



UNICEPLAC
CENTRO UNIVERSITÁRIO

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC
Curso de Odontologia
Trabalho de Conclusão de Curso

**Técnicas de preservação alveolar e seu impacto estético na
Reabilitação Oral com Implantes Osseointegráveis: revisão de
literatura**

Gama-DF
2023

MARIANA ISABELLA DE MEDINA SATRIANO

**Técnicas de preservação alveolar e seu impacto estético na
Reabilitação Oral com Implantes Osseointegráveis: revisão de
literatura**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Odontologia pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador: Dr. Antonio Eduardo Ribeiro Izidro.

Gama-DF
2023

MARIANA ISABELLA DE MEDINA SATRIANO

**Técnicas de preservação alveolar e seu impacto estético na Reabilitação Oral com
Implantes Osseointegráveis: revisão de literatura**

Artigo apresentado como requisito para conclusão
do curso de Bacharelado em Odontologia pelo
Centro Universitário do Planalto Central
Apparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama-DF, 30 de junho de 2023.

Banca Examinadora

Prof. Antônio Eduardo Ribeiro Izidro
Orientador

Prof. Bruno Barbosa Pereira
Examinador

Prof. Marcelo de Morais Curado
Examinador

Técnicas de preservação alveolar e seu impacto estético na Reabilitação Oral com Implantes Osseointegráveis: revisão de literatura

Mariana Isabella de Medina Satriano¹
Antônio Eduardo Ribeiro Izidro²

Resumo:

A reabilitação oral com implantes tem se estabelecido como uma abordagem eficaz para a substituição de dentes ausentes ou comprometidos. No entanto, além da funcionalidade, a estética também desempenha um papel crucial na satisfação do paciente. Um dos desafios enfrentados nesse contexto é a preservação do rebordo alveolar, que pode sofrer reabsorção óssea após a extração dental, resultando em perda de volume e contorno dos tecidos moles. O objetivo deste estudo foi de identificar, por meio de revisão bibliográfica, a associação entre exodontias minimamente traumáticas ao uso de enxertos ósseos e biomateriais, que objetivam preencher os defeitos ósseos, preservando o volume e a altura do rebordo alveolar, de maneira a conferir resultados estéticos favoráveis em reabilitações orais com implantes osseointegráveis. A compreensão dessas técnicas, atreladas a um diagnóstico prévio eficiente e individualizado, é fundamental para aprimorar os resultados clínicos e satisfazer as expectativas dos pacientes quanto à função e aparência dos implantes dentários. Dessarte, foi realizada a análise dos artigos indexados e publicados nas bases de dados biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico, Biblioteca Nacional de Medicina Norte-Americana (PubMed e MEDLINE) e Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS). Evidenciando que a conservação do contorno do rebordo alveolar possibilitará uma maior facilidade aos passos terapêuticos seguintes e contribuirá para o sucesso da reabilitação com implantes. Contudo, a literatura não aponta uma técnica como sendo superior às demais, sendo fundamental a promoção de novos estudos, com o intuito de obter evidências mais robustas sobre as melhores abordagens para a redução da reabsorção óssea e preservação do volume ósseo alveolar.

Palavras-chave: Osseointegração; Alvéolo Dental; Rebordo alveolar; Biomateriais; Extração Atraumática; Implante dentário.

Abstract:

Oral rehabilitation with implants has been established as an effective approach for replacing missing or compromised teeth. However, in addition to functionality, aesthetics also play a crucial role in patient satisfaction. One of the challenges faced in this context is the preservation of the alveolar ridge, which can undergo bone resorption after tooth extraction, resulting in loss

¹Graduanda do Curso de Odontologia, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

E-mail: marianaimsatriano@gmail.com.

²Especialista em Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial – Uniceplac – SES-DF.

E-mail: eduardo.izidro@uniceplac.edu.br

of volume and soft tissue contour. The objective of this study was to identify, through a bibliographic review, the association between minimally traumatic extractions and the use of bone grafts and biomaterials, which aim to fill in bone defects, preserving the volume and height of the alveolar ridge, in order to provide aesthetic results. favorable results in oral rehabilitation with osseointegrated implants. Understanding these techniques, linked to an efficient and individualized prior diagnosis, is essential to improve clinical results and satisfy patients' expectations regarding the function and appearance of dental implants. Thus, the analysis of articles indexed and published in Google Scholar databases, Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of North American Medicine (PubMed and MEDLINE) and Latin American Literature in Health Sciences (LILACS). Evidencing that the conservation of the contour of the alveolar ridge will make the following therapeutic steps easier and will contribute to the success of rehabilitation with implants. However, the literature does not point to one technique as superior to the others, and further studies are essential, with the aim of obtaining more robust evidence on the best approaches for reducing bone resorption and preserving alveolar bone volume.

Keywords: Osseointegration; Dental socket; Alveolar ridge; Biomaterials; Atraumatic Extraction; Dental implant.

1. INTRODUÇÃO

É amplamente reconhecido que a ausência de um ou mais dentes é diretamente associada a problemas estéticos e funcionais. A falta de elementos dentais em zonas estéticas pode ocasionar constrangimentos e frustrações em âmbito social, além de dificuldades na mastigação e na fonética, resultando em uma nutrição inadequada, como também em dificuldades na pronúncia adequada de determinados sons e palavras. Assim, sabe-se que a reposição apropriada dos dentes perdidos é essencial para promover uma maior qualidade de vida ao paciente (AMOROSO *et al.*, 2012).

Nesse contexto, a utilização de implantes dentários é uma opção para reabilitações orais amplamente reconhecida, que tem por finalidade restabelecer a função na dentição humana de maneira eficiente e duradoura, bem como promover uma reabilitação oral estética. Haja vista, os implantes são capazes de substituir os elementos dentais perdidos por restaurações indiscerníveis à dentição adjacente, tanto em morfologia, forma e cor, como na arquitetura dos tecidos duro e mole circundantes (GAMBORENA *et al.*, 2021).

No entanto, embora os avanços tecnológicos e os materiais utilizados atualmente tenham proporcionado excelentes resultados, a ocorrência de fatores de risco estéticos pode comprometer o sucesso do tratamento. Um dos principais fatores de risco estético é a perda óssea, que pode resultar em assimetrias e deformidades na região implantada. Em muitos casos, as dimensões do alvéolo são reduzidas, o que pode afetar a posição final do implante, bem como na restauração definitiva. Desse modo, a qualidade e o padrão da mucosa gengival são fundamentais para um resultado estético harmônico, suave e adaptado às individualidades do paciente (PEGORARO *et al.*, 2013).

Concomitantemente, é importante destacar que doenças periodontais, diabetes e tabagismo também podem afetar negativamente a cicatrização, regeneração óssea e integração dos implantes com o osso alveolar, levando a uma perda óssea significativa e, conseqüentemente, a uma redução da densidade óssea, o que pode comprometer a estabilidade do implante. A posição e estabilidade do implante são fatores de risco estético determinantes, pois além de terem sua longevidade reduzida, promovem desalinhamentos e angulações inadequadas na prótese, afetando a aparência do sorriso e comprometendo a função mastigatória. Assim, um planejamento prévio cuidadoso e detalhado se torna imprescindível à sobrevivência e êxito dos implantes (MALAQUIAS, 2018); (COSTA, 2018).

Tendo em vista a necessidade atual de uma reabilitação estética e funcional, é de fundamental importância a avaliação da reabsorção óssea após extrações dentárias. Assim, o objetivo deste estudo consiste em identificar a importância de um planejamento prévio individualizado eficaz, bem como sugerir técnicas efetivas que promovam a preservação do osso alveolar e dos tecidos moles adjacentes, visando a obtenção de resultados estéticos e funcionais de maneira satisfatória na reabilitação oral com implantes osseointegráveis (MALAQUIAS, 2018).

1. REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente, a odontologia é diretamente concernente à estética na consolidação de um plano de tratamento para a reabilitação oral, que tenha como objetivo suprir as expectativas dos pacientes, como também restabelecer a anatomia e função.

No ambiente da Implantodontia, o objetivo postumeiro é a preservação alveolar após as extrações dentárias, substituindo elementos dentais por restaurações de implantes imperiosamente indiscerníveis à dentição circundante, como também conservando a arquitetura de tecidos duros e moles adjacentes, necessários à estrutura de uma reabilitação efetiva (GAMBORENA *et al.*, 2021). Nesse sentido, a exodontia frequentemente encontra-se correlata à condições de perda de estruturas moles e duras, adjacentes aos elementos dentários, tais quais doenças periodontais severas, patologias periapicais, traumas dentários e insucessos em tratamentos variados, incluindo endodônticos, ortodônticos e protéticos. Por conseguinte, é imprescindível a identificação prévia dessas condições, de maneira a permitir a realização de procedimentos que promovam a preservação dos tecidos peridentais (PAULA TCS e FERNANDES ACS, 2021); (QUEIROZ, 2015), com base nas necessidades particulares de cada caso.

2.1 Cicatrização espontânea e reabsorção óssea

Ao analisar a ocorrência de reabsorções ósseas, é necessário compreender acerca do processo fisiológico de reparo tecidual. Quando ocorre uma exodontia, os vasos presentes no interior do alvéolo dentário são lesados e formam um coágulo sanguíneo durante as primeiras 24 horas, ocorrendo o fenômeno da cascata de inflamação (CARDAROPOLI *et al.*, 2003); (KUBILIUS *et al.*, 2012).

A cascata de coagulação se resume em uma série de conversões enzimáticas que ocorrem em sequência, a qual cada etapa proteolítica cliva uma proenzima, de maneira a ativá-la e culminando na formação de trombina. A trombina é o mais importante fator da coagulação, podendo atuar em várias fases do processo. Ao final da cascata proteolítica, a trombina converte a proteína plasmática solúvel, o fibrinogênio, em monômeros de fibrina, que são polimerizados em um gel insolúvel de fibrina e que, posteriormente, envolverá as plaquetas e outras células circulantes em um tampão hemostático secundário definitivo. Cada reação nessa via resulta da reunião de um complexo composto por uma enzima (fator de coagulação ativado), um substrato (proenzima do fator de coagulação) e um co-fator (acelerador da reação). Esses componentes são normalmente reunidos em uma superfície fosfolipídica e mantidos unidos por íons cálcio (uma vez que a presença dos quelantes de cálcio impede a coagulação sanguínea). (KUMAR *et al.*, 2008).

Dessa maneira, após exodontia, o alvéolo dentário é temporariamente fechado pela coagulação sanguínea, composta, basicamente, por uma rede de fibrina e plaquetas imprescindíveis para guiar as células mesenquimais, de maneira a estimular a produção dos fatores de crescimento. Dentro de 2 a 4 dias, o coágulo sanguíneo inicia a fibrinólise, decompondo-se, e a proliferação de células mesenquimais gradualmente substitui o coágulo por tecido de granulação (IRINAKIS, 2006). Sequencialmente, a partir do sétimo dia, é possível identificar osteóides na região da base do alvéolo em forma de espículas não calcificadas (CARDAROPOLI *et al.*, 2003).

Após uma semana, ocorre a formação de tecido de granulação ou infiltrado inflamatório por parte deste coágulo, no qual as células de defesa, sobretudo neutrófilos e basófilos, adentram no material e removem bactérias, bem como os tecidos necróticos residuais (IRINAKIS, 2006).

Durante a primeira semana, ocorre a proliferação e migração do tecido epitelial e, por conseguinte, a integridade tecidual rompida é rapidamente restaurada. A evidência histológica de formação óssea ativa no fundo do alvéolo é observada cerca de duas semanas após a exodontia (JAHANGIRI *et al.*, 1998).

Estudos identificaram que o processo de neoformação óssea ocorre de maneira centrípeta, ou seja, começa a partir do osso antigo nas paredes laterais e apicais do alvéolo, avançando em direção ao centro da ferida. Isto se deve à maior proximidade das fontes de vasos sanguíneos e células nessa região. Na área apical, estas fontes estão mais próximas em comparação com a

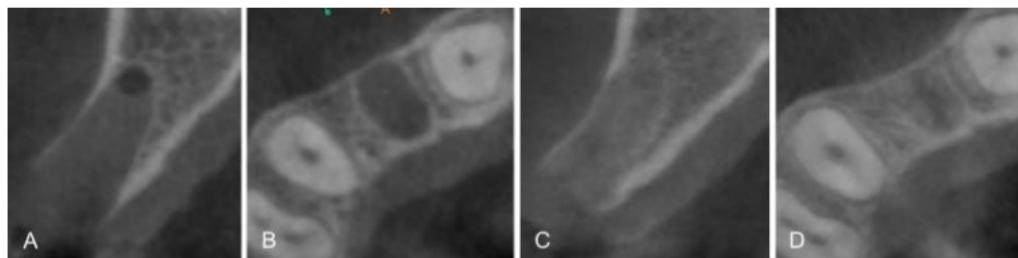
região coronal. Como resultado, a síntese da matriz protéica extracelular apresenta-se em um estágio mais avançado na região apical do que na região coronal (PENTEADO *et al.*, 2005); (SANTOS JÚNIOR, 2012).

Desse modo, ao final da primeira semana, evidencia-se o início da formação de tecido osteóide na porção mais apical do alvéolo, como também ocorre o início da formação de tecido conjuntivo na região. Na terceira semana após a exodontia, o tecido de granulação é substituído, iniciando-se a formação de trabéculas ósseas no alvéolo. Dessarte, entre a quarta e quinta semanas após a extração dental, inicia-se o crescimento dos dois terços apicais do alvéolo (CARDAROPOLI *et al.*, 2003); (KUBILIUS *et al.*, 2012).

