

Enxerto ósseo na implantodontia - Uma revisão crítica

Bone grafting in implantology - A critical review

Injertos óseos en implantología - Una revisión crítica

Recebido: 12/11/2024 | Revisado: 21/11/2024 | Aceitado: 22/11/2024 | Publicado: 25/11/2024

Jadyson Abreu de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3302-7073>
Faculdade de Odontologia de Manaus, Brasil
E-mail: jotastm@hotmail.com

Saul Alfredo Antezana Vera

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7949-352X>
Faculdade de Odontologia de Manaus, Brasil
E-mail: aav.saul@gmail.com.br

Resumo

Introdução: A utilização de enxertos ósseos na implantodontia é uma prática consolidada e essencial para a reconstrução de defeitos ósseos e a preparação adequada do leito ósseo para a instalação de implantes dentários. **Objetivo:** descrever os avanços, desafios e soluções na utilização de enxertos ósseos na implantodontia. **Metodologia:** Para a elaboração deste estudo de revisão literária, foi realizada uma pesquisa na base de dados digitais de artigos científicos disponibilizados em: PubMed, SciELO, Google Acadêmico, Periódico Capes. **Resultados e Discussão:** A utilização de enxertos ósseos na implantodontia tem desempenhado um papel crucial na reconstrução de defeitos ósseos e na preparação adequada do leito ósseo para a instalação de implantes dentários. Esta técnica é amplamente empregada em pacientes com perda óssea decorrente de diversos fatores, incluindo doença periodontal, trauma e reabsorção óssea após extrações dentárias. **Conclusão:** Apesar dos avanços significativos na área, ainda existem desafios a serem superados, como a morbidade associada à obtenção de enxertos autógenos e a possibilidade de reabsorção do enxerto. Estudos contínuos na área de saúde bucal são essenciais, com o intuito de aprimorar ainda mais as técnicas e materiais disponíveis.

Palavras-chave: Enxerto ósseo; Implantodontia; Regeneração óssea guiada.

Abstract

Introduction: The use of bone grafts in implant dentistry is a consolidated and essential practice for the reconstruction of bone defects and the adequate preparation of the bone bed for the installation of dental implants. **Objective:** to describe the advances, challenges, and solutions in using bone grafts in implant dentistry. **Methodology:** In this literature review, a search was done in the digital database of scientific articles available at PubMed, SciELO, Google Scholar, and Periodicals Capes. **Results and Discussion:** The use of bone grafts in implant dentistry has played a crucial role in the reconstruction of bone defects and the adequate preparation of the bone bed for the installation of dental implants. This technique is widely used in patients with bone loss due to various factors, including periodontal disease, trauma, and bone resorption following tooth extractions. **Conclusion:** Despite significant advances in the field, challenges remain, such as the morbidity associated with obtaining autogenous grafts and the possibility of graft resorption. Continued studies in oral health are essential to improve the techniques and materials available further. disharmonies of the anterior teeth due to alterations in color, shape, texture, and size influence the smile and are common aesthetic complaints.

Keywords: Bone graft; Implant dentistry; Guided bone regeneration.

Resumen

Introducción: La utilización de injertos óseos en implantología es una práctica consolidada e imprescindible para la reconstrucción de defectos óseos y la adecuada preparación del lecho óseo para la colocación de implantes dentales. **Objetivo:** describir los avances, desafíos y soluciones en el uso de injertos óseos en implantología. **Metodología:** Para la elaboración de esta revisión bibliográfica se realizó una búsqueda en la base de datos digital de artículos científicos disponibles en: PubMed, SciELO, Google Scholar, Periódico Capes. **Resultados y Discusión:** El uso de injertos óseos en implantología ha desempeñado un papel crucial en la reconstrucción de defectos óseos y en la preparación adecuada del lecho óseo para la instalación de implantes dentales. Esta técnica se utiliza ampliamente en pacientes con pérdida ósea debida a diversos factores, como la enfermedad periodontal, traumatismos y reabsorción ósea tras extracciones dentales. **Conclusión:** A pesar de los importantes avances en este campo, aún quedan retos por superar, como la morbilidad asociada a la obtención de injertos autógenos y la posibilidad de reabsorción del injerto. La continuación de los estudios en el campo de la salud bucodental es esencial para seguir mejorando las técnicas y los materiales

disponibles. Las desarmonías de los dientes anteriores resultantes de alteraciones en el color, la forma, la textura y el tamaño son factores que perjudican el aspecto de la sonrisa y constituyen quejas estéticas frecuentes.

Palabras clave: Injerto óseo; Implantología; Regeneración ósea guiada.

1. Introdução

Atualmente, há evidências de que a prática da estética bucal, vem sendo impulsionada pela inovação tecnológica contínua, tornado possível que os dentistas forneçam aos pacientes resultados satisfatórios e mais econômicos em um curto período de tempo. Além disso, as clínicas odontológicas realizam implantes dentários com uma maior frequência (Vaz et al., 2020). Dada a procura por soluções para dentes perdidos, os enxertos ósseos e os implantes de carga imediata permitem que os profissionais instalem implantes mesmo em situações onde muitos pacientes têm menos tecido osso disponível, o que dificulta a ancoragem (Salmen et al., 2017). Uma vez que, o tempo de espera para a regeneração da mandíbula e maxila é de três a seis meses, e apesar do tempo, a ancoragem muitas vezes falha, fazendo com que o paciente reinicie o tratamento (Vaz et al., 2020). O uso de enxertos ósseos na implantodontia, é uma prática consolidada e essencial para a reconstrução de defeitos do tecido ósseo e a preparação adequada do leito ósseo para a instalação de implantes dentários. Estudos têm demonstrado a importância dos enxertos para garantir a estabilidade e o sucesso a longo prazo dos implantes (Pelegrine et al., 2016; Nguyen-Thi et al., 2023).

