o padrão ouro. Recentemente, tem crescido o interesse pela fibrina rica em plaquetas (PRF), um biomaterial autólogo obtido pela centrifugação do sangue, resultando em um coágulo rico em plaquetas e leucócitos com uma matriz densa de fibrina. Esses componentes são fontes naturais de fatores de crescimento que favorecem a regeneração tecidual, sendo também utilizados como aglutinadores de partículas de enxertos ósseos em seios maxilares pneumatizados. Esta revisão de literatura visa esclarecer a eficácia e os benefícios do uso da PRF em cirurgias de levantamento de seio maxilar associadas aos biomateriais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Levantamento do assoalho do seio maxilar; materiais biocompatíveis; fibrina rica em plaquetas; implantes dentários.

### ABSTRACT

Tooth loss in the posterior maxilla presents significant challenges in oral rehabilitation with dental implants due to anatomical limitations and the proximity of the teeth to the maxillary sinus. Bone atrophy, aggravated by physiological pneumatization and low bone density, results in little bone height available for rehabilitation with implant-supported prostheses. A widely accepted surgical solution for restoring bone height is elevation of the maxillary sinus floor membrane with subsequent grafting. Among the types of bone grafts, autogenous is considered the gold standard. Recently, there has been growing interest in Platelet Rich

Fibrin (PRF), an autologous biomaterial obtained by centrifuging blood, resulting in a clot rich in platelets and leukocytes in a dense fibrin matrix. These components are natural sources of growth factors that promote tissue regeneration and are also used as particle binders for bone grafts in pneumatized maxillary sinuses. This literature review aims to clarify the efficacy and benefits of using PRF in maxillary sinus lift surgeries associated with biomaterials.

**KEYWORDS:** Maxillary sinus lift; biocompatible materials; platelet-rich fibrin; dental implants.

### 1. INTRODUÇÃO

A região posterior de maxila apresenta algumas limitações para a reabilitação implantossuportada devido à sua baixa composição de componentes inorgânicos, sendo considerada um osso tipo IV, o que pode ser um fator que venha comprometer a estabilidade primária<sup>1</sup>. Porém, ainda mais delicado seria a espessura e altura óssea para a colocação de implantes dentais, pois quando a região a ser reabilitada possui ausência de dentes há muito tempo, ocorre o fenômeno conhecido como pneumatização óssea<sup>2</sup>.

De fato, nos deparamos muitas vezes com tais problemáticas nos pacientes que desejam reabilitação com implantes dentais, portanto, o Cirurgião Dentista deve estar apto a realizar procedimentos de enxertos prévios à colocação de implantes, como a cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar. Esta manobra consiste em fazer um descolamento da membrana do seio maxilar, para que, durante a instalação do implante, o seu epitélio não seja lesionado<sup>3</sup>. Durante o ato cirúrgico, é importante que a cavidade produzida seja enxertada com biomateriais, tais como: osso autógeno, biomateriais alógenos ou xenógenos<sup>4</sup>.

Um dos biomateriais de preenchimento mais utilizados atualmente, são os concentrados de fibrina

rica em plaquetas (PRF), que é obtido por meio do sangue do próprio paciente, por meio da coleta venosa, centrifugado em tubos sem anticoagulantes. Porém, devem ter revestimento de sílica para criar um ambiente propício à formação do coágulo de fibrina<sup>5</sup>.

Esse biomaterial é composto de fibrina e células do próprio paciente, o que o torna rico em fatores de crescimento, como o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) e o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF). Portanto, ele reúne a capacidade física vedante da fibrina com os inúmeros benefícios moleculares das plaquetas, podendo-se dizer que é um reservatório osteocondutor<sup>6</sup>.

Além de servir como material de preenchimento da cavidade no levantamento de seio maxilar, estudos revelam que, se porventura a membrana de Schneider for perfurada pelos instrumentais ou pelo implante, a membrana de PRF pode ser considerada como membrana de revestimento. Assim, prevenindo a infecção buco sinusal, melhorando a sobrevida do implante dental e sua devida osseointegração<sup>7</sup>.

Quando a cirurgia de levantamento de seio maxilar conta com a PRF como biomaterial único ou coadjuvante de preenchimento, algumas pesquisas demonstram que a neoformação óssea pode ser favorável e, a cicatrização óssea e gengival é satisfatória<sup>8</sup>.

Segundo Castro *et al.* (2019)<sup>9</sup>, os parâmetros ósseos em relação ao tempo de cicatrização e a densidade óssea são melhores quando a L-PRF é utilizada nestes procedimentos.

Visto a demanda pela reabilitação nessa área e as limitações encontradas, esse estudo visa realizar uma revisão integrativa da literatura sobre o uso da PRF em cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar e posterior colocação de implantes dentais, além de elucidar as melhores condições para a sua aplicação em um tratamento reabilitador.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas buscas de artigos nas bases de dados científicas PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library e Google Acadêmico, utilizando estratégia abrangente e específica como no PubMed: ("Maxillary Sinus"[Mesh] OR "Maxillary Sinus/surgery"[Mesh] OR "Maxillary Sinus/innervation"[Mesh]) AND ("Platelet-Rich Fibrin"[Mesh] OR "PRF" OR "Fibrin, Platelet-Rich"[Mesh]) AND ("Bone Grafts" [Mesh] OR "Bone Substitutes" [Mesh] OR "Biomaterials"[Mesh]). Scopus e Web of Science: ("Maxillary Sinus Lift" OR "Sinus Augmentation" OR "Maxillary Sinus Surgery") AND ("Platelet-Rich Fibrin" OR "PRF") AND ("Bone Grafts" OR "Bone Substitutes" OR "Biomaterials"). Realizamos o truncamento e sinônimos de palavras-chave para ampliar a cobertura, como sinus lift, PRF, bone grafting materials e autologous biomaterials. Os critérios de inclusão foram estudos como: revisões sistemáticas, revisões integrativas, ensaios clínicos, série de casos, relatos de casos, estudos *in vivo* e *in*

*vitro*. Artigos em português, inglês e espanhol, publicados a partir de 2016. Os critérios de exclusão foram cartas ao editor, estudos na íntegra não disponibilizados, artigos em línguas diferentes da supracitadas, estudos com metodologias clínicas sem padronização, artigos em duplicatas ou estudos pilotos. Utilizamos o software EndNote para gerenciamento das referências, organização e filtro de artigos duplicados, facilitando a seleção e análise deles. A figura abaixo mostra a metodologia para seleção dos artigos.