No decorrer da sexta semana, inicia-se a reorganização com contínua remodelação durante o período de 4 a 6 meses após a extração dental. A regeneração durante os meses percorridos é relacionada diretamente com as situações clínicas individuais de cada caso, incluindo a quantidade, qualidade e diâmetro das paredes remanescentes do alvéolo dentário (QUEIROZ, 2015).

Ademais, a mineralização completa do osso alveolar, que pode ser visualizada radiograficamente pela sua opacidade, ocorre comumente no centésimo dia após a exodontia do elemento (SANTOS JÚNIOR, 2012); (OLIVEIRA, 2019).

Figura 1 - Imagens tomográficas, em cortes sagital e axial, imediatamente à cirurgia de extração dentária pela técnica minimamente traumática (A e B), e a condição do rebordo aos 100 dias de pós-operatório (C e D).



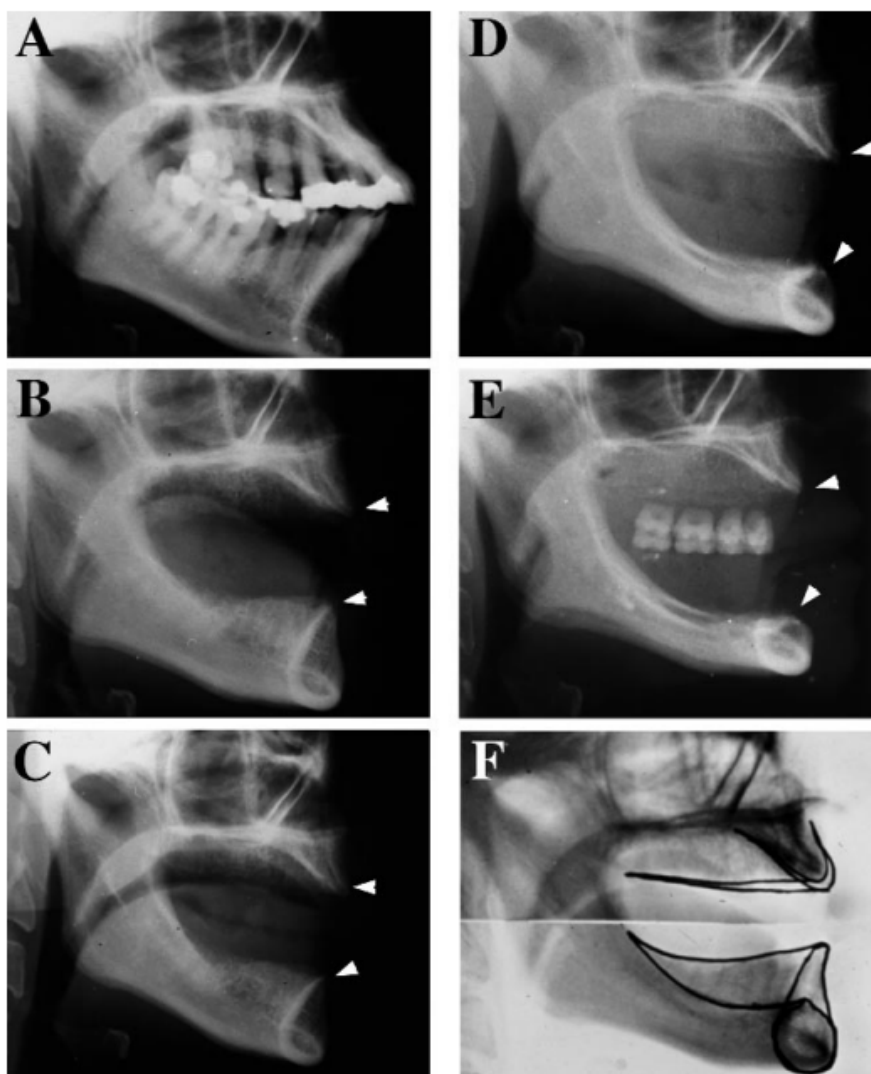
Fonte: (OLIVEIRA, 2019).

É vultoso ressaltar que, no processo de remodelação óssea relacionado à cicatrização alveolar após extração dentária, a perda de espessura óssea é mais significativa se comparada à

perda em altura no rebordo alveolar. E, em ambos os casos, considera-se uma reabsorção mais pronunciada no aspecto vestibular dos maxilares (ATIEH, 2021); (SANTOS JÚNIOR, 2012).

O fenômeno da reabsorção do rebordo alveolar é ponderado por Jahangiri et al. (1998), como progressivo e irreversível, e sua causa como sendo multifatorial, incluindo fatores anatômicos, protéticos, funcionais, metabólicos e sistêmicos.

Figura 2 - Observações longitudinais por cefalografias laterais padronizadas na reabsorção contínua do rebordo residual maxilar e mandibular antes da extração dentária (A) e 3 meses (B), 7 meses (C), 17 anos (D) e 25 anos (E) após a extração. Cefalografias sobrepostas mostram que grande quantidade de estrutura óssea foi removida durante esse período (F).



Fonte: (JAHANGIRI *et al.*, 1998).

Estudiosos, ainda, destacaram que a cicatrização dos alvéolos na maxila progride mais rapidamente se comparado à mandíbula, substancialmente devido ao maior suprimento vascular na região maxilar, o que pode resultar em um padrão de reabsorção acelerado (SOEHEN; VAN SWOL, 1979).

Dessarte, o tamanho do rebordo residual é reduzido mais rapidamente nos primeiros 6 meses, mas, em contrapartida, a característica mais notável da cicatrização de feridas de exodontias é que, mesmo após a cicatrização, o osso alveolar do rebordo residual sofre uma remodelação catabólica que persiste ao longo da vida, em um ritmo moroso, resultando na remoção de uma quantidade considerável de estrutura óssea no decorrer do tempo (JAHANGIRI *et al.*, 1998).

Em suma, a reabsorção e remodelação do rebordo alveolar após a extração de um dente é um fenômeno natural de cicatrização, que é fisiologicamente indesejável e possivelmente inevitável, podendo impactar negativamente na colocação do implante. Isto é ainda mais relevante se considerada a região anterior da maxila, a qual ocorre uma posição radicular proeminente, frequentemente acompanhada de uma parede vestibular fina e frágil, que é propensa a ser danificada durante a extração dentária (MEZZOMO *et al.*, 2011), especialmente em casos de remoção traumática de elementos dentais. Além disso, a remodelação óssea também pode impactar negativamente na manutenção dos tecidos moles (WENG *et al.*, 2011), podendo ocasionar alterações significativas e influenciar diretamente no resultado estético da reabilitação com implantes osseointegráveis.

2.2 Fatores de risco de ordem geral

A perda de osso alveolar pode ser ocasionada antes de exodontias, como é o caso de pacientes com doença periodontal, periapicopatias ou trauma nos elementos dentais e no osso alveolar propriamente dito (SANTOS JÚNIOR, 2012); (VAN DER WEIJDEN *et al.*, 2009); (ATIEH *et al.*, 2021). A manutenção da saúde dos tecidos circundantes é crucial para o sucesso dos implantes osseointegrados, sendo a doença periodontal um fator agravante para o aumento do risco de perda (PEREIRA DE CARVALHO, 2017).

Fatores de risco relativos à gengiva que circunda o implante incluem a retração gengival, a ausência de papila interdental e a inflamação gengival. A presença de recessões é um fator

crítico para a caracterização dos dentes artificiais, sendo a perda óssea e a exposição da raiz fatores preditores de aparência envelhecida ao paciente, prejudicando a harmonia do sorriso e tornando a estética desfavorável (COSTA, 2018).

A doença periodontal é uma condição inflamatória ocasionada pela presença de biofilme dental, que afeta tanto os tecidos de proteção como os tecidos de suporte e sustentação dentária, resultando em danos consideráveis à crista do rebordo alveolar, bem como em uma migração do epitélio juncional em direção apical e levando ao comprometimento da funcionalidade e estabilidade dos elementos dentais (CARRANZA, 2004).

A perda do suporte dentário pode ser atribuída à liberação de toxinas provenientes da placa bacteriana, que estimulam uma resposta inflamatória e a formação de uma bolsa periodontal infecciosa. Conforme a doença progride, a bolsa periodontal se aprofunda e ocorre a destruição do osso e dos tecidos circundantes, resultando em mobilidade dentária ou até mesmo na perda dos dentes afetados (BRANDÃO, 2011); (ALVES *et al.*, 2007). Assim sendo, é imprescindível que o paciente se comprometa a realizar uma higienização bucal de maneira eficiente, desorganizando, com frequência adequada, o biofilme dental e promovendo a estabilização da doença periodontal previamente à colocação do implante dentário (PEREIRA DE CARVALHO; ROSSI, 2017).

O diabetes é considerado um fator de risco de origem sistêmica, crítico à doença periodontal, uma vez que agrava a resposta do periodonto à placa bacteriana devido a várias alterações no organismo, incluindo aspectos bioquímicos, genéticos, ambientais, imunológicos e teciduais. Essa condição sistêmica destaca-se pelas alterações funcionais dos neutrófilos, que determinam uma considerável diminuição à resistência do periodonto, tal como a redução da fagocitose e da capacidade quimiotática, elevando a severidade da doença (BRANDÃO, 2011); (ALVES *et al.*, 2007).

Além disso, o diabetes pode levar a alterações teciduais no tecido conjuntivo, comprometendo o metabolismo reduzindo a função e o número de fibroblastos, e resultando em menor síntese, maturação e estabilidade do colágeno. Alterações salivares também são consideráveis, uma vez que estimulam o crescimento bacteriano e o aumento da formação de cálculos subgingivais. Como também, a presença de hiperglicemia altera o equilíbrio metabólico, promovendo modificações significativas nos tecidos vasculares, influenciando negativamente na difusão de oxigênio e no transporte de nutrientes, o que resulta em um desequilíbrio fisiológico e

aumenta a suscetibilidade dos tecidos à doença periodontal. Dessa maneira, dificulta-se a cicatrização adequada do tecido lesado (BRANDÃO, 2011); (ALVES *et al.*, 2007).

Por fim, o tabagismo é um fator de risco considerável, que pode interferir no processo de cicatrização, além de aumentar o risco de infecções, prejudicando diretamente a longevidade do implante. O fumo frequente é uma das causas mais relevantes de insucesso em implantes dentários, assim como das doenças peri-implantares. A recorrência do hábito reduz a irrigação sanguínea do osso alveolar, afetando o suprimento de nutrientes necessários para uma osseointegração eficiente. Em suma, a cavidade oral é impactada pela fumaça proveniente do cigarro, que possui incontáveis substâncias nocivas à saúde, incluindo a nicotina, o monóxido de carbono e o cianeto de hidrogênio. Influenciando negativamente na cicatrização óssea após a colocação do implante dentário em decorrência de sua toxicidade (PEREIRA DE CARVALHO; ROSSI, 2017); (MALAQUIAS, 2018).

Assim sendo, é de fundamental importância considerar o estado de saúde e os hábitos de higiene oral do paciente, uma vez que pacientes periodontalmente comprometidos apresentam uma taxa reduzida de osseointegração. Tais pacientes apresentam uma considerável redução de volume e qualidade óssea decorrente da escassez de nutrientes no osso circundante, que são transportados através do suprimento sanguíneo no osso alveolar e, se esse suprimento for reduzido, a osseointegração fica comprometida.

Pesquisas científicas demonstraram, ainda, que diversas classes de medicamentos podem estar associados a impactos na estrutura da gengiva e do tecido conjuntivo do periodonto. Os medicamentos antidepressivos podem ocasionar xerostomia, predispondo a uma maior probabilidade de ocorrência da doença periodontal, bem como uma piora na resposta biológica às agressões sofridas pela cavidade oral (PINTO *et al.*, 2000); (ZAVANELLI *et al.*, 2011). Há, ainda, os medicamentos anti reabsortivos ou antiangiogênicos associados com frequência à cicatrização precária dos alvéolos dentários após extrações, sequestros ósseos significativos e à osteonecrose dos maxilares (LEITE *et al.*, 2015).

Diante disso, sabe-se que os fatores de risco em implantodontia são diversos e podem comprometer o resultado estético final do tratamento. Contudo, pacientes portadores de condições sistêmicas não são contra-indicados à terapia com implantes, desde que estejam plenamente compensados e possuam o devido acompanhamento médico (ZAVANELLI *et al.*, 2011). Desse modo, é de fundamental importância que o cirurgião-dentista avalie esses fatores

durante o planejamento e a execução do tratamento de pacientes com condições relevantes, a fim de minimizar complicações e obter resultados satisfatórios ao paciente.

2.3 Importância do diagnóstico e planejamento

Estudos atuais apontam que os insucessos em reabilitações orais com implantes osseointegráveis estão diretamente relacionados a um planejamento precário, cirúrgico e protético por parte do cirurgião dentista (JIMENEZ, 2021).

O planejamento reverso do tratamento reabilitador é imprescindível para um resultado positivo, sendo fundamental para uma melhor visualização, diagnóstico, prevenção e eliminação de problemas que possam resultar no comprometimento estético e funcional das restaurações implantossuportadas (MORAES, J. C. C. *et al.*, 2019).

