

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Carolina Rosa

**Estratégias de tratamento que visam minimizar as alterações dimensionais do rebordo  
alveolar após a exodontia**

Florianópolis

2019

Carolina Rosa

**Estratégias de tratamento que visam minimizar as alterações dimensionais do rebordo  
alveolar após a exodontia**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em  
Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da  
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito  
para a obtenção do título de Bacharelado em  
Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Cesar Augusto Magalhães Benfatti  
Coorientador: MSc. Gabriel Leonardo Magrin

Florianópolis

2019

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Rosa, Carolina

Estratégias de tratamento que visam minimizar as  
alterações dimensionais do rebordo alveolar após a exodontia  
/ Carolina Rosa ; orientador, Cesar Augusto Magalhães  
Benfatti, coorientador, Gabriel Leonardo Magrin, 2019.  
49 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
da Saúde, Graduação em Odontologia, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Odontologia. 2. Alvéolo Dental. 3. Perda do Osso  
Alveolar. 4. Extração Dentária. 5. Revisão de Literatura..  
I. Benfatti, Cesar Augusto Magalhães. II. Magrin, Gabriel  
Leonardo. III. Universidade Federal de Santa Catarina.  
Graduação em Odontologia. IV. Título.

Carolina Rosa

**Estratégias de tratamento que visam minimizar as alterações dimensionais do rebordo  
alveolar após a exodontia**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de  
“cirurgião-dentista” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia.  
Local, 23 de Outubro de 2019.

---

Prof.(a) Gláucia Santos Zimmermann xxx, Dr.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Cesar Augusto Magalhães Benfatti, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Ricardo de Souza Magini, Dr.  
Avaliador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Fernanda Haverroth Schuneman, Dr.(a)  
Avaliador(a)  
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus maiores exemplos, meus alicerces, pai e mãe. Aos meus irmãos, sobrinhos e amigos que me apoiaram em todos os momentos e trouxeram mais amor à essa caminhada.

## AGRADECIMENTOS

Inicio agradecendo à minha **mãe**, mulher guerreira, que passou por inúmeras barreiras e lutas para dar o melhor para os seus filhos, nos deu o possível e o impossível, me ensinou a ser forte diante das dificuldades, lutar pelos meus objetivos e estava ali para me apoiar e ajudar no momento que eu mais precisei. Mãe, obrigada por todas as noites mal dormidas, a correria do dia a dia em épocas que você tinha duas filhas no colégio e um filho fazendo a faculdade com você, somado ao seu trabalho, e você deu conta. Obrigada por estar sempre presente, lutar por mim, rezar e acreditar que eu chegaria até aqui, desejo um dia ser a metade da mulher que você é para a nossa família.

Ao meu **pai**, eu agradeço todo o tempo que tive a oportunidade de ter ao seu lado. Exemplo de homem, meu herói, dedico imensamente o meu amor e saudade a ele. Pai, agradeço cada momento que você esteve do meu lado me incentivando a estudar e conquistar o meu sonho, cada momento que você apostou em mim e me fez acreditar que eu conseguiria, cada elogio que me tornou uma mulher confiante e mais forte, cada dia que eu senti o seu orgulho de me ter como sua filha e me senti amada, todas as vezes que você virou a noite estudando comigo, mostrando o quanto aquilo era importante. Obrigada por toda a paciência, eu só queria poder te falar agora que eu consegui e imaginar o quanto orgulhoso você ficaria. Mais uma vez eu queria agradecer e te fazer acreditar que até a sua perda, você foi importante para eu crescer, ser mais forte e conquistar o meu sonho. De você sempre sentirei a saudade e um enorme agradecimento.

Aos meu irmãos **Rodrigo Voss Rosa** e **Mariana Rosa** que me incentivaram para chegar até aqui, concluir mais esta etapa e se orgulham das minhas conquistas. Obrigada mano, por mesmo longe estar presente e preocupado com a nossa família, amo vocês imensamente. Agradeço aos meus sobrinhos por proporcionarem todo o amor e alegria que eu achei que não era possível sentir um dia, o carinho que eu tenho por vocês, acredito que se aproxima ao de uma mãe e por tanto vou estar sempre aqui para o que precisarem.