Para a instalação imediata de implantes, é necessário compreender os processos biológicos que alteram as dimensões do osso e dos tecidos moles após a extração dentária, bem como os possíveis fatores que influenciam a preservação desses tecidos, de modo a obter um resultado estético satisfatório (Salmen et al., 2017). Foi demonstrado que a colocação imediata de implantes no novo local de extração, aliada a técnicas de preservação óssea, que preserva significativamente o volume de tecido. Além disso, a seleção adequada e o posicionamento correto tridimensional do implante são fatores fundamentais para o sucesso desta terapia (Pelegrine et al., 2016).

A escolha do tipo de enxerto ósseo deve ser realizada com base em diversos fatores, como a extensão do defeito do tecido ósseo, a saúde geral do paciente e as preferências do cirurgião. Os enxertos autógenos, obtidos do paciente, são considerados o padrão-ouro devido às suas propriedades biológicas superiores (Katagiri et al., 2017). As principais vantagens são a redução do tempo de trabalho dos dentistas, e a redução do tratamento dos pacientes, destacando-se as elevadas taxas de sucesso do tratamento (Beschnidt et al., 2018). De acordo com Katagiri et al. (2017), os cuidados pós-operatórios e a medicação podem ser reduzidos com apenas uma cirurgia.

Foi observado que instalação de implantes imediatos em alvéolos, após extração preservam mais osso alveolar, em comparação com alvéolos cicatrizados convencionalmente, portanto, implantes imediatos em alvéolos podem ser realizados de uma maneira segura, uma vez que, as taxas de falha são significativamente baixas, em relação as taxas de sucesso do implante, em estágio final de cicatrização (Oliveira et al., 2016). No entanto, apesar dos benefícios dos enxertos autógenos, a obtenção está associada à morbidade no local doadora, como a ocorrência de dor e risco de possíveis complicações. Nesse contexto, materiais alternativos, como enxertos alógenos, xenógenos e aloplásticos, têm sido amplamente investigados e utilizados com sucesso em diversas situações clínicas (Vaz et al., 2020). Além dos desafios relacionados à escolha do material de enxerto, a reabsorção do enxerto e a complexidade da regeneração óssea em áreas críticas, representam preocupações significativas para os profissionais da área. As estratégias inovadoras, como o uso de biomateriais avançados e técnicas de regeneração óssea guiada, têm sido desenvolvidas para lidar com esses desafios (Katagiri et al., 2017).

Diante desse contexto, este estudo de revisão tem como objetivo descrever os avanços, desafios e soluções na utilização de enxertos ósseos na implantodontia. bem como identificar os tipos de materiais para enxerto ósseo mais utilizados, como também, destacar os procedimentos de regeneração óssea na reabilitação de áreas edêntulas, salientando os desafios,

complicações e inovações relacionadas ao enxerto ósseo na implantodontia.

2. Metodologia

Para a elaboração deste estudo de revisão narrativa da literatura (Rother, 2007; Cavalcante & Oliveira, 2020; Casarin et al., 2020), visando descrever os benefícios dos enxertos ósseos na implantodontia e os possíveis riscos associados ao tratamento. Para esta finalidade, foi realizada uma pesquisa em bases de dados científicas em revistas nacionais e internacionais, disponibilizados em: PubMed, SciELO, Google Acadêmico, Periódico Capes, LILACS e Medline, que incluam publicações de 2000 a 2024, com os descritores “tipo de enxerto ósseo”, “benefícios do enxerto ósseo integrado”, “implantodontia” e “escolha do enxerto”.

Os critérios de inclusão foram artigos clínicos, laboratoriais e de revisão que tenham abordado enxerto ósseo na implantodontia, publicados revisados por pares, que abordassem aspectos clínicos. Artigos de opinião, editoriais, resumos de conferências e trabalhos não diretamente relacionados ao estudo foram excluídos.

O processo de seleção dos artigos foram de acordo com: os objetivos de cada trabalho, que estejam de acordo com os objetivos deste estudo, em seguida foram lidos os resumos, resultados e conclusões de cada trabalho. A avaliação dos estudos seguiu os princípios da análise de conteúdo, de acordo com Mendes & Miskulin (2017), uma técnica muito empregada para classificar e entender dados qualitativos de forma organizada, identificando padrões relevantes. A avaliação da qualidade de cada artigo incluído, foram considerados a clareza dos objetivos, a metodologia utilizada e a consistência dos resultados. Os estudos que atenderam a esses critérios foram os mais priorizados, garantindo a relevância e qualidade das evidências apresentadas.

3. Resultados

O enxerto ósseo é uma técnica amplamente utilizada na implantodontia para tratar perdas ósseas e preparar o leito ósseo para a instalação de implantes dentários. Esta abordagem é fundamental em casos onde ocorreu perda óssea devido à doença periodontal, trauma, reabsorção óssea após extrações dentárias ou defeitos congênitos (Amorim et al., 2020). A necessidade de enxertos ósseos surge quando o volume ósseo disponível não é suficiente para suportar o implante com segurança e estabilidade a longo prazo (Vaz et al., 2020).

A técnica visa fornecer um suporte adequado para os implantes, garantindo sua estabilidade e integração com o osso natural. Os enxertos ósseos preenchem defeitos ósseos e estimulam a formação de um novo tecido osso, criando assim, um ambiente propício para a osseointegração dos implantes dentários (Freitas et al., 2017). Ao reconstruir a estrutura óssea, os enxertos também auxiliam na restauração da função mastigatória, na melhoria da estética facial e promover a saúde bucal geral do paciente (Oliveira et al., 2016).