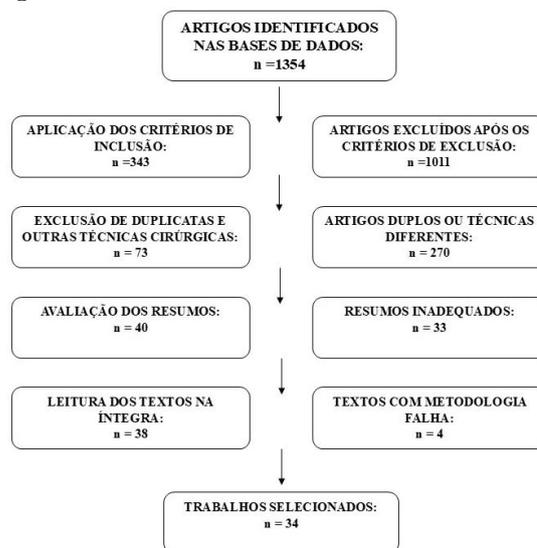


Figura 1. Metodologia de seleção dos artigos. Fonte: os Autores.

Tabela 1. Resumo dos artigos selecionados.

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultado
Bastami e Khojasteh (2016) <sup>10</sup>	Revisão Integrativa da Literatura	Avaliar o uso da L-PRF na reparação de defeitos ósseos em cirurgias bucomaxilofaciais.	Foram incluídos 24 estudos em animais, 45 estudos em humanos e 38 relatos de caso.	O uso da PRF apresentou resultados heterogêneos em relação ao potencial regenerativo ósseo.
Fukui <i>et al.</i> (2016) <sup>11</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar os efeitos da L-PRF adjuvante em LASM em promover maior angiogênese.	13 pacientes receberam levantamento de seio maxilar utilizando PRF ou biomaterial apenas.	O uso da PRF associado a enxerto xenógeno foi considerado eficaz em promover aumento da angiogênese local.
Gurler e Delilbasi (2016) <sup>12</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar os efeitos da L-PRF adjuvante em LASM em promover maior angiogênese.	24 pacientes receberam LASM com enxerto autógeno e L-PRF, ou apenas enxerto autógeno.	O uso de PRF e enxerto autógeno não teve relevância estatística na recuperação pós-operatória.
Castro <i>et al.</i> (2017) <sup>13</sup>	Revisão Sistemática	Avaliar o efeito da L-PRF na cicatrização e estabilidade do implante.	14 estudos clínicos foram selecionados para compor a revisão.	A utilização da PRF foi associada a cicatrização satisfatória e

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultado	Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultado
				melhor estabilidade do implante.					PRF em cirurgia de levantamento de seio maxilar.
<b>Ocak et al. (2017)</b> <sup>14</sup>	Estudo <i>in vivo</i>	Comparar dois materiais obturadores para elevação do assoalho do seio maxilar.	Modelo de boca dividida com 22 ovelhas. Grupo 1: mistura de osso bovino e autólogo; Grupo 2: PRF.	O osso bovino e mistura de osso autólogo foram superiores à PRF como material de enxerto em procedimentos de elevação do seio em modelos animais.	<b>Atalay (2019)</b> <sup>19</sup>	Revisão Integrativa da Literatura	Avaliar o efeito da L-PRF adjuvante em levantamento de seio.	31 artigos foram selecionados para compor a revisão.	A PRF teve efeito positivo na regeneração óssea e na osseointegração.
<b>Cortellini et al. (2018)</b> <sup>15</sup>	Estudo Observacional de Coorte	Avaliar o uso de L-PRF adjuvante a enxerto xenógeno.	10 pacientes realizaram enxerto ósseo xenógeno maxilar com L-PRF adjuvante.	A L-PRF foi considerada eficaz em promover aumento ósseo.	<b>Castro et al. (2019)</b> <sup>9</sup>	Estudo <i>in vitro</i>	Avaliar a mistura de L-PRF e biomaterial xenógeno.	14 tubos de L-PRF e biomaterial xenógeno foram avaliados por análise celular ou microtomografia computadorizada.	A PRF e biomaterial xenógeno liberaram fatores de crescimento por até 14 dias.
<b>Nizam et al. (2018)</b> <sup>16</sup>	Revisão Sistemática	Avaliar o efeito da L-PRF em combinação com DBBM na regeneração óssea em levantamento do seio maxilar.	26 procedimentos de levantamento do seio maxilar foram realizados com DBBM e mistura de L-PRF ou DBBM sozinho.	Não houve diferença qualitativa nas análises histológicas entre os grupos. Taxa de sobrevivência do implante foi 100% para ambos os grupos.	<b>Chandra et al. (2019)</b> <sup>20</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	Comparar 2 protocolos PRF em sua capacidade regenerativa em levantamento de seio.	10 pacientes realizaram levantamento de seio com PRF adjuvante elaborado por protocolos de centrifugação diferentes.	A redução da força centrífuga relativa resultou em influência positiva no potencial regenerativo da PRF.
<b>Pinto et al. (2018)</b> <sup>7</sup>	Relato de Caso Clínico	Avaliar a eficácia da PRF associada a membrana de colágeno no reparo de perfuração de Schneider.	Paciente de 70 anos realizou levantamento de seio unilateral com perfuração da membrana de Schneider.	A PRF foi eficaz em selar a perfuração da membrana.	<b>Kaarthikeyan et al. (2019)</b> <sup>21</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	Comparar a formação óssea no seio maxilar elevado entre fibrina rica em plaquetas (PRF) e o coágulo sanguíneo sozinho como o único material de preenchimento do seio maxilar.	Utilizando do modelo de boca dividida envolveu sete pacientes. Em um lado foi feito a cirurgia de elevação do seio maxilar e preenchido com coágulo de sangue, do outro lado foram inseridos tampões com PRF.	Os lados tratados com PRF apresentaram maior espessura óssea radiográfica em todas as paredes e um assoalho mais espesso, sendo mais eficaz como enxerto único em comparação ao coágulo de sangue para a colocação de implantes.
<b>Pichotano et al. (2018)</b> <sup>8</sup>	Relato de Caso Clínico	Avaliar o efeito da L-PRF adjuvante em levantamento de seio.	Paciente de 59 anos submetido a modelo de boca dividida com biomaterial xenógeno associado ou não a PRF.	A PRF promoveu consolidação óssea satisfatória.	<b>Molemans et al. (2019)</b> <sup>22</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar o uso da PRF isoladamente em levantamento de seio e instalação imediata de implantes.	26 pacientes receberam 29 implantes.	Foi observado um ganho ósseo médio de 3,4 mm a 5,4 mm. A PRF foi considerada segura e eficaz.
<b>Mudalal et al. (2019)</b> <sup>17</sup>	Relato de Caso Clínico	Avaliar a eficácia de uma abordagem modificada no seio maxilar utilizando PRF.	Análise dos valores do Quociente de Estabilidade do Implante e tomografia computadorizada de feixe cônico.	O uso da PRF reduziu o período de cicatrização e ampliou as indicações do tratamento da elevação do seio maxilar.	<b>Pichotano et al. (2019)</b> <sup>23</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar o efeito da L-PRF adjuvante em LASM.	Utilizando o modelo de boca dividida 12 pacientes realizaram o	PRF foi eficaz em promover aumento da neoformação
<b>Dragonas et al. (2019)</b> <sup>18</sup>	Revisão Sistemática	Avaliar o efeito da PRF em cirurgia de levantamento de seio maxilar.	17 estudos clínicos foram selecionados para compor a revisão.	Não foram encontradas evidências suficientes para afirmar os benefícios do uso da					