A fase de maior importância no tratamento reabilitador feito através de implantes osseointegráveis consiste no planejamento reverso cirúrgico e protético, pois possibilita a avaliação local e sistêmica do paciente candidato à instalação dos implantes. Desse modo, é imperioso que o planejamento abranja a anamnese; exame clínico (intra e extra-oral); exames radiológicos e de imagem; avaliação dos anseios relativos ao paciente; confecção de modelos de estudo; opções de plano de tratamento; confecção de guia cirúrgico; preparo do paciente e seleção dos implantes ideais para o caso. (CARVALHO *et al.*, 2007).

Além disso, fotografias intra e extra-buciais são importantes para auxiliarem no diagnóstico e planejamento, esclarecendo particularidades relativas ao paciente em seu tratamento (NETO, 2013). O protocolo fotográfico inclui fotografias em ângulos variados, registrando-se características extra-orais, por meio de fotografias de perfil e frontal, e intra-orais com o auxílio de afastadores de bochechas e espelhos intrabuciais, possibilitando a tomada oclusal dos elementos dentais, como também o registro de tecidos moles, estruturas adjacentes e dos elementos dentais. O paciente também deverá ser fotografado sorrindo, em todos os ângulos, possibilitando uma avaliação completa e auxiliando em um resultado estético satisfatório (KABBACH; CLAVIJO, 2012); (CANDIL, 2020).

Os índices de sucesso na reabilitação com implantes enfatizaram a importância de um planejamento inicial cuidadoso e detalhado, antes de qualquer intervenção cirúrgica, independentemente da segurança relacionada à técnica utilizada. A análise de dados revela que a

inclusão ou a exclusão de variáveis pode ter um impacto significativo nos resultados e no sucesso geral da reabilitação bucal com implantes osseointegráveis (AMORIN *et al.*, 2016). Dessa forma, a abordagem baseada em evidências e o planejamento prévio criterioso são o alicerce para a realização do procedimento cirúrgico.

Em conclusão, de maneira a assegurar uma maior precisão na técnica, diversos detalhes do tratamento devem ser observados e considerados previamente à perfuração do implante no osso alveolar. Fatores como o espaço protético adjacente, tamanho e forma da coroa protética, qualidade e quantidade de tecido periimplantar e tecido ósseo, dentre outros fatores consideráveis devem ser avaliados antes da execução da técnica cirúrgica propriamente dita. Desse modo, o planejamento reverso, como sendo o planejamento prévio de todos esses fatores biológicos que possam implicar numa escolha de tratamento com implantes, se torna essencial para assegurar uma maior previsibilidade ao final do tratamento (GOMES, 2016).

2.3.1 Anamnese e exames intra e extra-orais

A anamnese é fundamental para a para a estimativa do estado geral de saúde do paciente e para a individualização do tratamento, de maneira a evitar prováveis complicações resultantes ao final do tratamento. Uma anamnese eficiente deve ser detalhada, de maneira a traçar o perfil do paciente em razão do seu histórico médico, incluindo doenças sistêmicas e medicações utilizadas, e odontológico, como da queixa principal e da expectativa do paciente para com o resultado final (COSTA, 2018); (PEGORARO *et al.*, 2013).

Diversos autores frisam a importância do exame extra e intra oral durante o planejamento prévio de uma reabilitação com implantes, de maneira a promover um planejamento preciso e bem-sucedido. Durante essa análise, é necessário avaliar os dentes, lábios, bochecha, o palato mole e duro, avaliar sinais de infecções ou patologias, considerar o tipo de edentulismo, avaliar a quantidade e qualidade óssea disponível, analisar o biótipo e os tecidos periodontais, considerar as distâncias biológicas, avaliar os aspectos oclusais e o estado de higiene oral (FIAMENGUI FILHO, 2015).

Os exames extra orais são de suma importância e buscam identificar as particularidades inerentes ao paciente. Deve-se analisar características como a dimensão vertical, o suporte labial, e a altura da linha do sorriso como sendo alta, média ou baixa. Além disso, é necessária a análise da presença de hábitos parafuncionais, tal como o bruxismo, que podem resultar na redução da

dimensão vertical do paciente, em decorrência de uma atrição acentuada. Concomitantemente, os exames intra orais devem ser realizados por meio da inspeção sistemática de toda a cavidade oral, incluindo os tecidos moles, língua, músculos, dentes, o periodonto e as relações oclusais (PEGORARO et al., 2013).

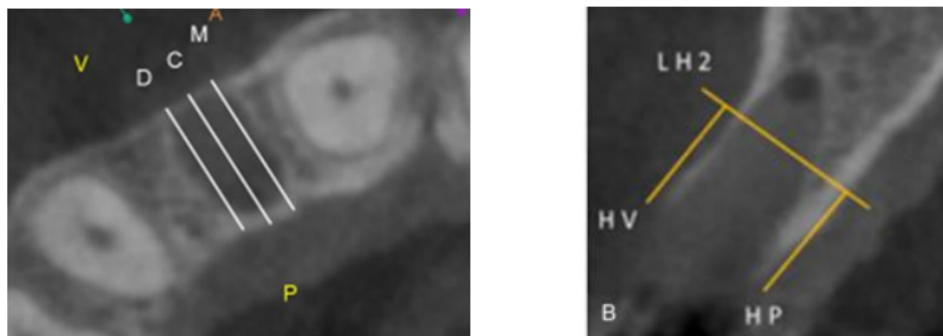
Dessarte, previamente a qualquer procedimento cirúrgico invasivo, junto à anamnese, o cirurgião-dentista deve solicitar exames laboratoriais complementares, tais como o hemograma completo, o coagulograma, a avaliação da função hepática e índice glicêmico. Esses exames fazem parte do protocolo de atendimento a todos os pacientes, pois fornecem informações essenciais, sistêmicas e locais, para a realização segura de cirurgias e para o sucesso da reabilitação protética (ABOU-NASSER, 2019). É de fundamental importância destacar na ficha clínica a necessidade de cuidados especiais, bem como quaisquer comprometimentos sistêmicos e alergias, sendo imprescindível que pacientes com condições relevantes, tal como diabetes, hipertensão e anemia, sejam controlados previamente. Se necessário, a avaliação e o parecer médico deverão ser solicitados antes do início do tratamento reabilitador (JIMENEZ, 2021).

2.3.2 Exames de Imagem

Tradicionalmente, as radiografias periapicais e panorâmicas são utilizadas em conjunto com modelos de diagnóstico, porém, a posição tridimensional exata do implante não pode ser determinada por essas opções. Somente uma avaliação com imagens bidimensionais não provêm uma interpretação adequada da anatomia do paciente, uma vez que estas produzem imagens distorcidas dos maxilares, de forma não uniforme, e aumentam, assim, o risco do tratamento e de injúrias às estruturas vitais. Para obter a posição ótima do implante, é necessária a utilização de um banco de dados radiográficos, fornecido por uma tomografia computadorizada de feixe cônico (VOLPATO *et al.*, 2016).

A Tomografia Computadorizada aumenta a acurácia dos diagnósticos, não apresentando erros significativos decorrentes de distorções geométricas. Ao ser utilizada no planejamento cirúrgico, a TCFC evita complicações potenciais, como a parestesia, originada da perfuração de osso cortical que afeta o nervo alveolar inferior, o forame mentoniano e o canal incisivo. Além disso, a TC previne o posicionamento inadequado de implantes no invólucro alveolar, o qual a presença de volume ósseo circundante insuficiente comprometeria sua estabilidade (SILVA et al., 2013).

Figura 3 - Imagem tomográfica, no plano axial, ilustrando a largura do alvéolo na região distal (D), central (C) e mesial (M) a 1 mm da crista óssea alveolar (A). Imagem tomográfica, no plano sagital, ilustrando a altura da tábua óssea vestibular (HV) e palatina (HP), considerando o ponto de partida da linha horizontal LH2, para a apical do alvéolo (B).

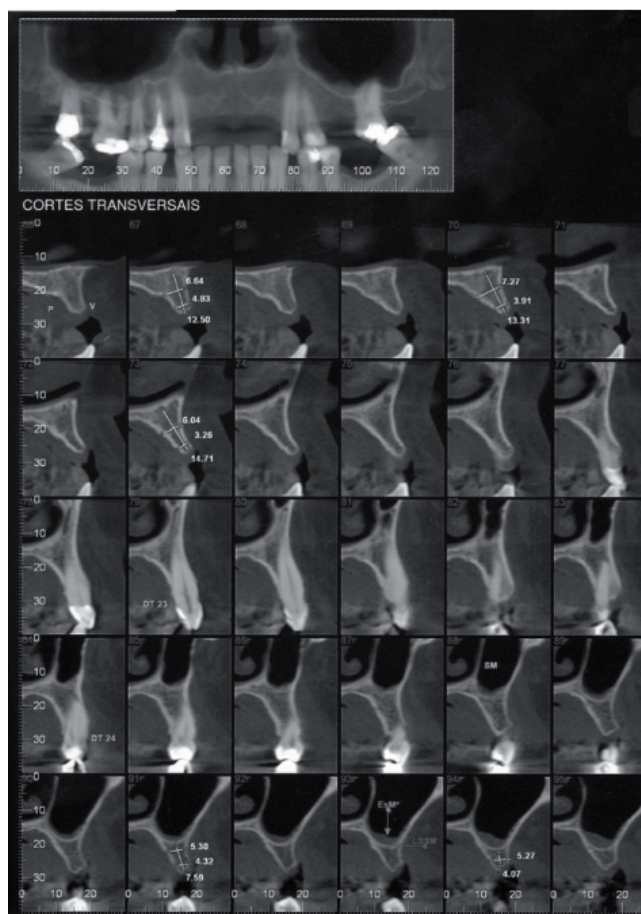


Fonte: (OLIVEIRA, 2019).

A imagem tomográfica nos planos axial e sagital (Figura 3) oferece uma visualização detalhada das características e dimensões do alvéolo e da estrutura óssea circundante. Essa visualização em diferentes perspectivas possibilita informações precisas sobre a altura da tábua óssea e a largura do alvéolo, auxiliando na tomada de decisões clínicas e no planejamento preciso de procedimentos (OLIVEIRA, 2019).

Através de uma avaliação minuciosa, atrelada ao emprego de técnicas de imagem avançadas, como a tomografia computadorizada (Figura 4), é possível obter uma visualização tridimensional precisa da densidade óssea e da condição e posicionamento de estruturas nobres como nervos, forames e seios maxilares, que podem interferir significativamente na posição do implante. Isso possibilita a determinação do tipo de implante mais adequado, o tamanho e formato ideais, a posição mais favorável e a melhor opção de prótese para o paciente (ZAVANELLI *et al.*, 2015).

Figura 4 - Imagens de cortes transversais em região ântero-posterior, obtidos por meio da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.



Fonte: (SILVA *et al.*, 2013).

Ao se tratar das limitações relacionadas à Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, pondera-se a exposição à radiação, um custo de aquisição elevado e o tamanho considerável do equipamento, geralmente associado a ambientes hospitalares (SILVA *et al.*, 2013).

2.3.3 Guias cirúrgicos e o correto posicionamento do implante

O fenômeno da osseointegração foi descrito histologicamente pelo professor Bränemark e seus colaboradores pela ligação direta, de forma estrutural e funcional, entre o osso vital organizado e a superfície de um implante de titânio, capaz de suportar uma carga funcional (BRANEMARK, P. I. *et al.*, 1977).

Atualmente, define-se a osseointegração como a estabilidade de um implante ao osso, representando um equilíbrio dinâmico entre o osso nativo existente, considerado como o contato ósseo primário, e a remodelação e formação de um novo osso, considerando o contato ósseo secundário, além de sua manutenção na região de interação entre o osso e o implante (COCHRAN *et al.*, 1998); (PEREIRA, 2012). Essa definição enfatiza o contato direto entre o osso e o implante, como também a importância da estabilidade a longo prazo, a adaptação ao osso ao redor do implante e a capacidade do mesmo em suportar cargas funcionais. Portanto, a osseointegração é vista como um processo dinâmico, que envolve a integração funcional e estrutural do implante ao osso, resultando em estabilidade e suporte adequado para a função mastigatória e as demandas biomecânicas associadas.

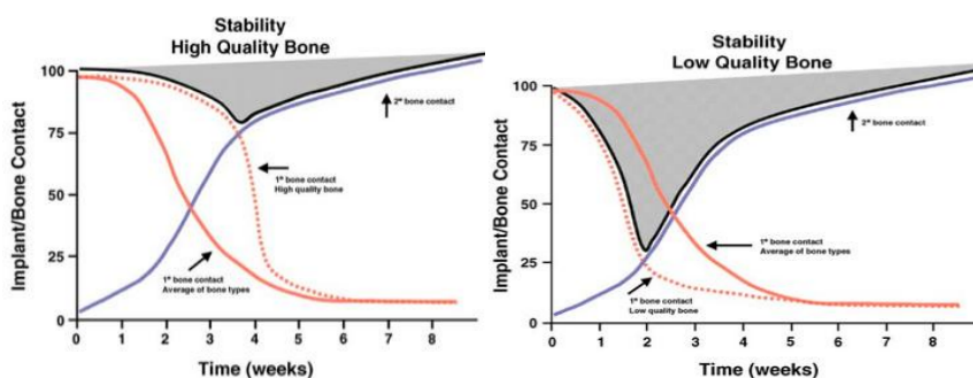
Desse modo, a instalação do implante deve basear-se em um plano de tratamento orientado à restauração, de maneira a permitir o suporte e a estabilidade ideais dos tecidos circundantes (Gráfico 1). O posicionamento tridimensional incorreto pode ser responsável por um alinhamento impróprio do implante e restauração, consequentemente ocasionando resultados estéticos e biológicos insatisfatórios (MEZZOMO *et al.*, 2011).