A escolha do tipo de enxerto ósseo a ser utilizado está relacionado a diversos fatores, como a extensão da perda óssea, a saúde geral do paciente e as preferências do cirurgião. Enxertos autógenos, obtidos do próprio paciente, são considerados o padrão-ouro devido às suas propriedades biológicas significativas (Imam et al., 2017). No entanto, enxertos alógenos, xenógenos e materiais aloplásticos são amplamente utilizados com sucesso em diversas situações clínicas, apresentando vantagens em termos de disponibilidade, facilidade de uso e redução da morbidade do paciente (Freitas et al., 2017).

Tipos de Materiais para Enxerto Ósseo

Diversos materiais são utilizados para enxerto ósseo, o que reflete a diversidade de opções disponíveis para atender às necessidades específicas de cada paciente e situação clínica. Dentre esses materiais, estão os enxertos autógenos, alógenos, xenógenos e materiais aloplásticos. Dentre estes, os enxertos autógenos, obtidos do próprio paciente, oferecendo vantagens como

a imunocompatibilidade, considerados o padrão-ouro devido às suas propriedades osteogênicas, osteoindutivas e osteocondutivas (Al-Moraissi et al., 2021). Esses enxertos são ricos em células osteogênicas e fatores de crescimento, promovendo a formação de novo osso e facilitando a integração com o osso circundante (Vaz et al., 2020).

Estudos demonstraram que os enxertos autógenos apresentam taxas elevadas de sucesso e integração óssea, tornando-os uma escolha popular em procedimentos de enxerto ósseo (Haugen et al., 2019). No entanto, é importante ressaltar que a obtenção de enxertos autógenos pode causar morbidade no local doador, incluindo dor, sangramento e risco de complicações, como infecção e fraturas (Al-Moraissi et al., 2021). Esses fatores devem ser considerados com cautela ao decidir sobre o uso de enxertos autógenos, especialmente em pacientes com condições médicas pré-existentes ou limitações cirúrgicas (Meng et al., 2020).

Enxertos xenógenos, derivados de fontes animais, também são amplamente utilizados na prática clínica e apresentam vantagens distintas. Diversos materiais, como o Bio-Oss, têm sido estudados de forma aprofundada e demonstraram resultados satisfatórios em termos de biocompatibilidade, reabsorção controlada e capacidade de suportar a formação óssea (Amorim et al., 2020). Nota-se assim, que esses enxertos oferecem uma alternativa viável para os enxertos autógenos, especialmente em pacientes que não desejam ou não são candidatos à cirurgia de enxerto doador.

Apesar de os enxertos xenógenos terem demonstrado eficácia em diversos casos clínicos, é importante levar em consideração suas limitações, tais como o potencial de rejeição imunológica e o risco de transmissão de doenças zoonóticas. Portanto, a seleção do material de enxerto deve ser fundamentada em uma análise abrangente dos fatores do paciente, incluindo a saúde geral, histórico médico e preferências individuais (Meng et al., 2020). Uma abordagem personalizada e multidisciplinar, que envolva discussões aprofundadas com o paciente e colaboração entre especialistas, é fundamental para garantir o sucesso e a segurança dos procedimentos de enxerto ósseo.

Procedimentos de Aumento Ósseo

Os procedimentos de aumento ósseo desempenham um papel crucial na reabilitação de áreas edêntulas ou com defeitos estruturais significativos, proporcionando uma base estável para a colocação de implantes dentários. Os procedimentos podem ser classificados em aumento horizontal ou vertical, dependendo do objetivo específico de cada caso. O aumento horizontal visa aumentar a largura da crista alveolar, fornecendo suporte adequado para os implantes e restaurações protéticas subsequentes. Por outro lado, o aumento vertical é utilizado para corrigir defeitos de altura óssea, permitindo a instalação de implantes de comprimento adequado e restaurações estéticas (Murray et al., 2018).

A regeneração óssea guiada (ROG) é uma técnica amplamente empregada nesses procedimentos, que utiliza membranas de barreira para proteger o enxerto ósseo e promover a formação óssea. Essas membranas atuam como uma barreira física, impedindo a invasão de tecido mole no local do enxerto e propiciando a migração de células ósseas precursoras para promover a regeneração óssea (Meng et al., 2020). A ROG tem sido amplamente reconhecida como uma técnica eficaz para melhorar a qualidade e quantidade de osso disponível para a instalação de implantes, proporcionando resultados previsíveis e duradouros em pacientes edêntulos ou com defeitos ósseos (Murray et al., 2018).

A eficácia das diferentes técnicas de aumento ósseo tem sido objeto de revisões sistemáticas na literatura odontológica. Essas revisões têm demonstrado que tanto o aumento horizontal quanto o vertical podem ser bem-sucedidos, com altas taxas de sucesso do implante e uma maior longevidade (Silva et al., 2017). No entanto, a escolha da técnica mais apropriada depende de uma avaliação cuidadosa do defeito ósseo, das necessidades do paciente e da experiência do cirurgião. Uma abordagem individualizada e multidisciplinar, envolvendo cirurgiões, periodontistas e implantodontistas, é indispensável para garantir os melhores resultados (Meng et al., 2020).

Desta maneira, os procedimentos de aumento ósseo desempenham um papel fundamental na reabilitação de defeitos ósseos e na preparação adequada do leito ósseo para a colocação de implantes dentários. A utilização de técnicas avançadas, como a regeneração óssea guiada, aliada a uma abordagem individualizada, permite alcançar resultados estéticos e funcionais satisfatórios em pacientes com deficiências ósseas significativas (Sousa et al., 2017).