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultado	Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultado
			procedimento de levantamento de seio bilateral com biomaterial xenógeno associado ou não à PRF.	óssea.				Após 8 meses, foram colocados 13 implantes, obtendo-se estabilidade primária satisfatória.	sinais de infecção ou muco no seio maxilar.
<b>Wang et al. (2019)</b> <sup>24</sup>	Relato de Caso Clínico	Avaliar a segurança de um levantamento de seio maxilar assistido por endoscopia com o uso de PRF.	O paciente foi imediatamente submetido ao implante após a extração. A elevação do assoalho foi realizada em duas etapas sob endoscopia. Um implante de 12 mm foi instalado.	Implantação imediata e elevação do assoalho sinusal guiada por endoscópio com PRF como único material de enxerto é viável em locais com periápices infectados.	<b>Qu et al. (2021)</b> <sup>29</sup>	Revisão Sistemática	Avaliar a eficácia do uso de concentrados plaquetários adjuvantes em LASM na estabilidade do implante.	Foram incluídos 14 estudos.	Concentrados plaquetários aprimoraram a estabilidade do implante.
<b>Alhussaini et al. (2021)</b> <sup>25</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar o efeito da PRF adjuvante em levantamento de seio na estabilidade do implante.	34 cirurgias e 50 implantes foram instalados simultaneamente, com ou sem PRF.	A utilização de PRF não aumentou o valor do quociente de estabilidade do implante.	<b>Harlos et al. (2022)</b> <sup>30</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliação histológica do comportamento de diferentes materiais de enxerto em seios maxilares largos, a uma altura de 8 a 10 mm do rebordo alveolar, combinados com remanescentes ósseos menores que 3mm.	36 pacientes foram submetidos ao procedimento de elevação do seio maxilar pela janela lateral. Os seios da face foram preenchidos aleatoriamente com os seguintes materiais (n=12/grupo): grupo 1, osso xenógeno + osso autógeno; grupo 2, osso xenógeno + PRF; e grupo 3, osso xenógeno.	Em seios maxilares com grandes cavidades, o osso autógeno combinado com osso xenógeno parece demonstrar melhor remodelação do enxerto e melhorar a formação óssea, em comparação com a adição de L-PRF.
<b>Canellas et al. (2021)</b> <sup>26</sup>	Revisão Integrativa da Literatura	Avaliar o efeito da PRF associado a outros biomateriais em levantamento de seio maxilar.	Foram incluídos 11 estudos envolvendo 242 cirurgias de levantamento de seio maxilar.	A adição de PRF a um biomaterial heterógeno não melhorou significativamente a neoformação óssea.					
<b>Irдем et al. (2021)</b> <sup>4</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar o efeito da L-PRF adjuvante em levantamento de seio maxilar.	20 pacientes realizaram o procedimento bilateral de levantamento de seio maxilar com ou sem PRF.	Não foi observada diferença significativa na neoformação óssea com o uso da PRF.	<b>Karagah et al. (2022)</b> <sup>31</sup>	Ensaio Clínico Randomizado boca dividida	Avaliar o efeito do levantamento do assoalho maxilar com PRF versus aloenxerto ósseo liofilizado na estabilidade de implantes dentários de carga imediata.	Foram avaliados 10 pacientes que passaram por levantamento de seio bilateral. Membranas PRF foram usadas em um lado e enxerto com osso alógeno no outro. A estabilidade do implante foi medida por ressonância e análise de frequência (RFA) imediatamente após a colocação do implante e novamente aos 2, 4 e 6 meses.	A estabilidade dos implantes colocados no lado com PRF gerou mais estabilidade quando comparados aos implantes do lado oposto tratados com enxerto alógeno.
<b>Lyris et al. (2021)</b> <sup>27</sup>	Revisão Sistemática	Avaliar o efeito da L-PRF na manutenção da estabilidade do implante simultâneo ao levantamento de seio.	4 estudos clínicos foram incluídos.	PRF apresentou um efeito positivo na estabilidade secundária do implante.					
<b>de Almeida Malzoni et al. (2021)</b> <sup>28</sup>	Série de Casos Clínicos	Avaliar a eficácia da L-PRF no tratamento de perfurações da membrana de Schneider durante a cirurgia de levantamento de seio maxilar.	As membranas de PRF foram utilizadas nos 9 seios maxilares perfurados até que a ruptura não pudesse ser visualizada. As cavidades dos seios maxilares também foram preenchidas com osso mineral bovino desproteínizado.	O uso da PRF pode ser considerado uma solução viável alternativa para o reparo de grandes perfurações do seio maxilar. Todos os implantes tiveram sucesso, sem	<b>Lv et al. (2022)</b> <sup>32</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar os resultados radiográficos do levantamento de seio por endoscopia utilizando PRF e elevação lateral	40 pacientes com altura óssea residual de 2–6 mm participaram do estudo. Os resultados foram	A elevação do assoalho do seio maxilar assistida por osteótomo endoscópico sem retalho