O posicionamento vestibularizado do implante pode ocasionar uma recessão significativa da gengiva marginal. Em contrapartida, seu posicionamento com maior tendência à face palatina pode resultar no sobrecontorno da reabilitação protética, como desencadear ao paciente uma maior dificuldade para realizar a higienização adequada da região, promovendo o acúmulo de placa bacteriana, irritação gengival, inflamação e comprometendo a estabilidade e função oclusal, além de resultar em um perfil de emergência desfavorável ao paciente. Outrossim, uma posição inadequada no sentido mésio-distal também pode influenciar negativamente no perfil de emergência, como no tamanho e formato das papilas interdentais. Ademais, um posicionamento inadequado corono-apical é responsável por promover complicações em âmbito biológico, como é o caso do implante instalado mais apicalmente, ou resultar em alterações estéticas significativas relacionadas à parte metálica do ombro, aparente em decorrência de um posicionamento mais coronal do implante (DARBY *et al.*, 2009); (SANTOS JÚNIOR, 2012).

Implantes inseridos em áreas de osso de boa qualidade possuem um contato primário com o osso circundante adequado para garantir sua estabilidade durante o processo de remodelação e neoformação óssea. Entretanto, ao inserir implantes em áreas com o comprometimento da qualidade óssea, o contato inicial é reduzido, resultando em uma menor estabilidade do implante

durante a remodelação. Tal como demonstrado pelo Gráfico 1, apenas quando ocorre a formação secundária de osso é que os valores da estabilidade começam a aumentar (BAREWALL, R. M. *et al.*, 2003); (ROKIN, A. R., *et al.*, 2008); (PEREIRA, 2012). Essas evidências destacam a importância da qualidade óssea no sucesso e estabilidade dos implantes dentários, sendo necessária uma avaliação criteriosa do osso circundante para a realização de um planejamento cirúrgico eficiente.

Gráfico 1 - Estabilidade alta de um implante colocado em osso denso, comparada à de um osso pouco denso, de baixa estabilidade.



Fonte: (PEREIRA, 2012).

Quando um implante é colocado em osso denso, caracterizado por uma estrutura óssea compacta e saudável, a estabilidade é geralmente maior. Isso ocorre devido à maior quantidade e qualidade do osso disponível para promover a ancoragem do implante. Em contrapartida, um osso de baixa densidade compromete a estabilidade. Nesses casos, é necessário adotar estratégias adicionais, como o uso de técnicas que promovam o aumento ósseo ou implantes com superfícies especiais. Portanto, a correta avaliação da densidade óssea e a consideração da estabilidade são aspectos cruciais durante o planejamento e a colocação de implantes dentários.

Na implantodontia moderna, é recomendado levar em consideração a posição da futura prótese ao determinar a localização ideal para a instalação do implante. Vários fatores devem ser considerados, com destaque às distâncias biológicas, que são de 2mm entre o dente e o implante, e de 3mm entre os próprios implantes. Essas distâncias são importantes devido à necessidade de se preservar a altura da papila gengival, que é mantida pela formação do espaço biológico. Por

fim, é crucial que a altura do ponto de contato da coroa com a crista óssea seja de até 5mm, garantindo a formação adequada da papila interdental. Esses princípios são determinantes para o sucesso estético e funcional na reabilitação com implantes (AVELAR, 2005).

Haja vista a necessidade de um posicionamento adequado, o cirurgião-dentista pode optar pelo uso de tecnologias complementares. No caso dos guias cirúrgicos (Figura 5), os implantes são visíveis através dos orifícios do guia e a profundidade na qual os implantes são rosqueados também é guiada pelo bordo do guia cirúrgico, o qual mostra precisamente a porção da margem gengival da restauração planejada (BLOCK, 2012).

Figura 5 - Fotografia transoperatória mostrando o guia cirúrgico em posição



Fonte: (BLOCK, 2012).

A técnica de Cirurgia Guiada, atrelada às tecnologias de imagiologia e softwares de planejamento, minimiza intercorrências não previstas durante o transoperatório, qualificando e viabilizando cirurgias menos invasivas e sem a necessidade de retalhos, por meio da confecção de guias cirúrgicos. Esses guias podem favorecer a cirurgia sem retalho, simplificando e tornando o procedimento mais seguro, com vantagens tanto para os profissionais quanto para os pacientes, devido à previsibilidade do tratamento (MENDONÇA, 2018); (VAZ & MACHADO, 2019). No entanto, é importante ressaltar que a cirurgia guiada deve ser realizada por profissionais com experiência considerável, assim como um adequado treinamento e prática na manipulação dos programas de planejamento virtual, concomitantemente, deve-se adquirir tomografias com

precisão técnica. Do contrário, a inadequada fixação do guia prototipado pode promover fenestrações e inviabilizar casos (JIMENEZ, 2021).

Dessa forma, é de fundamental importância realizar um planejamento cirúrgico e protético adequado, a fim de permitir a confecção de guias cirúrgico-protéticas precisas, que garantam o posicionamento correto dos implantes, minimizando erros e promovendo uma maior previsibilidade do resultado, além de assegurar uma reprodução fidedigna e de maior qualidade do tratamento reabilitador proposto (ARAUJO, 2019).

2.4 Técnicas de preservação do rebordo

As técnicas de preservação do rebordo alveolar têm como objetivo reduzir o processo de reabsorção e perda de volume ósseo do alvéolo dentário (ATIEH *et al.*, 2021). Essas técnicas são previsíveis e têm o potencial de eliminar a necessidade de um segundo acesso cirúrgico para preparar o local onde o implante será inserido. Essa abordagem permite uma instalação adequada e estável do implante dental, bem como melhora os resultados estéticos da prótese definitiva e facilita a recuperação precoce da área afetada (PAGNI *et al.*, 2012).

Há um crescente interesse em pesquisas relacionadas à preservação do osso alveolar em região anterior. Diversos métodos são sugeridos para facilitar a neoformação óssea em alvéolos frescos, visando minimizar a perda de altura e espessura óssea, com ênfase na região vestibulo-lingual. Esses métodos incluem exodontias minimamente invasivas, implantes imediatos, a regeneração óssea guiada, a utilização de materiais de enxerto, plasma rico em fatores de crescimento (PRFC) e outros diversos biomateriais (NYMAN *et al.*, 1982); (SANTOS JÚNIOR, 2012).

2.4.1 Exodontias minimamente invasivas

As principais alterações dimensionais em tecidos moles e duros nas regiões onde são realizadas exodontias, majoritariamente, são atreladas a intervenções cirúrgicas traumáticas (OLIVEIRA, 2019). Nesse contexto, a exodontia atraumática é o primeiro passo da fase cirúrgica (Figura 6). O dano ao osso alveolar no decorrer da extração dental pode ocasionar consequências significativas e promover reabsorção desnecessária (GAMBORENA *et al.*, 2021), resultando na redução da altura e largura da crista alveolar. Desse modo, é imprescindível a utilização de

técnica atraumática para reproduzir resultados mais favoráveis na osseointegração e estética final do implante dentário.

Figura 6 - Técnica de extração dentária atraumática



Fonte: (GAMBORENA *et al.*, 2021).

Outros fatores cirúrgicos relacionados a um impacto negativo na preservação do rebordo alveolar incluem a elevação de um retalho completo durante a exodontia. Um estudo realizado em cães apresentou como resultado que a elevação de um retalho promove uma perda óssea mais expressiva na espessura do rebordo, principalmente se comparada às exodontias realizadas sem a elevação do retalho. Isso ocorre devido à separação do periósteo e à ruptura de sua conexão com o tecido conjuntivo adjacente à superfície óssea, resultando em uma redução do aporte sanguíneo. Esse processo leva à morte dos osteócitos e à necrose do tecido ósseo superficial mineralizado, incentivando a ação dos osteoclastos presentes no periósteo reposicionado e ocasionando a reabsorção óssea superficial (FIAMENGUI FILHO, 2015); (LACERDA *et al.*, 2018). Desse modo, é recomendado evitar o descolamento de retalhos na vestibular e na lingual/palatina em áreas onde a estética é crucial. Assim, para romper as fibras em contato com o ligamento periodontal sem comprometer a crista óssea, pode-se utilizar um periótomo inserido na região interproximal, entre o elemento dental e o alvéolo, seguindo o sentido ao longo eixo do elemento (MENEZES 2016).

Além disso, após a extração dentária, é importante realizar curetagem na região para remover resíduos do ligamento periodontal e tecidos moles, especialmente em casos de cistos perirradiculares que possam conter bactérias patogênicas causadoras de complicações no pós-operatório (MENEZES, 2016).

É verdade que alvéolos intactos, sem vestígios de traumas, ou raízes residuais, conferem uma melhor recuperação ao paciente, bem como promovem maior viabilidade clínica na reabilitação com implantes osseointegráveis. Nesse contexto, as técnicas cirúrgicas minimamente invasivas são recomendadas e aplicadas na atualidade, incluindo o uso de periótomos para promover a luxação dos dentes, exodontias sem rebatimento de retalho, a piezocirurgia e o uso de tracionamento radicular e extratores, além de outras, como a odontossecação de raízes em elementos multirradiculares e a remoção de anquiloses radiculares por meio de desgaste (JAMBHEKAR *et al.*, 2015); (OLIVEIRA, 2019); (FERREIRA FILHO *et al.*, 2021).

As técnicas que possibilitam exodontias minimamente invasivas foram inventadas com a finalidade de executar extrações dentárias no sentido vertical, de maneira a preservar o osso alveolar com o mínimo possível de expansão óssea. Dispositivos atuais sofisticados e fórceps especiais exercem uma força de tração em sentido axial na raiz dentária e, se aplicados corretamente, promovem uma redução do trauma ósseo, culminando no rompimento das fibras periodontais sem ocasionar a expansão óssea (CAVALHEIRO, 2018); (SILVA *et al.*, 2020).

Nesse contexto, cabe citar o uso do fórceps Physics, considerado um dos instrumentos de cirurgia oral mais inovadores da atualidade. Diferente dos fórceps tradicionalmente utilizados nos consultórios odontológicos, é feito apenas um ponto de contato no elemento dental a ser extraído que, ao ser adequadamente posicionado, não necessita de imposição adicional de força, sendo assim, o elemento não é esmagado e não corre o risco de fratura. Após 1 minuto de força, tem-se uma deformação biomecânica ao tecido ósseo adjacente, incluindo o ligamento periodontal. Diante ao enfraquecimento das estruturas, o cabo do instrumento pode ser rotacionado levemente, de maneira a elevar e relaxar o dente e permitir a sua posterior remoção com fórceps convencional ou pinça hemostática (SILVA *et al.*, 2020); (ROTHÉ, 2022).

Um método vantajoso à pacientes com alto risco, como os usuários de bifosfonatos e que passaram por radioterapia, é o sistema Benex Extractor, que reduz de maneira significativa os danos aos tecidos moles e duros adjacentes ao elemento a ser extraído, com o auxílio de um apoio ao quadrante. Esse sistema promove a exodontia vertical através de forças exercidas ao longo

eixo do elemento, separando-o do alvéolo sem a necessidade de quaisquer movimentos de luxação. Sua desvantagem se resume à limitação aos elementos uniradiculares ou multirradiculares sem raízes com divergências (SILVA *et al.*, 2020); (ROTHÉ, 2022).

Contudo, a anatomia radicular de determinados elementos dentais pode tornar a extração vertical incompatível. Isso ocorre em casos de dentes com curvatura excessiva da raiz, hipercementose apical ou raízes com divergências significativas. Além disso, a morfologia de dentes multirradiculares pode não ser compatível com a remoção axial, exigindo a odontosseção prévia das raízes (HONG *et al.*, 2018); (ROTHÉ, 2022). Ademais, são tecnologias recentes no mercado, sendo consideradas por muitas vezes onerosas e com pouca aplicabilidade (SILVA *et al.*, 2020).

Além das técnicas cirúrgicas de extração vertical em áreas estéticas, há o dispositivo piezoelétrico, utilizado em procedimentos como osteotomias, odontosseções, osteoplastia, extração atraumática de elementos dentários e enxertos ósseos, bem como coleta de osso autógeno (FILHO *et al.*, 2021); (FONSECA *et al.*, 2020). Esse dispositivo promove um corte preciso e seletivo ao osso mineralizado, com frequências ultrassônicas moduladas entre 25 e 30 kHz. Para cortar tecidos moles são necessárias frequências que ultrapassem 50 kHz. Logo, a cirurgia piezoelétrica realiza cortes em tecidos mineralizados, reduzindo consideravelmente o acometimento a tecidos moles, membranas mucosas e estruturas nobres adjacentes, tais como nervos e vasos sanguíneos (SENDYK *et al.*, 2018); (FILHO *et al.*, 2021).

Além disso, ao se utilizar brocas comuns, há a necessidade de aplicação de pressão para a obtenção do corte e, mesmo que discreta, essa pressão promove certo grau de aquecimento ao osso e tecidos moles. Ao utilizar-se o corte piezoelétrico, a pressão interrompe sua atividade sobre o osso, devendo-se aplicar, unicamente, uma preensão firme no aparelho. Isso resulta em diminuição da osteonecrose relacionada ao aquecimento, assegurando a vitalidade de osteócitos. Assim, o uso da piezocirurgia apresenta uma maior hemostasia, que promove menor desconforto pós-operatório, redução de edema, dor e do processo inflamatório, apresentando uma vantagem significativa quando comparado aos sistemas rotativos convencionais (FERREIRA *et al.*, 2022).