Enxerto Ósseo após Extração Dentária

A preservação do alvéolo pós-extração é um fator crucial para a manutenção da arquitetura óssea para futura colocação de implantes. Após a extração dentária, no osso alveolar ocorre uma reabsorção rápida devido à perda de estímulo mecânico e biológico, o que pode causar uma redução significativa do volume ósseo e comprometer a estabilidade e estética dos implantes dentários subsequentes (Meng et al., 2020). Desta maneira, estratégias para preservar o osso alveolar após a extração têm sido amplamente estudadas e demonstraram ter um efeito positivo na viabilidade de tratamentos implantodônticos futuros (Murray et al., 2018).

Estudos mostram que a utilização de enxertos ósseos no alvéolo após extração, pode diminuir a reabsorção óssea e preservar a estrutura alveolar. Esses enxertos preenchem o espaço deixado pela raiz dentária, mantendo a altura e a largura do osso alveolar, e proporcionando um ambiente favorável para a regeneração óssea (Yamada & Egusa, 2018). Ao preservar a estrutura óssea, esses enxertos facilitam a instalação de implantes com melhores resultados estéticos e funcionais, além de reduzir a necessidade de procedimentos adicionais de enxerto ósseo (Meng et al., 2020).

Além disso, técnicas sem elevação do retalho durante a extração também mostram benefícios para a preservação do osso alveolar. Essas técnicas minimamente invasivas preservam a integridade dos tecidos moles e evitam danos ao osso circundante durante o procedimento de extração (Niño-Sandoval et al., 2019). Isso resulta em menor trauma ao osso alveolar e, conseqüentemente, em menor reabsorção óssea após a extração. Ao preservar a estrutura óssea natural, essas técnicas facilitam a colocação de implantes com uma base sólida e estável, o que resulta em melhores resultados estéticos e funcionais a longo prazo (Yamada & Egusa, 2018).

A preservação do alvéolo pós-extração é fundamental para manter a estrutura óssea e facilitar os tratamentos implantodônticos subsequentes. O uso de enxertos ósseos e técnicas minimamente invasivas durante a extração demonstraram ser eficazes na preservação do osso alveolar e na promoção de melhores resultados clínicos. Ao considerar essas abordagens, os profissionais podem melhorar significativamente a previsibilidade e o sucesso dos implantes dentários em pacientes edêntulos ou com dentição comprometida (Niño-Sandoval et al., 2019).

Fatores de Sucesso dos Enxertos Ósseos

A integração e o sucesso dos enxertos ósseos são influenciados por diversos fatores, como a escolha da técnica cirúrgica, o material de enxerto e a condição do leito ósseo receptor. A execução correta da técnica cirúrgica é crucial para o sucesso do procedimento, uma vez que determina a adequada manipulação do enxerto e a preservação da vascularização local (Neto & Bacelar, 2019). Uma abordagem cirúrgica cuidadosa e habilidosa minimiza o trauma tecidual e promove uma cicatrização adequada, facilitando a integração do enxerto com o osso circundante (Sousa et al., 2017).

A escolha do material de enxerto também desempenha um papel fundamental na integração óssea. Diferentes tipos de enxertos apresentam propriedades únicas, como a osteogênese, osteoindução e osteocondução, que influenciam sua capacidade de promover a formação óssea (Leonida et al., 2019). Os enxertos autógenos são frequentemente considerados o padrão-ouro devido à sua composição biológica, enquanto os enxertos xenógenos e aloplásticos apresentam vantagens em termos de disponibilidade e biocompatibilidade (Niño-Sandoval et al., 2019). A seleção do material de enxerto deve ser feita de acordo com as necessidades específicas de cada paciente e do problema ósseo a ser tratado.

A estabilidade inicial do enxerto e a ausência de micromovimentos são fatores críticos para a osteointegração bem-sucedida. Micromovimentos podem comprometer a formação de novos vasos sanguíneos e a migração de células osteogênicas, resultando em falha do enxerto (Sousa et al., 2017). Portanto, manter a fixação estável do enxerto durante a cirurgia é essencial para promover a integração óssea e evitar complicações como a reabsorção do enxerto. Além disso, a vascularização adequada do leito ósseo é essencial para a sobrevivência e integração do enxerto. Uma vez que, uma vascularização deficiente pode causar necrose tecidual e falha do enxerto (Filho et al., 2021). Estratégias para promover a vascularização incluem a preservação dos vasos sanguíneos durante o preparo do leito receptor e o uso de membranas de barreira que permitem a difusão de nutrientes e oxigênio para o enxerto (Neto & Bacelar, 2019).

Desta maneira, o sucesso dos enxertos ósseos na implantodontia depende de uma combinação de fatores, desde a técnica cirúrgica até a escolha do material de enxerto e a vascularização do leito ósseo. Uma abordagem cuidadosa e individualizada, considerando todos esses aspectos, é essencial para alcançar resultados previsíveis e duradouros (Balderrama et al., 2022).

Desafios e Considerações Clínicas

A aplicação de enxertos ósseos em áreas estéticas, como a região anterior da maxila, apresenta desafios adicionais, uma vez que é necessário obter resultados estéticos satisfatórios. A estética nesta região é crucial, devido à sua exposição ao sorrir e falar, e qualquer irregularidade ou assimetria pode ser facilmente percebida pelo paciente (Vaz et al., 2020). Desta forma, a manipulação cuidadosa dos tecidos moles ao redor do enxerto é fundamental para se obter um contorno gengival natural e uma transição suave entre o tecido gengival e o implante (Salmen et al., 2017).