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultado	Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultado
		com osso bovino desproteínizado.	registrados em uma escala visual analógica e uma escala de avaliação visual. Altura óssea peri-implantar, densidade mineral óssea e o índice de remodelação do enxerto sinusal foram medidos por meio de TCFC imediatamente no pós-operatório e 3°, 6° e 18° meses após a cirurgia.	com PRF foi associado a menor morbidade pós-operatória e confiável para elevação do assoalho do seio em pacientes com altura óssea residual insuficiente.			sobrevida do implante e variações na altura do rebordo alveolar residual.	computadorizada foram comparadas em diferentes momentos: antes da cirurgia, imediatamente após, e em 3, 6 e 12 meses após o procedimento.	crista alveolar.
<b>Leighton <i>et al.</i> (2022)<sup>33</sup></b>	Estudo Retrospectivo	Relatar o período de 40 meses com resultados radiográficos do levantamento do assoalho do seio maxilar usando PRF como um único enxerto em combinação com implantes imediatamente colocados.	20 indivíduos parcialmente edêntulos com falta de dentes associada ao seio maxilar foram incluídos. A elevação lateral do assoalho do seio maxilar foi realizada considerando um desgaste completo da parede óssea do seio maxilar e colocação imediata do implante. Avaliação subsequente foi realizada a cada 4 meses para avaliar a taxa de sucesso e complicações biológicas.	O uso do coágulo de fibrina rico em plaquetas como um biomaterial de enxerto único durante o procedimento de elevação do seio maxilar combinado com a colocação de implantes pode ser uma alternativa clínica confiável, mesmo para reparar a membrana sinusal.	<b>de Almeida Malzoni <i>et al.</i> (2023)<sup>36</sup></b>	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar os efeitos da associação entre fibrina rica em plaquetas e leucócitos e osso bovino desproteínizado em procedimentos de levantamento de seio maxilar	36 seios maxilares de 24 indivíduos foram enxertados com L-PRF combinado com enxerto ósseo bovino desmineralizado ou apenas com o enxerto ósseo. Tomografias computadorizadas de feixe cônico foram realizadas uma semana após a cirurgia e antes da colocação dos implantes. Amostras ósseas foram coletadas durante a colocação dos implantes para análises histomorfométricas e imunohistoquímicas. A estabilidade primária dos implantes foi avaliada por análise de frequência de ressonância	A combinação de L-PRF e mineral ósseo bovino desproteínizado do aumentou e acelerou a neoformação óssea, permitindo a colocação precoce de implantes, provavelmente e devido à maior expressão proteica de vários fatores de crescimento.
<b>Otero <i>et al.</i> (2022)<sup>34</sup></b>	Revisão Sistemática	Avaliar o efeito da L-PRF, adjuvante ou isoladamente, em LASM.	Foram incluídos 16 artigos.	A PRF proporcionou efeitos positivos na formação de novo tecido ósseo e celeridade do tratamento.	<b>Shiezadeh <i>et al.</i> (2023)<sup>37</sup></b>	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar e comparar os resultados histomorfométricos do levantamento de seio maxilar usando partículas ósseas de aloenxerto associadas ou não com PRF.	O ensaio incluiu pacientes com maxila edêntula e altura de osso alveolar residual de 3 mm ou menos. Biópsias ósseas foram obtidas 6 meses após a cirurgia.	A incorporação do PRF como material de enxerto adjuvante resulta em menos partículas residuais do aloenxerto e maior formação de medula óssea.
<b>Naqvi <i>et al.</i> (2023)<sup>35</sup></b>	Ensaio Clínico Randomizado	Comparar radiograficamente e os resultados do levantamento de seio maxilar com fibrina rica em plaquetas (PRF) ou preenchimento com solução salina normal nas taxas de	80 pacientes foram divididos em dois grupos de 40, onde um grupo recebeu PRF e o outro, solução salina durante a elevação do seio maxilar. As imagens de tomografia	A PRF, quando usada apenas como meio de preenchimento, sem enxerto ósseo, pode causar aumento significativo na altura da	<b>Yu <i>et al.</i> (2023)<sup>38</sup></b>	Estudo <i>in vivo</i>	Preparar e aplicar PRF em modelo animal de aumento do seio maxilar de coelho e investigar os benefícios	Seios maxilares de 12 coelhos foram enxertados aleatoriamente com L-PRF e enxerto ósseo bovino	A utilização da PRF mostrou maior potencial para aumento do seio promovendo

Autor/ Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultado
		potenciais na formação óssea.	desmineralizado ou apenas com enxerto ósseo bovino desmineralizado	angiogênese, formação óssea e remodelação óssea em modelo de coelho.
Yu <i>et al.</i> (2023) <sup>39</sup>	Estudo <i>in vivo</i>	Avaliar em modelo animal a utilização da PRF junto com biomaterial na neoformação óssea e diferenciação celular.	Dezoito coelhos foram submetidos a aumento bilateral dos seios da face. Amostras foram coletadas 3, 7 e 14 dias após o procedimento para avaliação histológica.	Os resultados mostraram que a PRF aumenta precocemente a infiltração de células imunológicas, acelera a neovascularização e o metabolismo ósseo.

Fonte: os Autores.

### 3. DESENVOLVIMENTO

#### Características anatômicas do seio maxilar

O seio maxilar é o maior dos quatro seios da face, e estão intimamente relacionados com a regulação térmica do ar inspirado, além de atuarem também na regulação da densidade da cabeça e pescoço, visto que o crânio e o encéfalo são muito densos<sup>40</sup>. E o profundo conhecimento de sua anatomia, é de responsabilidade do cirurgião dentista e de muito interesse para o especialista em implantodontia, pois, o assoalho do seio maxilar, tem proximidade com os molares e pré-molares, possui morfologia semelhante a uma pirâmide com a base voltada para a parede nasal lateral e o ápice estendendo ao osso zigomático com volume aproximado de 20 ml<sup>41</sup>.

Superiormente, se limita com a órbita ocular e o seu assoalho sobrepõe à cavidade bucal. É uma membrana cúbica pseudo estratificada ciliada produtora de muco, cuja espessura varia de 0,3 – 8 mm, que se lesada por quaisquer motivos é causadora de infecção buco sinusal<sup>42</sup>. Vale ressaltar que, paralelamente a essa membrana, há células que podem se diferenciar em osteoclastos. Isto explica a perda óssea na região após exodontias, levando o fenômeno de pneumatização do seio maxilar<sup>3</sup>.

A nutrição do seio maxilar ocorre principalmente pelos ramos da artéria maxilar: artéria alveolar posterior superior, artéria infraorbital e artéria nasal posterior lateral. O domínio da anatomia oferece ao clínico um bom manejo cirúrgico, evitando contratempo. Se, porventura, haja intercorrências, o profissional saberá qual a melhor técnica de hemostasia a ser utilizada<sup>40</sup>.