Agradeço aos amigos que de alguma forma me acompanharam nessa caminhada, tornando o trajeto mais leve e divertido, todos acrescentaram de alguma forma. **Luiza Machado** que literalmente estava do meu lado nos melhores e piores momentos, Ana Luiza Franz um exemplo de mulher ,sucesso, a qual me orgulho muito. **Clara Reinoldi** que possui

um enorme coração e exala a sensibilidade e amor. **Virginia Ferrigolo** aquela melhor amiga de infância que já era quase uma irmã gêmea que tive a sorte de ter ao meu lado também na faculdade. Ensinarão-me o que era amizade e seguem comigo por mais de 10 anos, mostrando que esse tempo ainda é pouco para nós.

À **Ana Paula Lourenço** que eu tive a sorte de conhecer no momento mais difícil da minha vida, uma mulher de um brilho inexplicável, feita de um coração enorme, disposta a ajudar qualquer um, sem a sua amizade e carinho, talvez não estaria aqui podendo agradecer-la nesse momento. Juntamente eu tive a oportunidade de conhecer os amigos: **Anthony Tasca, Álvaro Fortino, Elen Vollinger, André Ramos**, os quais eu quero levar para vida e se possível tê-los sempre por perto.

Aos amigos que eu conheci na faculdade e tornaram o meu sonho, ainda melhor do que eu esperava. **Carolina Fernandes** sempre pronta para me permitir superar qualquer barreira na faculdade. **Isadora Mattos**, dona de um coração enorme, pronta para ajudar a qualquer um, disposta a me apoiar e me defender em qualquer situação. **Nicole Arruda** a qual eu não conseguiria agradecer o quanto foi importante nesses últimos 5 anos. Ela foi psicóloga, nutricionista, até mesmo mãe, sempre ofereceu o colo e a sua casa. Obrigada por todas as conversas e conselhos, foi muito importante para eu chegar até aqui. Você é uma mulher maravilhosa com um coração muito bom. Agradeço também à **Mariana Santos** que tive a sorte de conhecer um pouco mais e perceber o quão especial ela é. Amo todas vocês.

Agradeço também aos amigos que de alguma forma acrescentaram na minha vida, percorreram esse período ao meu lado e me proporcionaram momentos maravilhosos **Julia Kaminsk, Paulo Augusto Gaspar, Augusto Nistler, Eduarda Guckert, Giuliano Zorzo, Mário Menezes, Ana Luiza Vidal, Pedro Nobre, Vinicius Castro, Walley Aristóvoló, Murilo Wassake.**

Aos colegas da turma **15.1**, agradeço esse 5 anos que juntos superamos todas as dificuldades e tornamos a jornada mais agradável e divertida. Espero reencontrá-los em breve. Assim como às comissões dos eventos: **Pato Loko, Encontro Acadêmico, JOIA e Formatura.** Tenho a certeza que após concluirmos com sucesso todos esses eventos, somos capazes de enfrentar os próximos obstáculos que virão. Foi um prazer trabalhar com vocês e conviver um pouco mais com cada um.

À **Liga Acadêmica de Periodontia Professor Ricardo de Souza Magini**, minha eterna gratidão e em especial a diretoria. Foi maravilhoso finalizar o último ano aprendendo ainda mais, participando de eventos, conhecendo um pouco mais os graduandos assim como os professores. Foi enriquecedor, obrigada por cada oportunidade e em especial à Presidente **Leticia Scarduelli** que além de ser uma pessoa iluminada, tenho certeza que será uma ótima profissional.

À **Atlética de Odontologia (AATODO)**, da qual fiz parte e vivi momentos especiais os quais não esquecerei.

Agradeço o meu Orientador **Cesar Augusto Magalhães Benfatti** por desde o início me receber muito bem, aceitar o meu pedido e acreditar que este trabalho era possível. Agradeço toda a orientação, preocupação e disponibilidade para eu conseguir concluir as minhas obrigações e finalizar esse trabalho. Assim como, a minha banca, que prontamente aceitou o meu convite e se dispôs a participar comigo esse momento.

Ao meu Coorientador, **Gabriel Leonardo Magrin**, agradeço imensamente a sua orientação e não tenho palavras para agradecer todo o auxílio, apoio e esforço para chegarmos a conclusão desse trabalho. Uma pessoa especial que tive a honra de conhecer, mesmo estudando fora do país sempre esteve disposto para me ajudar, respondendo as minhas dúvidas imediatamente. Além disso, um excelente profissional, do qual me orgulho muito de suas conquistas e tenho como inspiração.