Além disso, a abordagem de colocação precoce de implantes combinada com aumento ósseo tem sido amplamente explorada como uma estratégia para reduzir o tempo total de tratamento e melhorar os resultados clínicos em áreas estéticas (Vaz et al., 2020). Esta técnica envolve a colocação do implante imediatamente após o enxerto ósseo, aproveitando a capacidade do osso recém-aumentado de fornecer um leito estável e propício para a osseointegração (Pelegrine et al., 2016). Estudos têm demonstrado que esta abordagem pode resultar em uma redução significativa do tempo de cicatrização e da necessidade de procedimentos cirúrgicos adicionais, sem comprometer os resultados estéticos ou a estabilidade a longo prazo dos implantes (Salmen et al., 2017).

No entanto, é importante ressaltar que a colocação precoce de implantes em áreas estéticas requer uma análise criteriosa do caso e um planejamento cirúrgico preciso. Embora nem todos os pacientes e defeitos ósseos sejam adequados para esta abordagem, fatores como a quantidade de osso disponível, a qualidade do tecido mole e a presença de infecção devem ser levadas em consideração (Pelegrine et al., 2016). Além disso, a seleção adequada de materiais de enxerto e as técnicas de manipulação de tecidos moles são fundamentais para garantir resultados previsíveis e estéticos (Katagiri et al., 2017; Nguyen-Thi et al., 2023).

Desta maneira, a aplicação de enxertos ósseos em áreas estéticas representa um desafio clínico, mas com as técnicas e materiais adequados, é possível alcançar resultados estéticos satisfatórios e funcionais. A manipulação cuidadosa dos tecidos moles e a consideração de abordagens como a colocação precoce de implantes podem melhorar significativamente os resultados clínicos e a satisfação do paciente em áreas estéticas críticas (Beschnidt et al., 2018).

Sucesso a Longo Prazo e Complicações

Estudos de acompanhamento a longo prazo têm demonstrado de forma consistente que implantes colocados em áreas com aumento ósseo apresentam taxas de sucesso comparáveis às dos implantes colocados em osso nativo (Katagiri et al., 2017). Isso sugere que, quando realizados adequadamente, os enxertos ósseos podem proporcionar um suporte ósseo estável e duradouro para os implantes dentários, permitindo uma integração óssea adequada ao longo do tempo (Oliveira et al., 2016).

No entanto, apesar dos resultados satisfatórios descritos, as complicações podem surgir em alguns casos. A reabsorção

do enxerto é uma preocupação potencial, especialmente em enxertos ósseos autógenos, onde o osso é retirado de uma área doadora e transplantado para o local receptor (Vaz et al., 2020). A falha do implante pode ser consequência de diversos fatores, incluindo infecção, sobrecarga oclusal, má cicatrização ou problemas de integração com o osso circundante (Katagiri et al., 2017).

Para minimizar esses riscos, é crucial uma abordagem cautelosa e individualizada para cada paciente. A seleção adequada do paciente é fundamental, levando em consideração sua saúde geral, a condição médica e qualidade óssea local (Amorim et al., 2020). Além disso, uma técnica cirúrgica meticulosa e uma cuidadosa manipulação dos tecidos moles durante o procedimento de enxerto ósseo são essenciais para garantir uma cicatrização adequada e prevenir complicações pós-operatórias (Vaz et al., 2020). Após o enxerto ósseo e colocação do implante, é importante acompanhar para qualquer sinal de complicações e intervir quando necessário (Freitas et al., 2017). O uso de técnicas de tomografia computadorizada (TC) ou radiografia tridimensional, pode fornecer informações valiosas sobre a integração do enxerto e a estabilidade do implante ao longo do tempo (Oliveira et al., 2016).

Embora os enxertos ósseos ofereçam uma solução eficaz para reconstrução e preparação do leito ósseo em implantodontia, é importante reconhecer e mitigar os riscos associados a complicações futuras. Com uma abordagem cuidadosa, seleção adequada do paciente e técnica cirúrgica adequada, é possível obter resultados satisfatórios e duradouros em implantes suportados por enxertos ósseos (Imam et al., 2017).

Impacto dos Implantes na Reabsorção Óssea Marginal

A reabsorção óssea marginal ao redor dos implantes é uma preocupação significativa, pois pode afetar a estabilidade a longo prazo e a estética dos implantes. A perda óssea marginal pode comprometer a funcionalidade e a durabilidade dos implantes, além de causar problemas estéticos devido à recessão gengival e à exposição da superfície do implante (Freitas et al., 2017). Estudos indicam que diversos fatores podem influenciar a quantidade de reabsorção óssea marginal, como o design do implante, a técnica de instalação, a qualidade óssea e a carga oclusal (Al-Moraissi et al., 2021).

Os implantes com plataforma switching têm mostrado reduzir a reabsorção óssea marginal. Essa técnica requer o uso de um componente protético menor que a plataforma do implante, criando um degrau horizontal que desloca a interface implante-pilar para longe da crista óssea (Vaz et al., 2020). Isso reduz o estresse biomecânico na região marginal e minimiza a resposta inflamatória, resultando em uma redução da perda óssea (Haugen et al., 2019). Além disso, a plataforma switching pode promover a formação de um selamento biológico mais eficaz, protegendo a crista óssea de micro-organismos e agentes irritantes (Al-Moraissi et al., 2021).

Outro ponto de relevância é a superfície do implante. Superfícies tratadas, como aquelas que sofrem processos de jateamento de partículas ou ataque ácido, apresentam uma topografia rugosa que favorece a adesão celular e a osteointegração (Meng et al., 2020). Estudos demonstram que implantes com superfícies tratadas apresentam uma taxa de reabsorção óssea marginal inferior em comparação com implantes de superfície lisa (Amorim et al., 2020). A rugosidade da superfície contribui para a estabilidade inicial do implante, permitindo a formação de um novo osso ao redor da região marginal (Meng et al., 2020).