Apesar de muito prática, a solicitação de radiografia panorâmica não se mostra ser útil quando comparada à Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) para a visualização dos seios maxilares. Por meio desse exame de imagem, é possível analisar a espessura da mucosa, barreira protetora do seio, avaliar o tecido

ósseo e ter a percepção da proximidade do seio com os periápices dos dentes. Dessa forma, em casos de cirurgias de levantamento do seio maxilar, é importante o pedido da TCFC para identificar as particularidades anatômicas de cada paciente, prevenindo riscos e conduzindo procedimentos cirúrgicos mais seguros<sup>43</sup>.

#### Técnicas de levantamento do assoalho do seio maxilar

A técnica preconizada por Summers, também conhecida como técnica atraumática de levantamento de seio maxilar, prevê uma solução minimamente invasiva, ou seja, utiliza o próprio alvéolo ou o orifício para inserção do implante, acessando essa cavidade. Com o auxílio de um osteótomo, delicadamente, descola-se a membrana de Schneider para seu levantamento, sendo bem indicada quando a espessura óssea é superior a 5 mm<sup>44</sup>.

Ao optar por essa técnica, o clínico deve estar atento à anatomia do seio maxilar, ao rebordo ósseo e septos, pois individualidades anatômicas podem ser consideradas fatores de riscos durante o procedimento, lesando essa estrutura. Em situações em que os osteótomos não são capazes de serem utilizados, como em casos de osso denso e paredes laterais ou internas muito finas, esse protocolo não é recomendado<sup>45</sup>.

Na literatura, temos uma abordagem muito conhecida e considerada como procedimento padrão, a técnica da janela lateral, proposta por Caldwell - Luc. São bem indicadas em situações cuja altura óssea seja menor que 5mm e maior que 2 mm entre o assoalho do seio e a crista do rebordo alveolar<sup>46</sup>. Consiste em uma abertura óssea, por meio de instrumentos rotatórios, e com a membrana exposta, ela é reposicionada superiormente com curetas de Molt, para então a cavidade ser preenchida com o biomaterial selecionado<sup>45</sup>.

Independente da técnica cirúrgica eleita, os cuidados pós-operatórios são os mesmos: prescrição de antibióticos que sejam eficazes contra a flora respiratória, espirrar com a boca aberta para prevenir lesões por pressão, evitar esforços físicos e exposição ao sol e manter uma dieta mais líquida e pastosa em temperaturas amenas<sup>47</sup>. Nesse momento, evitar infecções é muito importante tanto para o conforto a curto prazo do paciente, mas também para a sobrevida do implante e do enxerto, pois o mecanismo da infecção influencia no atraso do processo cicatricial. Além de que, o sistema imune ativado nesse momento pode reconhecer o biomaterial como um corpo estranho, levando à peri-implantite e rejeição do implante<sup>45</sup>.

#### Utilização de enxertos ósseos

A enxertia óssea é considerada em implantodontia como uma técnica viável quando o remanescente ósseo não é suficiente para comportar um implante dentário. Com isso, muito são os biomateriais e técnicas à disposição do odontólogo<sup>48</sup>. Os biomateriais são definidos como substâncias de origem natural ou

sintética para repor tecido, órgão ou função do corpo, nesse caso, sua função primordial é a reposição óssea do seio maxilar<sup>49</sup>.

São classificados segundo a sua origem: autólogos, quando o receptor e doador é o mesmo indivíduo; alógenos, a espécie é a mesma, mas são indivíduos diferentes; xenógenos, o doador é de uma espécie diferente do receptor e enxertos sintéticos, que são biomateriais produzidos, como metais ou plásticos<sup>3</sup>.

Os biomateriais mais seguros do ponto de vista imunológico são os autólogos, pois possuem características osteogênicas, osteoindutoras e osteocondutoras, melhores condições de remodelação óssea e cicatrização, além de possuir revascularização altamente satisfatória, ausência de antigenicidade e resposta inflamatória quase nula. Sua limitação consiste em dois sítios cirúrgicos, aumentando a morbidade do indivíduo<sup>50</sup>. Visto que a principal matéria-prima da PRF é o sangue do próprio paciente, ela é considerada um biomaterial autólogo<sup>3</sup>.

Os enxertos alógenos podem ser captados até 12 horas após a morte do indivíduo para serem esterilizados, desidratados e congelados em Bancos de Ossos. Apesar de não possuírem a limitação de um segundo tempo cirúrgico e apresentarem bons resultados clínicos na osseointegração, eles podem desencadear reações de imunogenicidade<sup>49</sup>. Enxertos xenógenos possuem grande disponibilidade no mercado, e sua eficácia clínica é excelente. Apresentam neoformação capilar e tecidual satisfatória, além de promoverem a migração de células ósseas percussoras, fazendo com que a cicatrização dos tecidos duros aconteça de maneira mais acelerada, além de não provocarem respostas imunes exacerbadas<sup>51</sup>. Enxertos sintéticos ou aloplásticos são produzidos em laboratórios, sendo biocompatíveis e apresentando boas características clínicas como: osteoindução e osteocondução. Um bom exemplo de enxerto sintético é a hidroxiapatita, que apresenta bons resultados clínicos, ampla indicação e seu uso é respaldado na literatura<sup>48</sup>.

### Fibrina rica em plaquetas

Desenvolvida por Choukroun em 2001, a fibrina rica em plaquetas (PRF) é considerada a segunda geração dos concentrados plaquetários, sem a utilização de anticoagulantes. Definida como uma matriz de fibrina polimerizada que reserva plaquetas, leucócitos, citocinas, fatores de crescimento e pode conter também células-tronco. Os fatores de crescimento presentes são capazes de integrar processos de regeneração dos tecidos, e ainda são uma fonte autóloga de citocinas importantes do processo de reparo para melhorar qualidade e diminuir o tempo cicatricial<sup>52</sup>. O seu uso em odontologia se estende a inúmeras especialidades, dentre elas, a periodontia e implantodontia. Em casos de recobrimento radicular, como biomaterial de uso único ou associado aos vários tipos de enxertos ósseos disponíveis, para recobrimento de implantes, como barreira para vedação de lesões da

membrana de Schneider e levantamento do assoalho do seio maxilar<sup>53</sup>.

Existem inúmeros protocolos de obtenção desse biomaterial, sendo um deles a i-PRF, que é a forma líquida da PRF. Assim, favorecendo a aglutinação de enxertos ósseos, como a hidroxiapatita de cálcio bovina desproteïnizada, criando um gel e facilitando o manuseio pelo profissional<sup>54</sup>. Nesse gel, a PRF consegue liberar seus fatores de crescimento, melhorando a irrigação e osteoindução do outro biomaterial associado<sup>53</sup>.