Agradeço a Instituição por ter me proporcionado esses cinco anos de estudos e poder realizar o meu maior sonho, cursar a odontologia. Apesar de todas as dificuldades bem conhecidas, a **Universidade Federal de Santa Catarina** sempre terá um lugar reservado no meu coração e com certeza deixará saudades. Foi neste local que eu tive a oportunidade de aprender com os melhores profissionais e exemplos de seres humanos. Em particular, alguns que preciso agradecer: **Nelson Makowiecky, Dayane Ribeiro, Danny Marin, Cleonice Teixeira, Silvio Monteiro, Gerson Ribeiro, Ricardo Magini**. Entre outros nomes, vocês são os profissionais que um dia eu espero ser.

"Que todos os nossos esforços estejam sempre focados no desafio à impossibilidade. Todas as grandes conquistas humanas vieram daquilo que parecia impossível"

Charles Chaplin

## RESUMO

No processo de reparação do alvéolo dental após a exodontia, a remodelação do rebordo ósseo alveolar e do tecido mole causam alterações volumétricas teciduais. As perdas horizontais e verticais são causadas principalmente pela ausência do elemento dental, do ligamento periodontal e pela falta de nutrição sanguínea. Para evitar a perda de volume tecidual, utilizam-se algumas estratégias de tratamento clínico, como a exodontia minimamente invasiva, os enxertos ósseos para preenchimento alveolar e o selamento do alvéolo. Este trabalho consistiu de uma revisão de literatura e teve como objetivo avaliar as estratégias de tratamento para minimizar as alterações volumétricas no rebordo alveolar, após a extração dentária. Descritores relevantes para o tema estudado foram combinados para a busca de artigos. A pesquisa foi realizada na base de dados Pubmed (Medline) e Portal de Periódicos da CAPES. Também foram realizadas buscas manuais em livros de referência na área de Periodontia, Implantodontia e Cirurgia Oral. Após a seleção das referências mais relevantes, os dados foram compilados e apresentados de forma narrativa. A preservação do rebordo alveolar limita a perda dimensional do alvéolo após a exodontia, mas não impede inteiramente a remodelação óssea. Por isso, deve-se evitar ao máximo que os tecidos moles e duros sofram prejuízos que impossibilitem a reabilitação implantossuportada. Neste contexto, o uso de microlâminas, periótomos e do extrator vertical de raiz durante a exodontia parecem atenuar a perda de volume tecidual durante o processo de cicatrização. Contudo, não há evidência científica suficiente que confirme o impacto da exodontia minimamente traumática no processo de reparação tecidual. O preenchimento do alvéolo com enxertos xenógenos e aloplásticos, bem como um selamento do alveolar com barreiras ou enxerto autógeno proveniente do palato, apresentam resultados superiores na manutenção do rebordo alveolar em relação a outras técnicas cirúrgicas ou biomateriais. Apesar da inevitável remodelação tecidual que ocorre após a remoção do elemento dental, os tratamentos estudados nessa revisão de literatura minimizam a redução volumétrica do rebordo alveolar e evitam os prejuízos que dificultem a reabilitação implantossuportada.