A técnica de instalação do implante também desempenha um papel significativo na reabsorção óssea marginal. Técnicas minimamente invasivas, que preservam a integridade do osso ao redor do implante, e o protocolo de carga imediata ou precoce têm demonstrado um impacto positiva na manutenção da altura óssea marginal (Murray et al., 2018). A precisão na colocação do implante, auxiliada por guias cirúrgicos personalizados e planejamento digital, também desempenham uma função fundamental para minimizar a perda óssea (Meng et al., 2020).

Além dos fatores mencionados, a qualidade óssea do paciente e a gestão adequada da carga oclusal são essenciais para prevenir a reabsorção óssea marginal. A qualidade do osso e a densidade óssea tendem a diminuir a perda óssea marginal (Murray

et al., 2018). Da mesma forma, o controle adequado das forças oclusais para evitar sobrecarga no implante é crucial para manter a estabilidade óssea (Silva et al., 2017).

Novas Abordagens e Tecnologias

Com o surgimento de novas abordagens e tecnologias com o objetivo de melhorar os resultados dos enxertos ósseos. As técnicas minimamente invasivas têm sido reconhecidas por reduzirem a morbidade pós-operatória, diminuindo o tempo de recuperação e melhorando o conforto do paciente (Meng et al., 2020). Estas técnicas incluem procedimentos como endoscópicos e laparoscópicos, que permitem uma abordagem mais precisa e menos traumática ao tecido ósseo (Sousa et al., 2017).

Da mesma forma, materiais avançados também têm sido desenvolvidos na área, em constante evolução. Materiais como os compósitos de fosfato de cálcio, biocerâmicas e polímeros bioativos foram projetados para mimetizar a estrutura e função do osso natural, promovendo a osteogênese e integrando-se com o osso hospedeiro de forma mais eficaz (Meng et al., 2020). Além disso, materiais como o Bio-Oss, um enxerto ósseo xenógeno, têm mostrado resultados promissores em termos de biocompatibilidade e reabsorção controlada (Murray et al., 2018).

O uso de fatores de crescimento derivado das plaquetas sanguíneas, como o plasma rico em fatores de crescimento (PRFC), tem mostrado grande potencial significativo para acelerar a cicatrização e melhorar a qualidade óssea (Yamada & Egusa, 2018). O PRFC é obtido a partir do sangue do próprio paciente, que apresenta níveis de plaquetas satisfatórios e fatores que promovam o crescimento, e consequentemente a regeneração tecidual (Meng et al., 2020). Estudos têm demonstrado que o uso de PRFC pode aumentar a formação óssea, melhorar a vascularização e reduzindo o tempo de cicatrização (Niño-Sandoval et al., 2019).

Além disso, o planejamento cirúrgico digital e o uso de guias cirúrgicos têm revolucionado significativamente a precisão e previsibilidade dos procedimentos de enxerto ósseo e colocação de implantes (Yamada & Egusa, 2018). Técnicas de imagem como a tomografia computadorizada (TC) e a impressão 3D, permitem aos cirurgiões planejar e simular os procedimentos com antecedência, garantindo uma colocação mais precisa dos enxertos e dos implantes (Niño-Sandoval et al., 2019). Guias cirúrgicos personalizados, criados com base em modelos digitais do leito ósseo do paciente, auxiliam na execução precisa do plano cirúrgico, minimizando erros e melhorando os resultados clínicos (Neto & Bacelar, 2019).

As inovações não apenas melhoram os resultados clínicos, como também aumentam a satisfação do paciente, reduzindo complicações e o tempo do tratamento. A aplicação de tecnologias digitais e biomateriais avançados está transformando a prática da implantodontia, tornando os procedimentos mais seguros, eficientes e eficazes (Sousa et al., 2017). Os enxertos ósseos desempenham um papel fundamental na preparação do leito ósseo para implantes dentários, contribuindo para a estabilidade e longevidade dos implantes. A escolha do material de enxerto, a técnica cirúrgica e o manejo dos tecidos moles são fatores críticos que influenciam o sucesso dos enxertos ósseos. Estudos constantes e inovações na área são essenciais para otimizar os resultados clínicos e estéticos em implantodontia (Leonida et al., 2019).

4. Discussão

A utilização de enxertos ósseos na implantodontia tem desempenhado um papel crucial na reconstrução de defeitos ósseos e na preparação adequada do leito ósseo para a instalação de implantes dentários. Esta técnica é amplamente empregada em pacientes com perda óssea decorrente de diversos fatores, incluindo doença periodontal, trauma e reabsorção óssea após extrações dentárias. A crescente procura por tratamentos de reabilitação oral, tem impulsionado a busca por soluções eficazes para a reconstrução do osso alveolar e aprimoramento da osseointegração dos implantes. No entanto, apesar dos avanços significativos na área, ainda existem desafios a serem superados para maximizar o sucesso e a previsibilidade dos procedimentos

de enxerto ósseo (Niño-Sandoval et al., 2019).

Sendo que, os enxertos ósseos reconstróem áreas com perdas ósseas e na restauração da função mastigatória, estética facial e saúde bucal geral do paciente (Sousa et al., 2017). Ao preencher os defeitos ósseos e estimular a formação de novo tecido osso, os enxertos proporcionam um suporte adequado para a instalação de implantes dentários, garantindo sua estabilidade e integração com o osso nativo. Além disso, a reconstrução do osso alveolar permite uma distribuição adequada das forças mastigatórias, reduzindo o risco de complicações como falha do implante e reabsorção óssea (Filho et al., 2021).