Como seu protocolo é rápido, simples e de baixo custo, ela se torna ainda mais promissora. Sua matriz de fibrina, contendo citocinas, plaquetas, fatores de crescimento e células, se unem formando um arcabouço de liberação ao longo do tempo. Por isso, é considerada uma alternativa segura e eficaz para o reparo tecidual e cicatrização nos mais diversos tipos lesivos, sendo ótimos carreadores de enxertos<sup>54</sup>. Os fatores de crescimento ali presentes, como o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), são importantes para o recrutamento de células primárias na neoformação vascular, melhorando a irrigação local e fazendo com que o enxerto receba a nutrição necessária. O fator de crescimento de fibroblastos (FCF), num primeiro momento, modula a cicatrização dos tecidos ósseos e periodontais<sup>5</sup>. Fator de crescimento transformador beta (TGF- $\beta$ ) e o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) aumentam a proliferação celular e sua ação regeneradora, além de contribuir para a angiogênese, melhorando o processo cicatricial<sup>54</sup>.

Por se tratar de células brancas, se compreende também que células de defesa estão em alta concentração na região enxertada, portanto, a resposta contra microrganismos são mais aguçadas, evitando sua proliferação, além de produzir respostas inflamatórias menos flogísticas. Portanto, o processo inflamatório causado pelo dano mecânico da cirurgia é menos intenso, contribuindo para um pós-cirúrgico mais previsível e menos doloroso ao paciente<sup>53</sup>.

## 4. DISCUSSÃO

Os resultados dos estudos selecionados mostraram que a utilização da PRF em cirurgias de levantamento de seio maxilar foi considerada uma técnica segura e muito eficaz, sendo uma alternativa viável para aplicação, traçando resultados clínicos satisfatórios<sup>11,13 15,19,27,34,36</sup>. A utilização da PRF proporcionou efeitos positivos na neoformação óssea, além de uma segurança maior no pós-cirúrgico, diminuindo o processo inflamatório e proporcionando melhor cicatrização<sup>34</sup>.

Os benefícios da utilização da PRF em cirurgias de levantamento de seio maxilar se fundamentam na sua capacidade de regeneração tecidual decorrente da grande concentração de fatores de crescimento em um período de 14 dias. Dentre os mais relevantes e estudados, estão: o PDGF, o TGF-  $\beta$  e o VEGF<sup>9,19</sup>.

Quando associada a um enxerto autógeno, a PRF

consegue promover maior angiogênese na região enxertada, proporcionando maior conforto ao paciente e condições radiográficas satisfatórias<sup>11</sup>. Todavia, quando associada aos biomateriais sintéticos, a PRF surtiu aumento na neoformação óssea, diminuiu os sinais da reação inflamatória, diminuiu a ocorrência de saucerização nos meses subsequentes à cirurgia reabilitadora e forneceu maior sobrevida aos implantes instalados<sup>23,34</sup>.

Em relação à velocidade das etapas de cicatrização quanto ao atraso ou aceleração, a avaliação clínica da completa regeneração clinicamente é polêmica. Três trabalhos afirmam que o uso da PRF acelera a cicatrização, com a reação inflamatória controlada e assim promovendo a estabilidade funcional dos implantes<sup>13,8,4</sup>. Em contrapartida, estudos mostraram que o uso da PRF não apresentou relevância clínica no pós-cirúrgico, levantando-se assim um questionamento sobre a sua aplicabilidade<sup>12,16,26</sup>.

Parâmetros que também foram possíveis de serem levantados durante a revisão foram se o uso da PRF influenciou na estabilidade do implante. Sabe-se que essa variável é muito importante no momento cirúrgico e no seu prognóstico. Visto isso, estudos mostraram que a PRF auxiliou na estabilidade primária e secundária do implante, fornecendo segurança e eficácia ao procedimento para os cirurgiões que realizaram a técnica<sup>27,29,31</sup>. Entretanto, um ensaio clínico randomizado, evidenciou que a utilização da PRF não influenciou positivamente a estabilidade dos cilindros, e sem diferenças estatísticas significativas entre os grupos tratados com ou sem este biomaterial<sup>25</sup>.

É válido ressaltar que, durante o levantamento de seio maxilar, é frequente a ruptura da membrana de Schneider, que deve ser imediatamente vedada de alguma forma. Estudos afirmaram que a PRF foi uma barreira eficaz para o selamento da membrana lesada, evitando maiores danos<sup>7,36</sup>. Os mesmos autores não apontam nenhum outro tipo de biomaterial, sendo o único utilizado nesses trabalhos. Dessa forma, compreende-se que o seu uso em casos de intercorrências se mostra uma alternativa segura e promissora.

Trabalhos como o de Naqvi *et al.* (2023)<sup>35</sup>, de Almeida Malzoni *et al.* (2023)<sup>36</sup>, e Shiezadeh *et al.* (2023)<sup>37</sup> orientaram que o uso da PRF em associação com outros biomateriais foi mais expressivo, quando a PRF foi avaliada isoladamente ou com outro biomaterial. Afirmaram também que, na prática clínica, o uso dos dois tipos de biomateriais associados leva a resultados mais previsíveis. Em contrapartida, outros estudos demonstraram que não houve diferença estatística significativa entre os grupos tratados isoladamente com a PRF ou em associação com a hidroxiapatita de cálcio bovina desproteinizada<sup>16,18,32</sup>.

Bastami & Khojasteh (2016)<sup>10</sup>, Dragonas *et al.* (2019)<sup>18</sup> e Chandra; Vaishnavi; Chakravarthy (2019)<sup>20</sup> sugeriram que diferenças na obtenção da PRF, seja por protocolos de tubos, de centrifuga ou tempo, influenciaram os resultados clínicos e

farmacodinâmicos da PRF com os tecidos. Por isso, podemos justificar as diferenças dos achados dessa revisão, uma vez que, após a leitura completa de todos os trabalhos selecionados, poucos abordaram a padronização do protocolo na obtenção desse biomaterial autólogo, considerando-se uma lacuna na obtenção de evidências científicas robustas.

### 3. CONCLUSÃO

Podemos concluir que o uso da PRF sugere uma alternativa segura e eficaz em cirurgias de levantamento de seio maxilar, seja ela usada isoladamente ou em associação com outros biomateriais. Mas é importante ressaltar que mais estudos relevantes são necessários, com padronização de metodologias e protocolos na obtenção da PRF, para obtermos melhores benefícios e resultados na sua ampla utilização.