Contudo, apesar de suas consideráveis vantagens com a aplicabilidade de uma técnica inovadora, o sistema piezoelétrico apresenta como principais desvantagens o seu elevado custo inicial, o que restringe o seu acesso no uso rotineiro em consultórios odontológicos; e a demanda

de um maior tempo cirúrgico, se comparado ao grupo rotatório (SENDYK *et al.*, 2018); (RAJAN *et al.*, 2019); (SILVA *et al.*, 2020); (FILHO *et al.*, 2021); (FERREIRA *et al.*, 2022).

2.4.2 Materiais de enxerto ósseo e técnicas regenerativas

As vantagens clínicas do uso de materiais de preenchimento ósseo na preservação do volume do alvéolo, e na prevenção da necessidade de procedimentos de enxertia adicionais são amplamente respaldadas pela literatura existente. Esses materiais de enxerto utilizados como preenchedores após extrações dentárias desempenham um papel crucial ao fornecer suporte mecânico e evitar o colapso das paredes ósseas vestibular e lingual. Essa ação contribui para protelar a reabsorção do rebordo ósseo remanescente, permitindo que ocorra um processo adequado de cicatrização e neoformação óssea. Desse modo, materiais de enxerto ósseo ideais devem possuir propriedades osteoindutoras e osteocondutoras, estimulando o crescimento ósseo e fornecendo uma matriz estrutural para orientar neoformação de tecido ósseo como um arcabouço, facilitando assim a regeneração e a manutenção do rebordo alveolar (MENEZES, 2016); (SANTOS JÚNIOR, 2012) e, assim, as áreas preservadas são mais propícias a receberem implantes osseointegráveis (LOYOLA, 2018).

No ano de 1982, a técnica denominada Regeneração Óssea Guiada (ROG) foi introduzida, possibilitando uma maior reconstrução óssea vertical a partir do uso associado de enxertos autógenos (de origem intra ou extra-bucal) ou substitutos ósseos (sintéticos, homogêneos e heterogêneos) às membranas de barreira (TINOCO, 2018). Essa abordagem é fundamentada na utilização de biomateriais que promovem a osteopromoção, ou seja, estimulam o crescimento ósseo através do selamento completo de uma área anatômica específica, atrelada ao uso de membranas reabsorvíveis ou não reabsorvíveis. O objetivo é prevenir a interferência por parte de outros tecidos, especialmente o tecido conjuntivo, na osteogênese e direcionar a formação óssea de maneira adequada (ANJOS LM, *et al.*, 2021); (PAULA TCS e FERNANDES ACS, 2021).

Durante um período considerável, o enxerto ósseo autógeno foi considerado um padrão ouro para os substitutos ósseos na ROG (FERREIRA FILHO *et al.*, 2021). Isso se deve, principalmente em decorrência de o osso autógeno ser o único biomaterial capaz de substituir o tecido ósseo com as propriedades ideais de osteogênese, osteoindução e osteocondução (URBAN I.A. e MONJE A., 2019). Essas características tornam o osso autógeno um biomaterial excepcional, altamente desejável em técnicas de regeneração óssea, uma vez que é capaz de

estimular a formação de novo osso, servindo de maneira a auxiliar no crescimento ósseo e induzir a diferenciação de células-tronco em células ósseas.

No entanto, a utilização desta técnica apresenta algumas limitações, tal como a necessidade de um segundo momento cirúrgico para coletar o osso autógeno, além da disponibilidade óssea limitada na área doadora, as complicações associadas ao procedimento cirúrgico e o alto índice de reabsorção quando o enxerto é implantado na área receptora. Desse modo, com o intuito de superar essas limitações, foram desenvolvidas outras alternativas, tais como os enxertos xenógeno, alógeno e aloplástico, que podem ser utilizados isoladamente ou em combinação ao enxerto autógeno (ANJOS *et al.*, 2022).

Nesse contexto, os biomateriais aloplásticos, tal como a hidroxiapatita composta de beta-fosfato tricálcico (β -TCP), são considerados excelentes opções de enxertos ósseos devido à sua baixa taxa de reabsorção. Isso permite que o tecido ósseo tenha tempo suficiente para se formar antes da completa reabsorção do material no local enxertado (JEONG HJ *et al.*, 2020); (SHAIKH MS, *et al.*, 2021). Uma revisão sistemática com meta-análise enfatiza sua eficácia e utilidade na redução de defeitos ósseos e sugere que o uso deste material aloplástico, à base de fosfato tricálcico, pode promover uma melhora na profundidade de sondagem, bem como no nível de inserção clínica em defeitos infra-ósseos (LIU CC *et al.*, 2021); (ANJOS *et al.*, 2022).

Os biomateriais de origem alógena, que são tecidos ósseos não vitais, provenientes de um indivíduo e que são enxertados em outro indivíduo da mesma espécie. Esse tecido ósseo contém principalmente colágeno do tipo I, que representa uma parte considerável dos componentes ósseos orgânicos, e requer um cuidadoso processo de preparação a fim de garantir a sua segurança antes do seu uso como um biomaterial (STEVENSON, 1999). Esse tipo de biomaterial é processado com antibióticos, solventes, criodesinfecção em câmaras a -80°C e pode, ainda, ser liofilizado, desmineralizado ou irradiado, de maneira a reduzir sua antigenicidade e manter suas propriedades indutoras (HAWTHORNE AC, 2010).

Muitas questões são levantadas sobre o uso do enxerto alógeno, tais quais a probabilidade da transmissão de doenças, como o HIV e a hepatite C, e o acesso para a utilização desses tecidos através dos bancos de tecidos reconhecidos e autorizados pelo Sistema Nacional de Transplantes (SNT), sendo necessário o cadastro do profissional das especialidades Implantodontia, Periodontia e Cirurgia Buco-maxilo-facial, nas agências do SNT ou através do endereço eletrônico <www.saúde.gov.br/transplantes>, do Ministério da Saúde (HAWTHORNE AC,

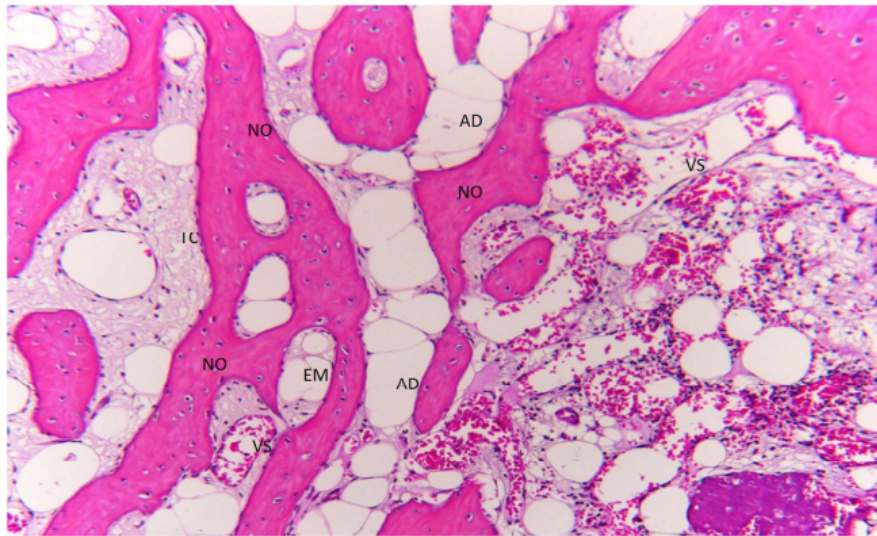
2010). Em suma, em alguns casos, enxertos do tipo alógeno e xenógeno são interpretados como corpo estranho, promovendo a formação de tecido fibroso no lugar da osseointegração. Nesse sentido, uma revisão sistemática com meta-análise chegou à conclusão de que o enxerto alógeno resulta em uma maior taxa de complicações, se comparado ao enxerto autógeno, bem como promove uma taxa reduzida de sobrevivência dos implantes (EGAS, 2018).

Ademais, há o enxerto do tipo xenógeno, sendo mais utilizados os de origem bovina (LOYOLA et al., 2018). O enxerto xenógeno consiste em um tecido ósseo medular que passou por um processo de desproteinização, obtido a partir de uma espécie e transferido para um sítio receptor em um indivíduo de espécie diferente (STEVENSON, 1999). Esse biomaterial apresenta-se como uma fonte potencialmente abundante de enxerto, e passa por consideráveis processos químicos e de preparação, com o objetivo de remover componentes orgânicos, como também eliminar preocupações relacionadas a reações imunológicas. Dessa maneira, a estrutura inorgânica restante, composta principalmente de hidroxiapatita de origem natural, atua como uma matriz arquitetônica e fornece uma excelente fonte de cálcio (MENEZES, 2016).

Em experimentos com cães, alguns pesquisadores utilizaram osso xenógeno (Bio-Oss Collagen® - Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Suíça) com a finalidade de preencher o alvéolo após a exodontia, e demonstraram que a técnica empregada à preservação do rebordo alveolar foi bem-sucedida na prevenção de perda óssea nas dimensões relativas ao alvéolo. Observou-se uma acentuada remodelação da crista óssea na região vestibular em comparação à região lingual, apresentando uma perda mais relevante nas dimensões horizontais do que nas verticais. Embora a técnica não tenha sido eficaz na inibição da remodelação óssea após a exodontia, constatou-se que o biomaterial promoveu a neoformação de tecido ósseo, com ênfase a região marginal do alvéolo, mantendo assim as dimensões ósseas alveolares. Ademais, cortes histológicos provenientes das áreas enxertadas com o osso xenógeno mostraram partículas do enxerto envolvidas por osteoblastos e tecido ósseo imaturo recém-formado em diversas regiões no decorrer da cicatrização alveolar. Em resumo, isto sugere que, ao longo do processo contínuo da cicatrização do alvéolo, as partículas desse material podem se integrar, formando um novo tecido ósseo e preservando as dimensões do osso alveolar, bem como podem, posteriormente, resultar em modificações qualitativas e quantitativas no tecido ósseo das áreas enxertadas (MENEZES, 2016).

Em contrapartida, o uso de técnicas de preservação alveolar com biomateriais elevam os custos de tratamentos odontológicos, podendo ser realizado o preenchimento do alvéolo apenas com o coágulo sanguíneo após exodontias atraumáticas, bem como realizado o selamento com enxerto gengival livre ou selamento por rotação de retalho com fechamento por primeira intenção, de maneira a viabilizar uma maior preservação alveolar associada a técnicas menos onerosas (OLIVEIRA, 2019); (LOYOLA *et al.*, 2018). Contudo, o enxerto gengival livre não é indicado em casos com demandas estéticas significativas. (SERAFIM, 2019).

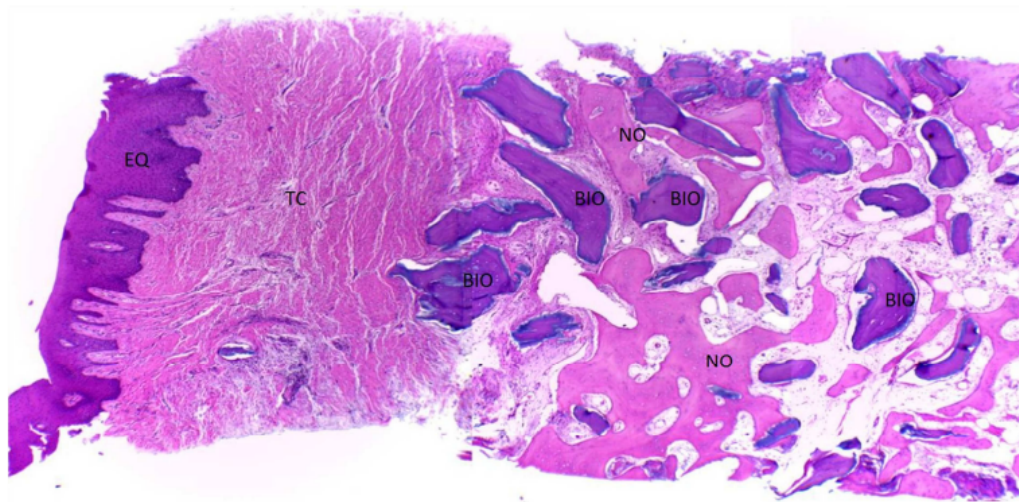
Figura 7 - Amostra histológica (aumento original x 10) referente a um alvéolo selado com Enxerto Gengival Livre (EGL) proveniente do palato, com espessura média de 2mm, sem a adição de biomateriais, sendo o alvéolo preenchido apenas pelo coágulo sanguíneo.



Fonte: (FIAMENGUI FILHO, 2015).

Nota-se, na Figura 7, neoformação óssea (NO), com trabeculado ósseo em seu interior, caracterizada pela presença de fibras colágenas dispersas e osteócitos. Ao redor, observa-se a presença de osteoblastos confirmando a formação de osso primário. Também pode-se observar tecido conjuntivo (TC) com a presença de células mesenquimais e adipócitos (AD). Na parte central do alvéolo, encontra-se o trabeculado ósseo com a presença de amplos espaços medulares (EM) e bem como a presença de dilatação sanguínea nos espaços medulares, denotando intensa vascularização (VS) na área de reparação (FIAMENGUI FILHO, 2015).

Figura 8 - Amostra histológica (aumento original x 4) após 4 meses do preenchimento de um alvéolo, até o limite da crista óssea, com um biomaterial xenógeno de origem bovina, hidratado com soro fisiológico e selado com Enxerto Gengival Livre (EGL) de 2mm de espessura média, proveniente do palato.