Um dos principais desafios enfrentados no uso de enxertos ósseos é a morbidade associada à obtenção de enxertos autógenos do próprio paciente. A necessidade de um segundo local cirúrgico para a colheita do enxerto pode aumentar o desconforto pós-operatório, prolongar o tempo de recuperação e risco de complicações (Neto & Bacelar, 2019). Além disso, a disponibilidade limitada de tecido osso autógeno em alguns pacientes pode restringir sua aplicabilidade em casos de defeitos ósseos extensos. Outro desafio importante é a reabsorção do enxerto e a possibilidade de falha na integração óssea, especialmente em enxertos de grande volume ou em áreas com comprometimento da vascularização (Balderrama et al., 2022).

Para superar os desafios associados à utilização de enxertos ósseos, inúmeras soluções foram propostas e avanços significativos têm sido alcançados. Uma abordagem promissora, é o desenvolvimento e utilização de materiais de enxerto alternativos, como enxertos xenógenos e materiais aloplásticos, que oferecem vantagens em termos de disponibilidade, facilidade de uso e redução da morbidade do paciente (Vaz et al., 2020). Além disso, técnicas avançadas de regeneração óssea guiada, que utilizam membranas de barreira para proteger o enxerto e promover a formação óssea (Nguyen-Thi et al., 2023), têm demonstrado resultados promissores na reconstrução de defeitos ósseos e na melhoria da osseointegração dos implantes (Pelegrine et al., 2016).

Desta maneira, os enxertos ósseos desempenham um papel fundamental na implantodontia, proporcionando uma base sólida e estável para a instalação de implantes dentários. Na reconstrução de defeitos ósseos, e sendo essencial para restaurar a função mastigatória, a estética facial e a saúde bucal geral do paciente (Salmen et al., 2017). No entanto, reconhecido que os desafios associados à utilização de enxertos ósseos, como a morbidade no local doador e a possibilidade de reabsorção do enxerto, são associados a este tratamento. Considero que os avanços recentes na área, como o desenvolvimento de novos materiais de enxerto alternativos e técnicas avançadas de regeneração óssea guiada, vem oferecendo uma promissora linha de estudos com o intuito de superar esses desafios (Katagiri et al., 2017). A utilização de enxertos xenógenos e aloplásticos oferece uma alternativa viável para os enxertos autógenos, reduzindo a morbidade do paciente e ampliando as opções de tratamento. Além disso, a regeneração óssea guiada, tem mostrado resultados encorajadores na melhoria da osseointegração dos implantes e na redução da reabsorção óssea (Beschnidt et al., 2018).

Contudo, é crucial continuar investindo em pesquisa e desenvolvimento nesta área para aprimorar ainda mais as técnicas e materiais disponíveis. Uma abordagem personalizada e multidisciplinar, envolvendo a colaboração entre cirurgiões, periodontistas e implantodontistas, é indispensável para assegurar resultados satisfatórios e previsíveis para os pacientes. Ao lidar com os desafios de maneira criativa e inovadora, podemos continuar progredindo na prática da implantodontia e proporcionar uma melhoria na qualidade de vida dos pacientes que necessitam de reconstrução óssea.

5. Considerações Finais

O uso de enxertos ósseos na implantodontia representa uma abordagem essencial para a reconstrução de defeitos ósseos e a preparação adequada do leito ósseo para a instalação de implantes dentários.

Apesar dos avanços significativos na área, ainda existem desafios a serem superados, como a morbidade associada à obtenção de enxertos autógenos e a possibilidade de reabsorção do enxerto. No entanto, os avanços recentes na pesquisa têm

proporcionado novas perspectivas e soluções promissoras, incluindo o desenvolvimento de materiais de enxerto alternativos e o aprimoramento de técnicas de regeneração óssea guiada.

Estudos contínuos na área de saúde bucal são essências, buscando aprimorar ainda mais as técnicas e materiais disponíveis. Estudos futuros na implantodontia são importantes, com a finalidade de aprimorar as técnicas, por meio de abordagem multidisciplinares, aliada à colaboração entre cirurgiões, periodontistas e implantodontistas, sendo fundamental para garantir resultados satisfatórios para os pacientes.