### 4. REFERÊNCIAS

- [1] Schestatssy R, Angonese J, Allesandretti R, *et al.* Implante imediato sem estabilidade primária: uma abordagem em área estética. Full Dent. Sci. 2020; 12(45):44-51.
- [2] Meng Y, Huang X, Wu M, *et al.* The Effect of Autologous Platelet Concentrates on Maxillary Sinus Augmentation: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Systematic Review. Biomed Res Int. 2020; 2020:7589072.
- [3] Souza G, Elias FV, Souza R, *et al.* Hidroxiapatita como biomaterial utilizado em enxerto ósseo na implantodontia: uma reflexão. Revista Odontológica de Araçatuba. 2016; 37(3):33-39.
- [4] Irdem HO, Dolanmaz D, Esen A, *et al.* Evaluation of the Effectiveness of Liquid Platelet-Rich Fibrin and Deproteinized Bovine Bone Mineral Mixture on Newly Formed Bone in Maxillary Sinus Augmentation: A Split-Mouth, Histomorphometric Study. Niger J Clin Pract. 2021; 24(9):1366-1372.
- [5] de Oliveira LA, Borges TK, Soares RO, *et al.* Methodological variations affect the release of VEGF in vitro and fibrinolysis' time from platelet concentrates. PLoS One. 2020; 15(10):e0240134.
- [6] Salante E. Influência da centrifuga na celularidade da membrana de L-PRF. [Dissertação] Paraná: Centro Universitário Uningá; 2022.
- [7] Pinto GDDS, Pigossi SC, Pessoa T, *et al.* Successful Use of Leukocyte Platelet-Rich Fibrin in the Healing of Sinus Membrane Perforation: A Case Report. Implant Dent. 2018; 27(3):375-380.
- [8] Pichotano EC, de Molon RS, Freitas de Paula LG, *et al.* Early Placement of Dental Implants in Maxillary Sinus Grafted With Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin and Deproteinized Bovine Bone Mineral. J Oral Implantol. 2018; 44(3):199-206.
- [9] Castro AB, Cortellini S, Temmerman A, *et al.* Characterization of the Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin Block: Release of Growth Factors, Cellular Content, and Structure. Int J Oral Maxillofac Implants. 2019; 34(4):855-864.
- [10] Bastami F, Khojasteh A. Use of leukocyte-and platelet-rich fibrin for bone regeneration: a systematic review. Journal of Regeneration, Reconstruction & Restoration"(Triple R). 2016; 1(2):47-68.

- [11] Fukui N, Moy Pk, Hirata A, *et al.* Evaluation of Angiogenesis during Bone Regeneration Following Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin (L-PRF) and Artificial Bone Insertion Prior to Implant Placement. *Bulletin of the Osaka Medical College.* 2016; 62(1-2):11-18.
- [12] Gurler G, Delilbasi C. Effects of leukocyte-platelet rich fibrin on postoperative complications of direct sinus lifting. *Minerva Stomatol.* 2016; 65(4):207-212.
- [13] Castro AB, Meschi N, Temmerman A, *et al.* Regenerative potential of leucocyte- and platelet-rich fibrin. Part B: sinus floor elevation, alveolar ridge preservation and implant therapy. A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2017; 44(2):225-34.
- [14] Ocak H, Kutuk N, Demetoglu U, *et al.* Comparison of Bovine Bone-Autogenic Bone Mixture Versus Platelet-Rich Fibrin for Maxillary Sinus Grafting: Histologic and Histomorphologic Study. *J Oral Implantol.* 2017; 43(3):194-201.
- [15] Cortellini S, Castro AB, Temmerman A, *et al.* Leucocyte- and platelet-rich fibrin block for bone augmentation procedure: A proof-of-concept study. *J Clin Periodontol.* 2018; 45(5):624-634.
- [16] Nizam N, Eren G, Akcalı A, *et al.* Maxillary sinus augmentation with leukocyte and platelet-rich fibrin and deproteinized bovine bone mineral: A split-mouth histological and histomorphometric study. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29(1):67-75.
- [17] Mudalal M, Sun XL, Li X, *et al.* Minimally invasive endoscopic maxillary sinus lifting and immediate implant placement: A case report. *World J Clin Cases.* 2019; 7(10):1234-1241.
- [18] Dragonas P, Katsaros T, Avila-Ortiz G, *et al.* Effects of leukocyte-platelet-rich fibrin (L-PRF) in different intraoral bone grafting procedures: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 48(2):250-262.
- [19] Atalay B. Sinus lifting and leucocyte-and platelet-rich fibrin. *Challenging Issues on Paranasal Sinuses.* IntechOpen. 2019; 1(3):47-54.
- [20] Chandra RV, Vaishnavi VS, Chakravarthy YSH. Regenerative Capacity of Leukocyte-rich and Platelet-rich Fibrin in Indirect Sinus Elevation Procedure May be Dependent on Model-Specific Modification of the Centrifugation Cycle. *Contemp Clin Dent.* 2019; 10(3):433-439.
- [21] Kaarthikeyan G, Jayakumar ND, Sivakumar D. Comparative Evaluation of Bone Formation between PRF and Blood Clot Alone as the Sole Sinus-Filling Material in Maxillary Sinus Augmentation with the Implant as a Tent Pole: A Randomized Split-Mouth Study. *J Long Term Eff Med Implants.* 2019; 29(2):105-111.
- [22] Molemans B, Cortellini S, Jacobs R, *et al.* Simultaneous sinus floor elevation and implant placement using leukocyte- and platelet-rich fibrin as a sole graft material. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019; 34(5):1195-1201.
- [23] Pichotano EC, de Molon RS, de Souza RV, *et al.* Evaluation of L-PRF combined with deproteinized bovine bone mineral for early implant placement after maxillary sinus augmentation: A randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019; 21(2):253-262.
- [24] Wang H, Wang J, Guo T, *et al.* The endoscopically assisted transcresal sinus floor elevation with platelet-rich fibrin at an immediate implantation of periapical lesion site: A case report. *Medicine (Baltimore).* 2019; 98(27):e16251.
- [25] Alhussaini AHA, Hassan TAL, Mohammed HB. Evaluation of Implant Stability Following Sinus Augmentation Utilizing Bovine Bone Mixed with Platelet-Rich Fibrin. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology.* 2021; 15(4):390-399.
- [26] Canellas JVDS, Drugos L, Ritto FG, *et al.* Xenograft materials in maxillary sinus floor elevation surgery: a systematic review with network meta-analyses. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2021; 59(7):742-751.
- [27] Lyris V, Millen C, Besi E, *et al.* Effect of leukocyte and platelet rich fibrin (L-PRF) on stability of dental implants. A systematic review and meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2021; 59(10):1130-1139.
- [28] de Almeida Malzoni CM, Nicoli LG, da Col Dos Santos Pinto G, *et al.* The Effectiveness of L-PRF in the Treatment of Schneiderian Membrane Large Perforations: Long-Term Follow-Up of a Case Series. *J Oral Implantol.* 2021; 47(1):31-35.
- [29] Qu C, Luo F, Hong G, *et al.* Effects of platelet concentrates on implant stability and marginal bone loss: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2021; 21(1):579.
- [30] Harlos MM, da Silva TB, Montagner PG, *et al.* Histomorphometric evaluation of different graft associations for maxillary sinus elevation in wide antral cavities: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2022; 26(8):1-9.
- [31] Karagah A, Tabrizi R, Mohammadhosseinzade P, *et al.* Effect of Sinus Floor Augmentation with Platelet-Rich Fibrin Versus Allogeneic Bone Graft on Stability of One-Stage Dental Implants: A Split-Mouth Randomized Clinical Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(15):9569.
- [32] Lv H, Sun X, Wang J, *et al.* Flapless osteotome-mediated sinus floor elevation using platelet-rich fibrin versus lateral approach using deproteinised bovine bone mineral for residual bone height of 2-6 mm: A randomised trial. *Clin Oral Implants Res.* 2022; 33(7):700-712.
- [33] Leighton Y, Rosas E, de Souza RF, *et al.* Simultaneous Implant Placement and Sinus Lift Using Leukocyte-Platelet Rich Fibrin: A Retrospective 40-Month Study. *J Craniofac Surg.* 2022; 33(7):e706-e708.
- [34] Otero AIP, Fernandes JCH, Borges T, *et al.* Sinus Lift Associated with Leucocyte-Platelet-Rich Fibrin (Second Generation) for Bone Gain: A Systematic Review. *J Clin Med.* 2022; 11(7):1888.
- [35] Naqvi A, Mishra G, Shahi S, Shakarwal P, Singh A, Singh R. Comparison between Platelet-rich Fibrin and Saline Filling after Sinus Elevation without Adjunctive Bone Graft in Dental Implants Insertion Using CBCT. *J Contemp Dent Pract.* 2023; 24(1):9-15.
- [36] de Almeida Malzoni CM, Pichotano EC, Freitas de Paula LG, *et al.* Combination of leukocyte and platelet-rich fibrin and demineralized bovine bone graft enhanced bone formation and healing after maxillary sinus augmentation: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2023; 27(9):5485-5498.
- [37] Shiezadeh F, Taher M, Shooshtari Z, *et al.* Using Platelet-Rich Fibrin in Combination with Allograft Bone Particles Can Induce Bone Formation in Maxillary Sinus Augmentation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2023; 81(7):904-912.
- [38] Yu S, Tian Y, Wei Y, *et al.* Comparative microcomputed tomography and histological analysis