Fonte: (FIAMENGUI FILHO, 2015).

A fotomicrografia do alvéolo preenchido com o xenoenxerto bovino (Figura 8) apresenta considerável neoformação óssea (NO) ao redor de partículas remanescentes do biomaterial (BIO), denotando sua boa capacidade de osteoindução, com a presença de trabeculado ósseo e de células viáveis (osteócitos). Também é possível a identificação de formação óssea no interior dos poros do biomaterial, sendo adequado para o povoamento da área com células osteoprogenitoras e promovendo uma integração favorável entre o biomaterial e o novo osso formado. Pode-se observar o epitélio gengival queratinizado (EQ), com a presença de tecido conjuntivo denso (TC) e ilhas de neoformação óssea (NO) com a presença de vasos sanguíneos e espaços medulares, o que é relativo a uma intensa remodelação na área, mesmo após 4 meses. Por fim, observa-se a ausência de células gigantes e sinais inflamatórios (FIAMENGUI FILHO, 2015).

2.4.3 Membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis

Atualmente, diversos materiais de enxerto, como o osso autógeno, alógeno, xenógeno e aloplástico, têm sido empregados na tentativa de preservação da crista óssea alveolar. Quando há a presença intacta das paredes alveolares, pode-se utilizar materiais osteocondutores, que

norteiam a formação de tecido ósseo e a irrigação de capilares sanguíneos na região, dispensando a necessidade do uso de membranas de barreira. No entanto, quando as paredes estão ausentes ou apresentam defeitos, técnicas regenerativas com o uso de enxerto ósseo condutivo e membranas de barreira são empregadas em concomitância (BARONE *et al.*, 2008); (DAYUBE *et al.*, 2017).

Em conclusão, a integridade das paredes ósseas alveolares é de suma importância para o sucesso clínico da técnica de preservação associada ao uso de biomateriais. Isso fundamenta-se na proteção e sustentação relacionadas à parede vestibular íntegra. Uma vez que esta seja perdida, pode-se lançar mão do uso de membranas associadas à técnica de Regeneração Óssea Guiada (LOYOLA *et al.*, 2018). Haja vista, considera-se dois tipos de membranas que são amplamente utilizadas, as reabsorvíveis, como as membranas de colágeno, e as não reabsorvíveis, como as de politetrafluoretileno expandido (e-PTFE) (DARBY *et al.*, 2009); (SANTOS JÚNIOR, 2012), ambas devem ser biocompatíveis, não apresentando citotoxicidade, como também devem servir como uma barreira mecânica seletiva, evitando a invasão celular não osteogênica (PAULA TCS e FERNANDES ACS, 2021), tal como das células epiteliais e do tecido conjuntivo, e contribuindo na deposição de matriz mineralizada na área da regeneração óssea guiada (ANJOS *et al.*, 2022).

As primeiras membranas utilizadas na odontologia foram membranas não-reabsorvíveis de politetrafluoretileno expandido (e-PTFE), contudo, estas apresentaram a desvantagem de necessitarem de um segundo momento cirúrgico para a sua remoção, uma vez que estas não são biodegradáveis. Além disso, em caso de exposição deste tipo de membrana durante a cicatrização tecidual, ocorrem inflamações e a adesão de bactérias orais à sua superfície (CAMPOS *et al.*, 2022). Em suma, estudos relacionam os casos de exposição deste tipo de membrana a reduções significativas no volume ósseo (SANTOS JÚNIOR, 2012).

Nesse sentido, novos estudos buscaram materiais que fossem compatíveis às condições bucais, criando-se as membranas não-reabsorvíveis de politetrafluoretileno denso (d-PTFE) que, com porosidade significativamente reduzida ($<0,3 \mu\text{m}$), impede a adesão celular e permite a sua exposição intencional à cavidade bucal. Além disso, apresenta alta previsibilidade e considerável regeneração tecidual após exodontias. A remoção desta membrana é preconizada entre 21 e 28 dias após a sua instalação, sendo simplificada em decorrência da ausência de crescimento tecidual interno em sua superfície. Desse modo, reduz-se a incorporação de biofilme à membrana, bem como a probabilidade de infecção pós-operatória (DAYUBE *et al.*, 2017); (CAMPOS *et al.*, 2022); (FARIA *et al.*, 2022).

Além disso, foram criadas as membranas reabsorvíveis de maneira a evitar a necessidade de um segundo momento cirúrgico para a sua remoção e reduzir o dano tecidual, bem como apresentam um baixo risco de infecções devido à sua alta biocompatibilidade. Sua desvantagem principal é a rápida degradação, que pode ocasionar o comprometimento da integridade estrutural por não permitir a formação de um arcabouço durante o tempo necessário à osteogênese (cerca de 6 meses) e, conseqüentemente, resultando em um menor preenchimento ósseo (TINOCO, 2018).

Em suma, as membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis têm eficácia quando atreladas à técnica de regeneração óssea guiada, apresentando vantagens e desvantagens relativas às suas particularidades (CAMPOS *et al.*, 2022), cabendo ao cirurgião-dentista escolher a ideal de acordo com as individualidades de cada caso.

Figura 9 - Na fotografia à esquerda pode-se observar a inserção de enxerto ósseo particulado no interior de um alvéolo submetido à exodontia minimamente invasiva com periótomo. À direita, observa-se sutura cruzada sobre uma membrana d-PTFE acomodada no alvéolo, inserida subperiostealmente ao retalho vestibular e palatino, e por baixo da papila interdental.



Fonte: (DAYUBE *et al.*, 2017).

Ademais, as membranas devem ser colocadas nas margens ao redor do alvéolo, com sua estabilização a partir da mínima extensão possível do retalho. Além disso, deve-se realizar a sutura de modo que não fiquem dobras na região (Figura 9), ou partículas excedentes de enxerto ósseo entre as membranas e o retalho (DAYUBE *et al.*, 2017).

2. METODOLOGIA

Uma investigação científica de qualidade requer obras de referência com trabalhos atuais e retrospectivos sobre o assunto. Outrossim, o presente estudo realizou como método de pesquisa uma revisão bibliográfica, com o objetivo de coletar informações em livros de referência e realizar o levantamento de revistas científicas, artigos e dissertações presentes nas bases de dados: Google Acadêmico, biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Nacional de Medicina Norte-Americana (PUBMED e MEDLINE) e Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS); com ênfase aos periódicos publicados nos últimos cinco anos. Dessarte, para a busca foi utilizada a plataforma de Descritores em Ciência da Saúde (DeCS), incluindo as palavras: “Osseointegração”; “Alvéolo Dental”; “Rebordo alveolar”; “Biomateriais”; “Extração Atraumática” e “Implante dentário”, abrangendo seus correlatos na língua inglesa. Desse modo, buscou-se proporcionar sumo embasamento à pesquisa e possibilitar um relevante potencial teórico.

3. DISCUSSÃO

A cicatrização natural do osso alveolar resulta em uma perda considerável de volume ósseo e, além disso, é conhecido que existem diversos fatores de risco que podem prejudicar a harmonia do sorriso e afetar negativamente no resultado estético final do tratamento (COSTA, 2018). Estudos apontam que a escassez de suprimento sanguíneo, a atrofia pelo desuso, inflamação e traumas no local da extração dentária são fatores que promovem demasiada remodelação óssea e influenciam na perda óssea dimensional, interferindo no planejamento e reabilitação de próteses implantossuportadas (ATIEH *et al.*, 2021). Em resumo, essa remodelação óssea, decorrente do processo de cicatrização com ou sem intervenções, pode causar dificuldades no posicionamento adequado do implante, além de impactar na manutenção dos tecidos moles adjacentes (MALAQUIAS, 2018).

Portanto, é de extrema importância que o cirurgião avalie previamente o paciente, de maneira imperiosamente cuidadosa, bem como faça um diagnóstico e planejamento individualizados a cada reabilitação, visando-se evitar intercorrências e obter resultados satisfatórios aos anseios do paciente (PEGORARO *et al.*, 2013). Desse modo, é imperiosa a

realização de planejamento prévio abrangente no tratamento reabilitador, que deve incluir anamnese, exames clínicos e complementares, bem como um protocolo fotográfico, intra e extra-oral, fornecendo informações detalhadas sobre o perfil do paciente, além de considerar na avaliação os anseios do indivíduo para um resultado satisfatório (ABOU-NASSER, 2019).

Haja vista que um incorreto posicionamento tridimensional pode ocasionar limitações durante a instalação e o alinhamento da prótese, resultando em problemas estéticos e biológicos na região da reabilitação com implante (MENEZES, 2016), é de fundamental importância o uso de técnicas de imagem avançadas, como a tomografia computadorizada de feixe cônico, atreladas à utilização de guias cirúrgicos por profissionais com experiência considerável, de modo a permitir uma visualização tridimensional precisa das estruturas ósseas e auxiliando na determinação do posicionamento correto do implante. Assim, incentiva-se uma maior osseointegração e evita-se complicações que possam afetar esteticamente e funcionalmente as restaurações implantossuportadas (JIMENEZ, 2021).

É verdadeiro que há um desafio considerável na manipulação do alvéolo dental após exodontias. Isso se torna mais evidente e significativo em casos atrelados à região anterior, que incluem uma considerável demanda estética (FERREIRA FILHO *et al.*, 2021). Independente do tratamento subsequente proposto, a conservação do contorno do rebordo alveolar possibilitará uma maior facilidade aos passos terapêuticos seguintes e contribuirá para o sucesso da reabilitação com implantes (ROTHÉ, 2022). Frente a isso, estudiosos incentivam as técnicas cirúrgicas minimamente traumáticas.

Uma manobra cirúrgica utilizada para minimizar esses danos é a cirurgia sem retalho, visando manter o suprimento sanguíneo advindo do periósteo e, desse modo, minimizando a reabsorção do osso cortical circundante, com ênfase na região vestibular (VAZ & MACHADO, 2019); (OLIVEIRA, 2019). Embora alguns autores identifiquem que não haja significativas diferenças dimensionais no rebordo após exodontias com retalho mucoperiosteal, outros estudos evidenciam que a abordagem com a elevação de um retalho resulta em impactos negativos relacionados à maior perda de contato na região cervical entre o osso e o implante, decorrente da maior reabsorção óssea da crista alveolar (FIAMENGUI FILHO, 2015); (LACERDA *et al.*, 2018). Além de comprometer o aporte sanguíneo da região, a elevação de um retalho contribui à recessão dos tecidos moles adjacentes, alterando a linha mucogengival em direção à porção

coronal, de modo a promover a recessão da mucosa ao redor do implante e prejudicando a estética da papila e do rebordo (SANTOS JÚNIOR, 2012).

Dispositivos atuais sofisticados como a piezocirurgia (FONSECA *et al.*, 2020) e fórceps especiais que exercem uma força de tração em sentido axial na raiz dentária, são alternativas promissoras de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas que, se aplicadas corretamente, podem reduzir o trauma ósseo a partir do rompimento das fibras periodontais sem expansão óssea, além de apresentarem uma maior hemostasia e redução no desconforto pós-operatório dos pacientes submetidos à extração dentária (CAVALHEIRO, 2018); (SILVA *et al.*, 2020); (OLIVEIRA, 2019); (FERREIRA FILHO *et al.*, 2021). Em contrapartida, esses dispositivos foram recentemente aprimorados e, logo, dificulta-se o acesso devido ao elevado dispêndio associado. Desta forma, os dentistas dão preferência à técnica convencional, uma vez que esta se encontra consolidada no mercado, e possui um custo mais acessível (FILHO *et al.*, 2020).

Ratificando recentes revisões sistemáticas, dissertações e ensaios clínicos randomizados, diversos pesquisadores entraram em consenso sobre a execução de extrações dentárias minimamente traumáticas com cicatrização por primeira intenção, atreladas ao uso de biomateriais de reabsorção lenta (osteocondutores), como sendo efetivas à manutenção do rebordo, além de reduzirem taxas de insucesso de implantes e auxiliarem na cicatrização do alvéolo dentário (OLIVEIRA, 2019). Com relação aos biomateriais osteocondutores, evidências histológicas indicam que ocorre neoformação (osteoindução) óssea em regiões circundantes ao material implantado, bem como em determinadas regiões internamente às partículas de enxerto (osteocondução), demonstrando uma boa incorporação do biomaterial de reabsorção lenta ao organismo, até que este seja gradualmente reduzido e substituído por osso neoformado, sem áreas de fibrose ou de exsudato inflamatório consideráveis. Deste modo, evidencia-se que a enxertia óssea associada à técnica cirúrgica minimamente invasiva é significativamente eficiente à neoformação óssea e à consequente redução do processo de reabsorção alveolar (FIAMENGUI FILHO, 2015); (ANJOS LM, *et al.*, 2021); (PAULA TCS e FERNANDES ACS, 2021).

Estudos também evidenciaram que o uso de barreiras de membranas é indicado em caso de paredes alveolares ausentes ou apresentando defeitos ósseos, uma vez aplicadas em concomitância aos enxertos ósseos condutivos (DAYUBE *et al.*, 2017); (LOYOLA *et al.*, 2018). Em contraponto, não foram encontradas diferenças significativas entre os diversos biomateriais testados (TINOCO, 2018).