**Palavras-chave:** Alvéolo Dental. Perda do Osso Alveolar. Extração Dentária. Revisão de Literatura.

## ABSTRACT

During the healing process of the dental socket after tooth extraction, the remodeling of the alveolar ridge bone and soft tissue leads to volumetric alterations. Horizontal and vertical losses are mainly caused by the absence of the tooth, periodontal ligament and lack of blood supply. To reduce the volumetric tissue loss, some strategies of clinical treatment such as minimally invasive extraction, filling the alveolus with bone grafts and the socket sealing are applied. This undergraduate thesis consisted in a literature review, in which the treatment strategies for minimizing volumetric changes on the post extraction alveolar ridge were analyzed. Relevant descriptors were used to find the articles. The search was performed in Pubmed (Medline) and Portal de Periódicos da CAPES databases. Hand search was also performed in books of reference in the field of Periodontics, Implant Dentistry and Oral Surgery. After selection of the most relevant references, data were compiled and presented in narrative format. Alveolar ridge preservation limits the dimensional loss of the post extraction socket; however, it cannot impede bone remodeling. Therefore, maximum efforts might be taken to avoid damages on hard and soft tissue that severely affect the future implant-supported rehabilitation. Hence, the use of microblades, periotomes and devices for vertical root extraction seems to decrease tissue volume loss during the healing process. However, there is no sufficient evidence to support the impact of minimally invasive extraction on the tissue healing. Filling the alveolus with xenogeneic or alloplastic grafts as well as sealing the socket with barriers or autogenous graft from the palate showed superior results in the maintenance of the alveolar ridge as compared to other techniques and biomaterials. Despite the unavoidable tissue remodeling that occur after tooth removal, the treatments studied in this literature review minimize the volumetric reduction of the alveolar ridge and compensate the possible difficulties for the future implant-supported rehabilitation.

**Keywords:** Tooth Socket. Alveolar Bone Loss. Tooth Extraction . Literature Review

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma que exemplifica os materiais e métodos do trabalho.....	18
Figura 2 - Extração minimamente traumática.....	24
Figura 3 - Procedimento para obtenção de ósseo autógeno.....	26
Figura 4 - Preenchimento alveolar com enxerto ósseo xenógeno.....	28
Figura 5 - Preenchimento alveolar com enxerto aloplástico.....	29
Figura 6 - Selamento alveolar com tecido autógeno proveniente do palato.....	33
Figura 7 - Técnica cirúrgica de rotação de tecido mole proveniente do palato para fechamento de alvéolo após a extração.....	34
Figura 8 - Selamento alveolar com membrana de colágeno.....	36
Figura 9 - Selamento do alvéolo com material substituto de enxerto de tecido mole.....	37

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Estratégia de busca nas bases de dados.....	17
Tabela 2 – Redução das medidas alveolares.....	21
Tabela 3 - Alterações do volume alveolar após o preenchimento de com biomateriais.....	21

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
1.1. Objetivo Geral .....	15
1.2. Objetivos Específicos .....	15
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
4.1. EVENTOS QUE OCORREM NO REBORDO ALVEOLAR APÓS A EXODONTIA ...	19
4.2. IMPORTÂNCIA DE PRESERVAR A ARQUITETURA PERIODONTAL.....	22
4.3. EXTRAÇÃO MINIMAMENTE TRAUMÁTICA.....	23
4.4. PREENCHIMENTO ÓSSEO DO ALVÉOLO.....	25
4.5. SELAMENTO ALVEOLAR .....	32
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO A</b>	<b>49</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, após a extração de dentes comprometidos, espera-se meses até que a cicatrização dos alvéolos dentais se estabeleça por meio do coágulo e implantes dentários sejam instalados (ESPOSITO et al, 2010). Neste contexto, há uma preocupação muito maior com a parte funcional e a necessidade de um rebordo ósseo maduro que proporcione estabilidade ao implante. Atualmente, porém, a exigência da estética branca e rosa vem ganhando grande destaque na prática clínica e tornou-se um critério de sucesso para a reabilitação implantossuportada. Devido a essa mudança, os estudos começaram a se concentrar na obtenção da tríade função, saúde e estética, em busca da harmonia e manutenção do tecido mole e duro (MAGINI, BENFATTI E SOUZA, 2016).

Durante o processo de reparação espontânea de uma extração dental, ocorrem várias alterações na estrutura dos tecidos alveolares. A falta de estímulo funcional e a degradação do ligamento periodontal levam à perda óssea, devido à ausência de suprimento sanguíneo e à ação osteoclástica (ARAÚJO E LINDHE, 2005; CARDAROPOLI E CARDAROPOLI, 2008; CHAPPUIS et al, 2013). A alteração dimensional, tanto vertical quanto horizontal, se expressa de forma mais acentuada nos primeiros 6 meses após a cirurgia, com uma redução horizontal média de 3,8 mm e uma redução vertical média de 1,24 mm (LANG et al, 2012). Após este período inicial, uma reabsorção gradual e contínua ocorre, estimando-se 0,5 a 1% de diminuição do contorno ósseo por ano (ASHMAN et al, 1994). Grande parte dessa diminuição de volume ocorre devido à perda da parede vestibular, que na maioria das vezes é delgada e composta majoritariamente por osso fasciculado que, por ser dente-dependente e possuir de 0,2 a 0,4 mm de espessura, é reabsorvido (ARAÚJO E LINDHE, 2005). Além disso, a superfície externa de ambas as paredes ósseas, vestibular e lingual, também estão sujeitas à remodelação (TAN et al, 2012). Portanto, é imprescindível a existência de um volume adequado da parede óssea vestibular, para que ela não seja composta exclusivamente por osso fasciculado. Porém, a grande maioria da população possui fenótipo ósseo fino, com espessura de parede vestibular igual ou menor a 1 mm (JANUÁRIO et al, 2011). Essa característica resulta numa reabsorção média vertical da parede óssea vestibular de 7,5 mm durante as 8 primeiras semanas após a exodontia, enquanto os de fenótipo ósseo espesso apresentam apenas 1,1 mm (CHAPPUIS et al, 2013).