- of the effects of a horizontal platelet-rich fibrin bone block on maxillary sinus augmentation: A preclinical in vivo study. *Clin Oral Implants Res.* 2023; 34(6):555-564.
- [39] Yu S, Bd YT, Bd YW, *et al.* Early tissue and healing responses after maxillary sinus augmentation using horizontal platelet rich fibrin bone blocks. *BMC Oral Health.* 2023; 23(1):589.
- [40] Hosemann W, Grimm A. [Surgical anatomy of the maxillary sinus]. *HNO.* 2020; 68(8):555-565.
- [41] Balderrama ÍF, Stuani VT, Cardoso MV, *et al.* A otimização do uso de biomateriais em cirurgias de levantamento de seio maxilar associado com o aspirado concentrado de medula óssea. *Matéria (Rio de Janeiro).* 2022; 27(1):e13162.
- [42] Silva SF, Aguiar ACC. Levantamento do seio maxilar: revisão de literatura. [monografia] Brasília: Centro de Ensino Unificado do Distrito Federal; 2020.
- [43] Pacenko MR, de Lima Navarro R, Fernandes TMF, *et al.* Avaliação do Seio Maxilar: Radiografia Panorâmica Versus Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. *J Health Sci.* 2017; 19(3):205-208.
- [44] Danesh-Sani SA, Loomer PM, Wallace SS. A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 54(7):724-730.
- [45] Bacelar SMDA, Neto UGG. Sinus lift: realização e técnicas cirúrgicas.: realização e técnicas cirúrgicas. *Braz J Implantol Health Sci.* 2019; 1(5):119-146.
- [46] Pacheco JK. Técnicas cirúrgicas de levantamento do seio maxilar para implantes: revisão de literatura. [trabalho de conclusão de curso] Santa Cruz do Sul: Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul; 2019.
- [47] Rolim GF, de Brito LGC, da Silva AA, *et al.* Levantamento de seio maxilar traumático com o uso de matriz óssea bovina. *Braz J of Develop.* 2020; 6(7):53697-53713.
- [48] Martins IM, Pedraça VKM, Ferreira Filho MJS. Reabilitação oral com implante imediato: revisão de literatura. *Braz J of Develop.* 2020; 6(12):95785-95794.
- [49] de Amorim SRF. Análise Crítica da Utilização do Enxerto Autógeno no Levantamento dos Seios Maxilares. [monografia] Recife: Faculdade Sete Lagoas - FACSETE; 2016.
- [50] Pereira CM, Rocha LL, Rodrigues MFB, *et al.* Levantamento de seio maxilar seguido de instalação imediata de implante do tipo cone morse: relato de caso. *Arch Health Invest.* 2021; 10(5):790-793.
- [51] Salmen FS, Oliveira MR, Gabrielli MAC, *et al.* Enxerto ósseo para reconstrução óssea alveolar. Revisão de 166 casos. *Rev Col Bras Cir.* 2017; 44(1):33-40.
- [52] Farshidfar N, Amiri MA, Jafarpour D, *et al.* The feasibility of injectable PRF (I-PRF) for bone tissue engineering and its application in oral and maxillofacial reconstruction: From bench to chairside. *Biomater Adv.* 2022; 134:112557.
- [53] Mijiritsky E, Assaf HD, Peleg O, *et al.* Use of PRP, PRF and CGF in Periodontal Regeneration and Facial Rejuvenation - A Narrative Review. *Biology (Basel).* 2021; 10(4):317.
- [54] Alves LALS; Silva FB, Lacerda CBV, *et al.* Fibrina rica em plaquetas (PRF) como tratamento de comunicação buco-sinusal: relato de caso. *Revista Fluminense de odontologia.* 2020; (53):84-95.