Dessarte, a literatura atual descreve que as técnicas de preservação do rebordo limitam, porém não previnem completamente a reabsorção fisiológica do alvéolo após exodontia e ressalta-se que a reabsorção óssea alveolar é mais proeminente na região vestibulo-lingual (DAYUBE *et al.*, 2017). Ademais, diversas técnicas são utilizadas com o intuito de preservar ou reduzir a perda óssea alveolar após a extração dentária, visando manter tanto a função como a estética adequadas, porém a literatura não aponta uma técnica como sendo superior às demais. Desse modo, é fundamental que sejam realizados novos estudos, com o intuito de obter evidências mais robustas e embasadas, que possam determinar, de forma padronizada, as melhores abordagens para a redução da reabsorção óssea e preservação do volume ósseo alveolar (JUNQUEIRA, 2017), além da necessidade de o cirurgião-dentista estar familiarizado e apto a realizá-las no cotidiano do consultório odontológico (GAMBORENA *et al.*, 2021). Assim, viabilizam-se melhores condições, estéticas e funcionais, à reabilitação oral com implantes osseointegráveis.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão de literatura realizada, é possível concluir que as exodontias minimamente invasivas representam uma abordagem promissora na reabilitação oral com implantes osseointegráveis, especialmente em casos que envolvem a substituição de dentes anteriores. A preservação do osso alveolar e do tecido mole circundante é fundamental para alcançar um resultado estético satisfatório.

No entanto, é importante ressaltar que o sucesso da reabilitação oral com implantes osseointegráveis não depende apenas da técnica de preservação alveolar utilizada, mas também da avaliação cuidadosa do paciente e da seleção adequada do tratamento, considerando os fatores de risco à remodelação óssea, decorrente do processo de cicatrização com ou sem intervenções sistêmicas. Ademais, o planejamento individualizado também envolve o acompanhamento próximo do paciente durante todo o tratamento, permitindo que os ajustes necessários sejam feitos conforme as necessidades individuais de cada caso. Isso resulta em tratamentos mais

seguros, precisos e satisfatórios para o paciente, melhorando sua qualidade de vida e bem-estar geral.

Neste contexto, as técnicas cirúrgicas minimamente invasivas permitem uma abordagem mais conservadora, preservando a integridade dos tecidos adjacentes e resultando em uma melhor cicatrização e menor desconforto pós-operatório ao paciente. Além disso, a utilização de biomateriais, como enxertos de tecido mole e duro, podem auxiliar a minimizar a reabsorção óssea após extração dental e a manter a estrutura alveolar, de maneira a potencializar ainda mais os resultados estéticos e funcionais da reabilitação oral com implantes.

Dessarte, as técnicas de preservação alveolar representam opções altamente vantajosas e eficazes, uma vez que contribuem para a preservação do volume ósseo e da arquitetura gengival, permitindo uma integração mais precisa e eficiente do implante com o tecido circundante. Contudo, a literatura não aponta uma técnica como sendo superior às demais. Assim sendo, com o avanço das técnicas e dos materiais disponíveis, espera-se que a preservação alveolar se torne cada vez mais precisa e eficaz na odontologia moderna uma vez que é fundamental que sejam realizados novos estudos, com o intuito de determinar, de forma padronizada, as melhores abordagens para a redução da reabsorção óssea e preservação do volume ósseo alveolar e, adjacente a isso, é fundamental que o cirurgião-dentista esteja capacitado para realizar os procedimentos necessários de forma adequada e segura, a fim de assegurar uma maior eficácia na reabilitação oral estética com implantes osseointegráveis.

REFERÊNCIAS

- Al Qabbani A, Al Kawas S, Enezei H, Razak NHA, Al Bayatti SW, Samsudin AR, Hamid SAB. Biomechanical and radiological assessment of immediate implants for alveolar ridge preservation. **Dent Res J (Isfahan)**. 2018 Nov-Dec
- Al Qabbani A, et. al. Biomechanical and radiological assessment of immediate implants for alveolar ridge preservation. **Dent Res J (Isfahan)**. 2018 Nov-Dec
- Alves C, Andion J, Brandão M, Menezes R. Mecanismos patogênicos da doença periodontal associada ao diabetes mellitus. **Arq Bras Endocrinol Metab**. 2007.
- Amoroso, Andressa Paschoal *et al.* Planejamento reverso em implantodontia: relato de caso clínico. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 33, n. 2, p. 75-79, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/133240>>.
- ANJOS LM, *et al.* Enxertos ósseos em odontologia – uma revisão integrativa da literatura. Research, **Society and Development**, 2021.
- ANJOS, Lucas Menezes *et al.* O que há de atual sobre regeneração óssea guiada em odontologia: uma revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 1-10, 4 abr. 2022. Revista Eletronica Acervo Saude. <http://dx.doi.org/10.25248/reas.e10096>. 2022.
- ARAUJO, J. da S. M. A importância do planejamento reverso em prótese sobre implante: uma revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Prótese Dentária) – Centro Catarinense de Pós-graduação, Juazeiro do Norte, 2019.
- ARAUJO, J. da S. M. A importância do planejamento reverso em prótese sobre implante: uma revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Prótese Dentária) – Centro Catarinense de Pós-graduação, Juazeiro do Norte, 2019.
- Atieh MA, Alsabeeha NH, Payne AG, Ali S, Faggion CMJ, Esposito M. Intervenções para substituição de dentes perdidos: técnicas de preservação do rebordo alveolar para o desenvolvimento do local de implante dentário. **Cochrane Database Syst Rev**. 2021.
- AVELAR, R. P. Design dos implantes e implicações mecânicas, funcionais e estéticas. **ImplantNews**, v. 2, n. 5 p. 574-575, nov./dez. 2005.
- BARTEE BK. Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 1: rationale and materials selection. **J Oral Implantol**, 2001.
- Becker ST, Föge M, Benedicta E., Broichsitter B, Gavrilova O, Bolte H, Rosenstiel P, Wiltfang J. Induction of periimplantitis in dental implants. **J Craniofac Surg**. 2013
- BLOCK, Michael S.. Atlas Cirúrgico na Implantodontia. 3. ed. New Orleans: Elsevier Editora Ltda, 2012.

BRANDAO, Dayse Francis L M O; SILVA, Ana Paula Guimarães e PENTEADO, Luiz Alexandre Moura. **Relação bidirecional entre a doença periodontal e a diabetes mellitus. *Odontol. Clín.-Cient.*** 2011, vol.10, n.2, pp. 117-120.

Bränemark, P. *et al.* (1977). Osteointegrated implants in the treatment of edentulous jaw: experience of a 10 year period. ***Scand J Plast Reconstr Surg*** 2, 10, pp. 1-132.

Brouwers JEIG, Buis S, de Groot PG, de Laat B, Remijn JA. Resonance frequency analysis with two different devices after conventional implant placement with ridge preservation: A prospective pilot cohort study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021 Oct

Brouwers JEIG, et. al. Resonance frequency analysis with two different devices after conventional implant placement with ridge preservation: A prospective pilot cohort study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021 Oct

CAMPOS, Alessandra Silveira *et al.* **PRESERVAÇÃO ALVEOLAR COM FINALIDADE DE REABILITAÇÃO COM IMPLANTE: REVISÃO DE LITERATURA E RELATO DE CASO CLÍNICO.** 2022. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, Centro Universitário Brasileiro (Unibra), Recife, 2022.

CANDIL, Leticia Bizzi. **Protocolo fotográfico para o tratamento estético.** 2020. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 2020.

CARDAROPOLI G, ARAÚJO M, LINDHE J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites an experimental study in dogs. ***J Clin Periodontol***, 2003.

Carranza JRFA, Newman MG, Takei HH. *Periodontia clínica.* 9 ed. Rio de Janeiro: **Editora Guanabara Koogan**; 2004.

Carvalho AE, Santos IG, Cury VF A influência do tabagismo na doença periodontal: revisão de literatura. SOTAU R. ***Virtual Odontol.*** 2008.

CARVALHO, N. B. *et al.* Planejamento em implantodontia: uma visão contemporânea. ***Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.***, Camaragibe v.6, n.4, p. 17 - 22, out./dez. 2007.

Cavalheiro TG. Comparação de técnica exodôntica minimamente traumática em relação à técnica de extração convencional: indicações, benefícios e limitações - resultados parciais. Porto Alegre. Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia.

Cochran, D. L. *et al.* (1998). Bone response to unloaded and loaded and loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: A histometric study in the canine mandible. ***J Biomed Mater Res***, 40 (1), pp. 1-11.

COSTA, Thais Miranda. **PRÉ-REQUISITOS INICIAIS EM UM PLANEJAMENTO DE REABILITAÇÃO ORAL COM IMPLANTES.** 2018. 48 f. Monografia (Especialização) - Curso

de Odontologia, Especialização em Prótese Dentária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

Darby I, Chen ST, Buser D. Ridge preservation techniques for implant therapy. **Int J Oral. Maxillofac Impl** 2009.

DAYUBE, Ulisses Ribeiro *et al.* Preservação do rebordo alveolar com perda óssea. **INPerio** , n.2, n.3, 2017.

EGAS, Ls *et al.* Enxerto alógeno versus autógeno: qual o melhor?: revisão sistemática e meta-análise. **Archives Of Health Investigation**: Programa de Pós-Graduação em Odontologia –FOA/UNESP, Araçatuba, v. 6, n. 0, p. 26-26, 29 jan. 2018. Archives of Health Investigation. <http://dx.doi.org/10.21270/archi.v6i0.2950>.

FERREIRA, Bruno Leonardo Muniz *et al.* Repercussões Do Uso Da Piezo Eletricidade Nas Cirurgias Odontológicas. E-Scienti: **Revista Científica de Saúde do Centro Universitário de Belo Horizonte**, Belo Horizonte, p. 1-10, 2022. Semestral.

FIAMENGI FILHO, Jorge Franciso. **Avaliação da remodelação do rebordo alveolar após exodontia minimamente traumática e utilização de enxerto xenógeno para preservação alveolar**. 2015. 114 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Ciências Odontológicas Aplicadas, Área de Concentração Reabilitação Oral., Universidade de São Paulo, Bauru, 2015.

FILHO, M. J. S.; PONTES, F. B.; GONÇALVES, B. C. M. *et al.* Comparação de técnicas cirúrgicas convencionais com a piezocirurgia: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**. v. 7, n. 2, p. 16963-16974, 2021

FONSECA, R. R. S.; HORTA, D. F. R.; GOMES, C. E. V. *et al.* A utilização do Piezoeletricidade na odontologia: Revisão de literatura. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 2, n. 10, p. 34-42, 2020.

Francisco H, *et al.* Is the timing of implant placement and loading influencing esthetic outcomes in single-tooth implants?-A systematic review. **Clin Oral Implants Res**. 2021 Oct

GAMBORENA, I; SASAKI, Y; BLATZ MB. Predictable immediate implant placement and restoration in the esthetic zone. **J. Esthet Restor Dent**, 2021.

GONÇALVES SULZER, B.; COSTA BORGES, E. C.; ARCANGELO SILVA, L. F. Biomateriais aplicados na substituição óssea em procedimentos odontológicos. **Perspectivas Experimentais e Clínicas, Inovações Biomédicas e Educação em Saúde (PECIBES)**, v. 8, n. 1, p. 30-37, 21 jun. 2022.

Hart TC, Atkinson JC Mendelian forms of periodontitis. **Periodontol** 2000. 2007.

HAWTHORNE, AC. Avaliação comparativa entre enxertos alógenos e autógenos "onlay". Estudo histológico, imunohistoquímico e tomográfico em coelhos. Ribeirão Preto, 2010. 99p. Dissertação [Mestrado] - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

Heitz-Mayfield LJ Diagnosis and management of peri-implant diseases. **Aust Dent J**. 2008.

Heitz-Mayfield LJ, Huynh-Ba G History of Treated Periodontitis and Smoking as Risks for Implants Therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009.

Hong B, Bulsara Y, Gorecki P, Dietrich T. Minimally invasive vertical versus conventional tooth extraction. **The Journal of the American Dental Association**. 2018 Aug;149(8):688–95

Irinakis T. Rationale for socket preservation after extraction of a single-rooted tooth when planning for future implant placement. **J Can Dent Assoc**, 2006.

Jahangiri L, Devlin H, Ting K, Nishimura I. Perspectivas atuais na remodelação do rebordo residual e suas implicações clínicas: uma revisão. **J Prótese Dent**, 1998.

Jalaluddin M, Sathe S, Thomas J, Haleem S, Naik S, Shivanna MM. Assessment of Implant Stability in Immediate Implant Placement using Different Bone Grafting materials: A Clinical Study. **J Pharm Bioallied Sci**. 2021, Jun.

Jambhekar S, Kernen F, Bidra AS. Resultados clínicos e histológicos do enxerto de alvéolo após extração dentária sem retalho: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados e controlados. **J Prosthet Dent**. 2015, Maio.

JEONG HJ, et al. Fabrication of Three-Dimensional Composite Scaffold for Simultaneous Alveolar Bone Regeneration in Dental Implant Installation. *Int J Mol Sci*, 2020.

JIMENEZ, Fernando Manoel Pereira. **O planejamento reverso com a escolha adequada dos implantes e componentes, qualifica a estética, mantém microbiota oral favorável e aumenta o sucesso da reabilitação protética**. 2021. 59 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Departamento de Prótese, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

JUNQUEIRA, Carlos Anderon. **PRESERVAÇÃO ALVEOLAR NA IMPLANTODONTIA**. 2017. 46 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialista em Implantodontia, Faculdade de Sete Lagoas, Sete Alagoas - Mg, 2017.