A crista óssea alveolar também é uma preocupação para os clínicos, uma vez que a manutenção contorno dos tecidos duro e mole são dependentes desta estrutura, influenciam os resultados estéticos e simplificam os tratamentos reabilitadores (VIGNOLETTI et al, 2012). Contudo, até 50% dessa crista é reabsorvida, predominantemente na região vestibular, após procedimentos de extração dentária no período de um ano (ARAÚJO et al, 2015). É importante que se evite as consequências da reabsorção do alvéolo pós-extração, porque este fator pode ser decisivo para a substituição do elemento perdido. O resultado estético do implante inserido depende da quantidade de osso disponível e sua relação com os tecidos, assim como o contorno dos tecidos moles depende da anatomia óssea subjacente (KAN et al, 2003). A perda óssea causada pela remodelação pode gerar dificuldades no correto posicionamento do implante, além de prejudicar a confecção e manutenção da prótese, gerando resultados estético e biológicos indesejáveis (IASELLA et al, 2003; DARBY, CHEN E BUSER, 2009; MEZZOMO et al, 2011). Dessa forma, utilizam-se técnicas de preservação do rebordo com a finalidade de compensar a perda óssea e as alterações dos tecidos moles, proporcionando um resultado estético favorável (AGARWAL, THOMAS E MEHTA, 2012).

A exodontia minimamente invasiva, os diferentes tipos de materiais de enxertia para o preenchimento do alvéolo e o selamento alveolar com o uso de barreiras ou técnicas cirúrgicas estão entre as abordagens mais conhecidas para preservação dimensional do rebordo alveolar (MUSKA et al, 2013). Ainda, uma vez que a colocação imediata do implante sem nenhum procedimento adicional pode provocar a redução da metade da largura óssea inicial da crista alveolar (na maioria dos casos), a inserção de material de enxerto em combinação com a instalação imediata de implantes causará menor reabsorção (BOTTICELLI, BERGLUNDH E LINDHE, 2004; CANEVA et al, 2012; ARAÚJO et al, 2015). Além disso, foi demonstrado que o uso de enxertos autógenos pode ser evitado, permitindo a simplificação do procedimento e reduzindo a morbidade pós-operatória dos pacientes (JUNG et al, 2013; MELONI et al, 2015; LLANOS et al, 2019).

Devido ao interesse da comunidade científica acerca das alterações do rebordo alveolar após a exodontia, conjuntamente com a crescente necessidade estética da prótese sobre implante, uma revisão da literatura é fundamental, a fim de estabelecer protocolos efetivos para minimizar as alterações do rebordo alveolar que visam propiciar a estética rosa e branca almejada por pacientes e clínicos.