Referências

- Al-Moraissi, E. A., Oginni, F. O., Holkom, M. M., Mohamed, A. A. S., & Al-Sharani, H. (2020). Tissue-engineered bone using mesenchymal stem cells versus conventional bone grafts in the regeneration of maxillary alveolar bone: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 35(1), 79-90.
- Amorim, M. O. D., Meazza, K., Oliveira, A. A., Sales Júnior, J. C. C., Ruiz, Y. L., & Andrade, J. C. S. (2020). Síntese e caracterização de hidroxiapatita natural extraída de escamas de pirarucu (*Arapaima gigas*). *Matéria (Rio de Janeiro)*, 25, e-12591.
- Balderrama, Í. D. F., Stuaní, V. D. T., Cardoso, M. V., Cunha, G. V., Manfredi, G. G. D. P., & Ferreira, R. (2022). 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)*, 27, e13162.
- Beschmidt, S. M., Cacaci, C., Dedeoglu, K., Hildebrand, D., Hulla, H., Iglhaut, G., et al. (2018). Implant success and survival rates in daily dental practice: 5-year results of a non-interventional study using CAMLOG SCREW-LINE implants with or without platform-switching abutments. *International journal of implant dentistry*, 4, 1-13.
- Cavalcante, L. T. C., & Oliveira, A. A. S. (2020). Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. *Psicol. Rev.* 26(1), 82-100.
- Casarin, S. T. et al. (2020). Tipos de revisão de literatura: considerações das editoras do Journal of Nursing and Health. *Journal of Nursing and Health*. 10(5). <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/19924>.
- Ercole, F. F., de Melo, L. S., & Alcoforado, C. L. G. C. (2014). Revisão integrativa versus revisão sistemática. *REME-Revista Mineira de Enfermagem*, 18(1), 09-11.
- Filho, J. B. M. de S., Neto, J. P. de S., Martins, A. G. S., da Silva, J. L. M., Pereira, H. B. M., Lopes, E. V., et al. (2021). Implante imediato com enxerto ósseo: Revisão de literatura Immediate implantation with bone graft: Literature re-view. *Brazilian Journal of Development*, 7(12), 118293-306.
- Freitas, P. H., Silveira, R. E., Rodrigues, P. C. F., Neto, T. M., Lopes, L. G., & Barnabé, W. (2017). Implantes de zircônia na Odontologia: revisão de literatura. *Revista Odontológica do Brasil Central*, 26(79). DOI: <https://doi.org/10.36065/robrac.v26i79.1027>.
- Haugen, H. J., Lyngstadaas, S. P., Rossi, F., & Perale, G. (2019). Bone grafts: which is the ideal biomaterial?. *Journal of clinical periodontology*, 46, 92-102.
- Imam, M. A., Holton, J., Ernstbrunner, L., Pepke, W., Grubhofer, F., Narvani, A., & Snow, M. (2017). A systematic review of the clinical applications and complications of bone marrow aspirate concentrate in management of bone defects and nonunions. *International orthopaedics*, 41, 2213-20.
- Katagiri, W., Watanabe, J., Toyama, N., Osugi, M., Sakaguchi, K., & Hibi, H. (2017). Clinical study of bone regeneration by conditioned medium from mesenchymal stem cells after maxillary sinus floor elevation. *Implant dentistry*, 26 (4), 607-12.
- Leonida, A., Caccianiga, G., Porcaro, G., Longoni, S., Ceraulo, S., & Baldoni, M. (2019). Role of mesenchymal stem cells in osteotomy sinus graft healing: a case report and a literature review. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, 33(6 Suppl. 1), 69-76.
- Mendes, R. M., & Miskulin, R. G. S. (2017). A análise de conteúdo como uma metodologia. *Cadernos de pesquisa*, 47(165), 1044-66.
- Meng, Y., Huang, X., Wu, M., Yang, X., & Liu, Y. (2020). The Effect of Autologous Platelet Concentrates on Maxillary Sinus Augmentation: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Systematic Review. *BioMed Research International*, 2020(1), 7589072.
- Murray, I. R., Robinson, P. G., West, C. C., Goudie, E. B., Yong, L. Y., White, T. O., & La Prade, R. F. (2018). Reporting standards in clinical studies evaluating bone marrow aspirate concentrate: a systematic review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 34(4), 1366-75.
- Neto, U. G. G., & Bacelar, S. M. de A. (2019). Implantes dentários com superfície tratada: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 1 (4), 69-83.
- Niño-Sandoval, T. C., Vasconcelos, B. C., Moraes, S. L. D., Lemos, C. A. A., & Pellizzer, E. P. (2019). Efficacy of stem cells in maxillary sinus floor augmentation: systematic review and meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 48(10), 1355-66.
- Oliveira, T. A., Aloise, A. C., Orosz, J. E., de Mello e Oliveira, R., de Carvalho, P., & Pelegrine, A. A. (2016). Double Centrifugation Versus Single Centrifugation of Bone Marrow Aspirate Concentrate in Sinus Floor Elevation: A Pilot Study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 31(1):216-22. Doi: 10.11607/jomi.4170.
- Pelegrine, A. A., Teixeira, M. L., Sperandio, M., Almada, T. S., Kahnberg, K. E., Pasquali, P. J., & Aloise, A. C. (2016). Can bone marrow aspirate concentrate change the mineralization pattern of the anterior maxilla treated with xenografts? A preliminary study. *Contemporary Clinical Dentistry*, 7(1), 21-6.

Nguyen-Thi, T. D., Nguyen-Huynh, B. H., Vo-Hoang, T. T., & Nguyen-Thanh, T. (2023). Stem cell therapies for periodontal tissue regeneration: A meta-analysis of clinical trials. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 13(5), 589-97.

Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paul. Enferm.* 20(2). <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>.

Salmen, F. S., Oliveira, M. R., Gabrielli, M. A. C., Piveta, A. C. G., Pereira, V. A., & Gabrielli, M. F. R. (2017). Enxerto ósseo para reconstrução óssea alveolar. Revisão de 166 casos. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 44, 33-40.

Silva, S. A., Nogueira, R. E. F. Q., Teixeira, J. M. D. C., Albuquerque, J. S. V., & Duarte, E. B. (2019). Citotoxicidade in vitro de nanopartículas de fosfato tricálcico- β sintetizado via reação em estado sólido. *Matéria (Rio de Janeiro)*, 23, e12771.

Sousa, W. J. B. D., Barbosa, R. C., Fook, M. V. L., Filgueira, P. T. D., & Tomaz, A. F. (2017). Membranas de polihidroxibutirato com hidroxiapatita para utilização como biomaterial. *Matéria (Rio de Janeiro)*, 22(4), e-11902.

Vaz, P. P. D. S., Huebner, R., & Costa, H. D. S. (2020). Matriz bidimensional de celulose obtida de folha vegetal visando reparo ósseo: caracterização morfológica e química. *Matéria (Rio de Janeiro)*, 25(4), e-12879.

Yamada, M., & Egusa, H. (2018). Current bone substitutes for implant dentistry. *Journal of prosthodontic research*, 62(2), 152-61.