KABBACH, W.; CLAVIJO, V. Fotografia na odontologia estética. **Clín. Int. J. Braz. Dent.**, v. 8, n. 1, p. 18-24, 2012.

Kelly RD, Addison O, Tomson PL, Krastl G, Dietrich T. Atraumatic surgical extrusion to improve tooth restorability: A clinical report. **J Prosthet Dent**. 2016 Jun

KUBILIUS M, KUBILIUS R, GLEIZNYS A. The preservation of alveolar bone ridge during tooth Extraction. *Stomatologija*, **Baltic Dental and Maxillofacial Journal**, 2012.

KUMAR, V.; ABBAS, A.; FAUSTO, N. Robbins e Cotran – Patologia – Bases Patológicas das Doenças. 8. ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2010;

LACERDA, Evelyn Júri Rezende de *et al.* Cirurgia Guiada Com e Sem Retalho em um Mesmo Paciente. **The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants**. Ubá-mg, p. 56-62. jan. 2018.

Lang N, Bartold M, Cullinan M, Jeffcoat M, Mombelli A, Murakami S, Page R, Papapanou P, Tonetti M, Van Dyke T Consensus Report: Aggressive Periodontitis. **Annals of Periodontology**. 1999.

LEITE, Gustavo Boehmer *et al.* Osteonecrose induzida pelo uso de bisfosfonatos após instalação de implantes dentários: relato de dois casos. **Implantnews**, Rio de Janeiro, p. 771-778, nov-dez. 2015.

Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, Han T, Klokkevold P, Nedic M. *et al.* A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. **J Periodontol**, 1997.

Leticia de Carvalho Ximenes, P., Mesquita Faria, A. ., Augusto das Neves, C. ., & Maria Tognetti, V. (2022). REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA COM MEMBRANAS NÃO ABSORVÍVEIS PARA PRESERVAÇÃO DO REBORDO ALVEOLAR APÓS EXODONTIA. *Ensaio USF*, 4(2).

LIU CC, *et al.* Tricalcium phosphate (-containing) biomaterials in the treatment of periodontal infra-bony defects: A systematic review and meta-analysis. **J Dent**, 2021.

Loyola M., *et al.* Enxertos ósseos autógenos e xenógenos como alternativa de manutenção do espaço alveolar. **RGS**. 2018; 19(2): 8-18.

MALAQUIAS, V. A.; ARAÚJO, C. R. G.; FATORES DE RISCO ESTÉTICOS EM IMPLANTODONTIA. 2018. 33 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Implantodontia) – Curso de Especialização em Implantodontia da Faculdade de Sete Lagoas – FACSET – Estação Ensino, 2018.

Male E A root to success: a guide to implant osseointegration. **Dent Nurs**. 2015.

MARCELO MESQUITA GOMES, “A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO REVERSO EM IMPLANTODONTIA,” *facsete*, 2016. Disponível em: <<http://faculdefacsete.edu.br/monografia/items/show/2221>>.

Maria Helena Martins, “TÉCNICA CIRÚRGICA DE REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA (ROG) SOBRE IMPLANTE INSTALADO: RELATO DE CASO CLÍNICO,” *facsete*, 2017. Disponível em: <<https://faculdefacsete.edu.br/monografia/items/show/2662>>.

MENDONÇA, S. N. Cirurgia Guiada em Implantodontia: Revisão de Literatura. Instituto Paulista de Estudos Ortodônticos. São Paulo, 2018.

- MENEZES, Samuel Blanski de. **PRESERVAÇÃO DO REBORDO ALVEOLAR PÓS EXTRAÇÃO PARA IMPLANTODONTIA**. 2016. 23 f. Monografia (Especialização) - Curso de Odontologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.
- MEZZOMO, Luis André *et al.* Alveolar ridge preservation after dental extraction and before implant placement: A literature review. 2011. 7 f. Monografia (Especialização) - Curso de Odontologia, Pontifical Catholic University, Porto Alegre, 2011.
- Moraes, J. C. C., Gomes, R. V., & Moraes, A. F. D. A importância do planejamento reverso em reabilitações com implantes dentários. *Full Dentistry in Science*, 2019.
- NETO, A.; *et al.* Reabilitação oral com implantes osseointegrados. **Editora Napoleão**, 2013.
- NYMAN, S.; GOTTLow, J.; KARRING, R.; LINDHE, J. The regenerative potential of the periodontal ligament. An experimental study in monkey. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 9, n. 4, p. 257-265, Jun. 1982.
- OLIVEIRA, Getúlio Batista de. **AVALIAÇÃO DA TÉCNICA SOCKET SHIELD NA PRESERVAÇÃO DO REBORDO ÓSSEO ALVEOLAR APÓS EXTRAÇÃO DENTÁRIA: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO**. 2019. 89 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.
- Palacios JAV, *et. al.* Short implants versus bone grafting and standard-length implants placement: a systematic review. **Clin Oral Investig.** 2018 Jan.
- PAULA TCS, FERNANDES ACS. Uso de membranas de barreira para regeneração óssea guiada na Implantodontia. **Revista de Odontologia da UNESP**, 2021; 79-0.
- PEGORARO LF *et al.* **Prótese Fixa**. Bases para o planejamento em Reabilitação Oral. **2a edição**. Artes Médicas, São Paulo, 2013.
- Penteado RP, Romito GA, Pustiglioni FEP, Marques MMM. Morphological and proliferative analysis of the healing tissue in human alveolar sockets covered or not by an e-PTFE Membrane: a preliminary immunohistochemical and ultrastructural study. **Braz Oral Res**, 2005.
- PEREIRA DE CARVALHO, Júlia e ROSSI, Vanessa. **Influência do tabagismo em doenças peri-implantares**. *Stomatos* [online]. 2017, vol.23, n.44, pp. 41-47.
- PEREIRA, Stéphanie. **CARGA IMEDIATA: UMA OPÇÃO?** 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Odontologia, Universidade Fernando Pessoa, Fernando Pessoa, 2012.
- Pinto AVS, Miyagusko JM, Ramalho SA, Wassall T, Pereira LA. Fatores de risco, complicações e fracassos na terapêutica com implantes osseointegrados. In: Atualização na clínica odontológica. São Paulo: Artes Médicas; 2000.

QUEIROZ, Fabiano Tadeu da Silva Alves de. **TÉCNICAS DE PRESERVAÇÃO ALVEOLAR APÓS EXODONTIA**. 2015. 46 f. Monografia (Especialização) - Curso de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

RAJAN, J. *et al.* Application of Piezosurgery in Surgical Extraction of Impacted Mandibular Third Molars Versus Conventional Rotatory Technique: A Randomized Controlled Trial. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 19, n. 1, p. 4641-4645, 2019.

Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-fac., Camaragibe v.13, n.1, p. 65-70, jan./mar. 2013.

RGO - Rev Gaúcha Odontol., Porto Alegre, v.59, suplemento 0, p. 133-146, jan./jun., 2011

RIBEIRO, Daiane Silva. **Avaliação Histomorfométrica da Neoformação Óssea em Alvéolo Pós-Extração: Enxerto com Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos (L-PRF)**. 2020. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, De Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

ROTHÉ, David Jean Leal. Exodontia atraumática : técnicas usadas em cirurgia oral. 2022. 33 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Dentária, Instituto Universitário de Ciências da Saúde, Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário, Gandra, 2022.

SANTOS JÚNIOR, José Ubaldo. **ATUAIS PARADIGMAS NA PRESERVAÇÃO ALVEOLAR PÓSEXODONTIA PREVIAMENTE À INSTALAÇÃO DE IMPLANTES: uma revisão de literatura**. 2012. 32 f. Monografia (Especialização) - Curso de Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, 2012.

SENDYK, D. *et al.* Conventional drilling versus Piezosurgery for implant site preparation: a metaanalysis. **Journal of Oral Implantology**, 2018.

SERAFIM, Dinalva Moreira. Enxerto Gengival Livre: revisão de literatura. 2019. 17 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Periodontia, Odontologia, Faculdade de Sete Lagoas, Sete Lagoas, 2019.

SHAIKH MS, *et al.* Comparing Nanohydroxyapatite Graft and Other Bone Grafts in the Repair of Periodontal Infrabony Lesions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Mol Sci*, 2021.

SILVA, Fabiana Caroline da; REBELLATO, Nelson Luís Barbosa e FERNANDES, Ângela. **Tomografia computadorizada de feixe cônico no planejamento de implantes em maxila atrófica: relato de caso**. *Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac.* [online]. 2013, vol.13.

SILVA, Luís Felipe Barbosa da et al. Conceitos Atuais Em Exodontia Atraumática: Revisão De Literatura. **Revista de Odontologia da Braz Cubas**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 34-45, jan. 2020. Semestral.

SIMÃO, Débora Malta. Enxerto autógeno nas reabilitações com implante. Orientador: Antônio Eduardo Ribeiro Izidro. 2020. 12f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Odontologia) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, 2020.

Soehren SE, Van Swol RL. O local de extração de cicatrização: uma área doadora para material de enxerto periodontal. **J Periodontol**, 1979.

STEILEIN, Andréa Pangratz. **AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA DE BIOMATERIAIS PARA ENXERTO ÓSSEO EM ODONTOLOGIA**. 2014. 81 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Odontologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

Stevenson S.: Biology of bone grafts. **Orthop. Clin. North. Am.** 1999,30, 543–552.

TINOCO, Matheus Sant’ana Vieira. O Uso Das Membranas Não Absorvíveis e Absorvíveis Na Implantodontia. 2018. 26 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Implantes, Odontologia, Faculdade Sete Lagoas, São Paulo, 2018.

Van der Weijden F, Dell’Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of postextraction sockets in humans: a systematic review. **J Clin Periodontol**, 2009.

VAZ, A. S. & MACHADO, M. K. Cirurgia Guiada em Implantodontia. Universidade de Uberlândia. Uberaba-MG, 2019.

Weng D, Stock V, Schliephake H. Are socket and ridge preservation techniques at the day of tooth extraction efficient in maintaining the tissues of the alveolar ridge? **Eur J Oral Implantol** 2011.

ZAVANELLI, R.A. MAGALHÃES, J.B., PAULA, W.N, ZAVANELLI, A.C. Critérios e orientações para a seleção de pilares intermediários em implantodontia. In: Associação Brasileira de Odontologia; Pinto T, Neves FD, Riesco MG, organizadores. PRO-ODONTO IMPLANTE E PERIODONTIA Programa de Atualização em Implantodontia e Periodontia: Ciclo 9. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2015. p. 9-47. (Sistema de Educação Continuada a Distância; v. 2)

ZAVANELLI, Ricardo Alexandre *et al.* Fatores locais e sistêmicos relacionados aos pacientes que podem afetar a osseointegração. RGO, **Rev. gaúch. odontol.** 2011.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que contribuíram e apoiaram a realização deste trabalho de conclusão de curso. Primeiramente, expresso minha gratidão ao meu orientador, dr. Antônio Eduardo Ribeiro Izidro, pela orientação precisa, paciência e apoio constante ao longo deste processo. Sua experiência e conhecimento foram fundamentais para o desenvolvimento deste estudo.

Agradeço também aos professores e profissionais da área que generosamente dedicaram seu tempo e conhecimento para participar da banca examinadora e fornecer insights valiosos para a minha pesquisa. Suas contribuições foram essenciais para enriquecer a qualidade dos dados coletados.

Não poderia deixar de mencionar meus colegas de classe, a minha dupla na clínica integrada, Giovanna, parceira nos desesperos e nas incontáveis risadas. Agradeço à minha mãe e melhor amiga, Angelita, e ao meu pai amado, Ricardo, por cada puxão de orelha e palavra de conforto, por batalharem junto a mim e me acompanharem em todas as minhas conquistas, sem vocês eu não seria quem sou hoje. Vocês me incentivaram e me apoiaram durante toda essa jornada acadêmica. Suas palavras de encorajamento e apoio foram fontes constantes de motivação para enfrentar os desafios e superar as dificuldades encontradas ao longo do caminho. Gratidão por vocês, que sempre estiveram disponíveis e me deram incontáveis demonstrações de amor e carinho, vocês são o meu maior tesouro.

Agradeço especialmente meu namorado e companheiro. Eu quero expressar minha admiração e gratidão pela forma como você me encorajou a persistir, acreditando em mim e no meu potencial. Eu sou privilegiada por ter você, Rodrigo, como meu parceiro de hobbies, companheiro de vida e de jornada acadêmica. Seus gestos de carinho, palavras de motivação e abraços reconfortantes foram verdadeiros bálsamos nos momentos de cansaço e incerteza. Agradeço por ter sido meu porto seguro durante essa jornada desafiadora, por sua paciência, compreensão e por me apoiar incondicionalmente em todos os meus desejos e aspirações. Seu amor e presença foram fundamentais para que eu mantivesse o equilíbrio emocional, a determinação e a motivação necessárias, e sou imensamente grata por ter um namorado tão carinhoso, atencioso e compreensivo.

Agradeço também às instituições e profissionais que disponibilizaram seus recursos e materiais para a realização deste estudo. Suas contribuições foram cruciais para viabilizar a coleta e análise dos dados necessários.

Por fim, expresso minha gratidão a todos os autores e pesquisadores cujas obras foram consultadas e citadas neste trabalho. Seu trabalho árduo e dedicação à ciência e à pesquisa forneceram a base teórica necessária para o desenvolvimento desta pesquisa.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para este trabalho, meu sincero agradecimento. Sem o apoio e colaboração de vocês, esta conquista não seria possível.