## **2. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GERAL**

Revisar na literatura as estratégias de tratamento que buscam minimizar as alterações volumétricas do rebordo alveolar após a extração dentária.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Revisar a literatura quanto aos eventos biológicos que levam às modificações nos tecidos após a extração;
- Apontar os biomateriais empregados nos tratamentos, as técnicas de extração atraumática e de selamento do alvéolo fresco.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo consistiu em uma revisão de literatura que foi iniciada em setembro de 2018 e concluída em setembro de 2019. A pesquisa da bibliografia foi realizada consultando a literatura até o final do período de análise. A busca teve como base as seguintes palavras chaves, considerando descritores do DeCS - Descritores em Ciências da Saúde - e MeSH terms: “tooth extraction”, “tooth socket”, “alveolar bone loss”, “alveolar socket”, “post-extraction socket”, “fresh extraction socket”, “socket preservation”, “ridge preservation”, “socket sealing”, “bone filler”, “bone grafts”, “growth factors”, “guided bone regeneration”, “atraumatic tooth extraction”, “minimally invasive extraction” e “immediate implant placement”. Estas palavras foram combinadas por meio de termos booleanos durante a busca nas seguintes bases de dados: Pubmed (Medline) e Portal de Periódicos da CAPES (Tabela 1). Buscas manuais em livros de referência na área da Periodontia, Implantodontia e Cirurgia Oral também foi realizada. Foram selecionados artigos escritos em português ou inglês a partir da leitura do título e abstract.

Tabela 1 – Estratégia de busca nas bases de dados.

Etapa	Estratégia de Busca	Itens encontrados
#1	("tooth extraction" OR tooth socket OR "alveolar socket" OR "post-extraction socket" OR "fresh extraction socket") AND (alveolar bone loss OR "socket preservation" OR "ridge preservation" OR "socket sealing" OR "bone grafts")	1601
	("atraumatic tooth extraction" OR "minimally invasive extraction" OR "immediate implant placement") AND (alveolar bone loss OR "socket preservation" OR "ridge preservation")	191
#2	(("tooth extraction" OR tooth socket OR "alveolar socket" OR "post-extraction socket" OR "fresh extraction socket") AND (alveolar bone loss OR "socket preservation" OR "ridge preservation" OR "socket sealing" OR "bone grafts")) AND ("1999"[Date - Publication] : "2019/09/01"[Date - Publication])	1400
	(("atraumatic tooth extraction" OR "minimally invasive extraction" OR "immediate implant placement") AND (alveolar bone loss OR "socket preservation" OR "ridge preservation")) AND ("1999"[Date - Publication] : "2019/09/01"[Date - Publication])	179

Foram selecionadas as referências a partir de 1999. Os critérios de inclusão dos estudos foram definidos pela presença das palavras-chave e obedecendo o objetivo geral e específico do trabalho. Após a seleção das referências, procedeu-se a leitura integral dos artigos/ capítulos de livros para a extração das informações e escrita do trabalho final (Figura 1).

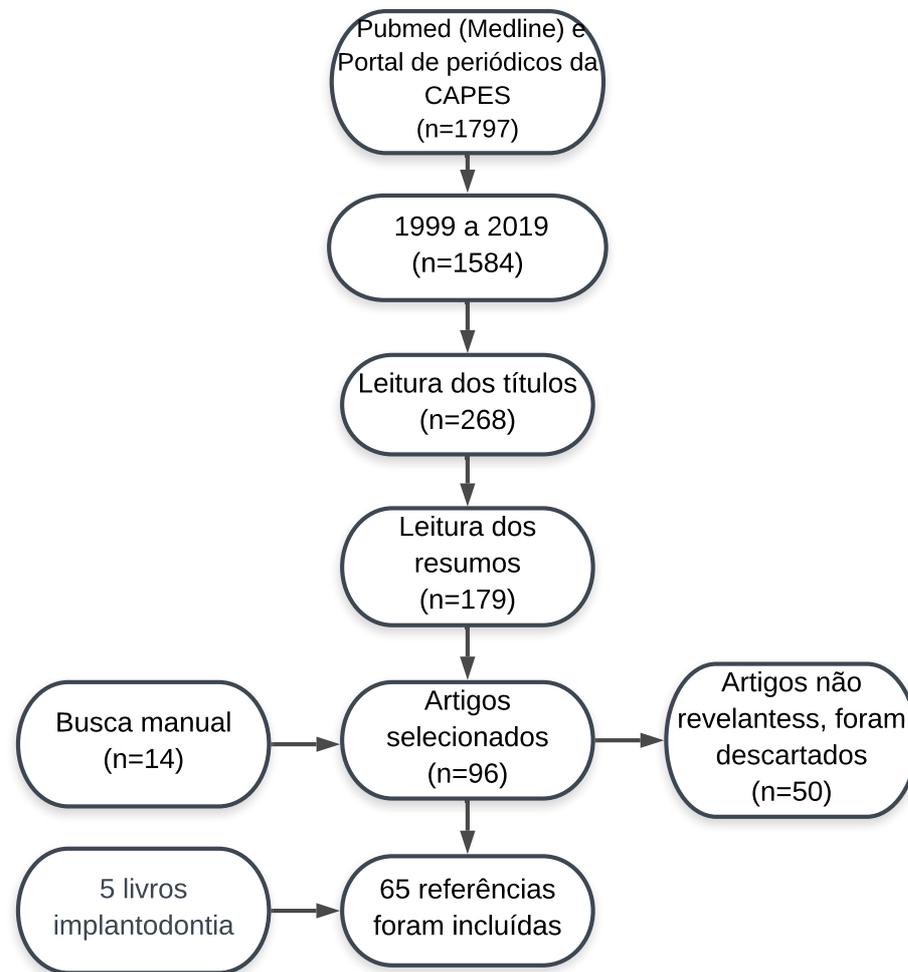


Figura 1. Fluxograma da metodologia empregada para a seleção das referências.

## 4. REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1. EVENTOS QUE OCORREM NO REBORDO ALVEOLAR APÓS A EXODONTIA

A remodelação óssea é iniciada logo após a extração dental, momento no qual a cascata de reações inflamatórias é ativada (JAHANGIRI et al, 1998). O alvéolo ósseo após a remoção do dente é preenchido por sangue. Na sequência, células e proteínas formam uma rede de fibrina e, juntamente com as plaquetas, estabilizam o coágulo nas primeiras 24 horas. A partir desse coágulo, inicia-se um processo de fibrinólise e a proliferação de células mesenquimais que levam à substituição do coágulo por um tecido de granulação, do segundo ao quarto dia após a extração dentária. No final da primeira semana, observa-se a formação de uma rede de vasos sanguíneos e, em duas semanas, se obtém um tecido conjuntivo rico em vasos e células inflamatórias na porção marginal do alvéolo. Em quatro a oito semanas observa-se um tecido mole de epitélio queratinizado cobrindo o alvéolo e, a nível de tecidos duros, a formação de osso imaturo. Entre 4 e 6 meses após a extração dentária, o tecido ósseo mineral é reforçado por camadas de osso lamelar (CARDAROPOLI, ARAÚJO e LINDHE, 2003).

O processo alveolar depende do dente e sua arquitetura é orientada pela inclinação, forma e eixo de erupção dentária. Assim que a função do dente é perdida, inicia-se a atrofia do processo alveolar (ARAÚJO E LINDHE, 2005). Os contornos ósseos sofrem alterações devido ao rearranjo estrutural decorrente do remodelamento dos tecidos adjacentes ao dente extraído. Esse processo ocorre em duas etapas. Na primeira, um remodelamento com maior reabsorção tecidual é observado devido ao processo de cicatrização, sendo mais evidente nos 3 primeiros meses após a remoção dentária. Esse remodelamento leva à perda de quase toda a altura da crista alveolar vestibular, simultaneamente com a diminuição de dois terços da largura óssea, ao passo que um novo osso se forma (ARAÚJO E LINDHE, 2005). Nos próximos 6 a 12 meses, parte desse novo osso sofre remodelação e resulta na reabsorção de aproximadamente 50% da largura do rebordo alveolar original (SCHROPP et al, 2003). A segunda etapa é lenta e continua, iniciando a partir o primeiro ano após a exodontia e perdurando a vida toda do indivíduo, resultando em grandes perdas da estrutura óssea (JAHANGIRI et al. 1998).

A quantidade perdida de tecido ósseo e mole após a extração dentária é variável. Este fato se deve a vários determinantes, entre eles, fatores cirúrgicos e morfológicos do local da remoção dentária (MUSKA et al, 2013). Em geral, a redução das medidas horizontais são maiores que as verticais e a reabsorção óssea ocorre de forma mais intensa na parede vestibular do que na lingual ou palatina, tanto na maxila quanto na mandíbula (Tabela 2). Nos três primeiros meses a perda é maior no sentido vestibulo-lingual em comparação aos sítios mesial e distal (TAN et al, 2012). Deve-se considerar também que concomitantemente à perda óssea iniciam-se eventos de neoformação óssea assim que o dente é extraído. Entretanto, mesmo quando o local passa por um processo de reparação sem complicações, a quantidade óssea que irá formar no alvéolo da extração dificilmente alcançará a dimensão dos dentes adjacentes, demonstrando sempre uma perda (BRAGGER et al, 2011). Os alvéolos mais amplos (região de molares) resultam em uma quantidade significativamente maior de perda volumétrica e exigem mais tempo do que os mais estreitos (incisivos e pré-molares) para a formação da ponte de tecido ósseo sobre o defeito (KAN et al, 2003). Além disso, o trauma cirúrgico causado pela elevação do retalho e consequente afastamento do periósteo da superfície óssea pode causar diminuição no suprimento vascular, aumento na resposta inflamatória aguda e, consequentemente, maior reabsorção tecidual (ARAÚJO et al, 2015; ARAÚJO & LINDHE 2005; BLANCO et al, 2008). Adicionalmente, a manutenção dos níveis ósseos interproximais e consequente conservação das papilas interdentais evitam a formação de áreas escuras conhecidas como *black spaces*, decorrentes da reabsorção tecidual. Esse espaço anti-estético deixa a maioria dos pacientes insatisfeitos (CARVALHO, 2007).

Tabela 2 – Alterações dimensionais do rebordo alveolar após a extração e sem enxerto ósseo.

AUTORES / ANO DE PUBLICAÇÃO	TECIDO	TEMPO (meses)	ALTERAÇÃO VERTICAL (mm)	ALTERAÇÃO HORIZONTAL (mm)	ALTERAÇÃO EM ÁREA (%)
CARLSSON 1967	Duro	2	- 2.1	- 2.2	
		4	- 2.9		
		6	- 3.4		
		12	- 4.0	- 3.6	
		24	- 4.9		
		60	- 7.3	- 4.0	
ASHMAN et al 1994	Duro	12			- 0,5 a 1
IASELLA et al 2003	Mole	6	+ 2.1 (espessura do tecido mole)		
SCHROPP et al 2003	Duro e Mole	3	V: 0.1 e L: 0.8		- 50 (em largura)
NEVINS 2006	Duro	6	5,24±3,72		
BARONE, 2009	Duro	7	V: - 3.6 L: - 3.0	- 4.5	
OGHLI, 2010	Duro	3		- 0.3	
TAN et al, 2012	Duro	6	-1.24	- 3.79	
CHAPPUIS et al 2013	Duro	2	- 7.5 (fenótipo fino) - 1.1 (fenótipo espesso)		
JUNG 2013	Duro	6	V: -0,5±0,9 L: -0,6±0,6	-3,3±2,0 (1 mm abaixo da crista)	
ARAUJO et al, 2015	Duro	4	V: -4,9±3,1 (anteriores) V: -3,1±3,2 (pré-molares) P: -1,6±2,0 (anteriores) P: -1.3±2.4 (pré-molares)		-24,7±18,8 (secção transversal do rebordo alveolar)

Legenda: V = Vestibular; L = Lingual; P = Palatal.

## 4.2. IMPORTÂNCIA DE PRESERVAR A ARQUITETURA PERIODONTAL

Na fase de cicatrização do alvéolo após a extração, o osso sofre a atrofia como resultado do processo natural de remodelação (ARAÚJO E LINDHE, 2005; CARDAROPOLI, ARAÚJO e LINDHE, 2003). Para evitar essa redução volumétrica e favorecer a reabilitação implantossuportada, pode-se lançar mão de manobras que minimizem as alterações dimensionais e proporcionem um resultado estético favorável (ARGAWAL, THOMAS E MEHTA, 2012). Uma revisão sistemática avaliou a eficiência dessas técnicas em regiões não molares e sugeriu que as terapias não conseguem impedir a remodelação, porém, minimizam as alterações dimensionais do rebordo alveolar (VIGNOLETTI et al, 2012). As manobras de preservação alveolar diminuem a morbidade cirúrgica e permitem o condicionamento gengival, uma vez que facilitam a confecção de perfis de emergência protético e contornos adequados de provisórios (CARVALHO, 2007). Portanto, a fim de minimizar o trauma psicológico e físico gerado no paciente durante a reabilitação oral, a máxima preservação dos tecidos moles (papilas, gengiva livre e inserida) adjacentes aos espaços protéticos e a preservação do nível do rebordo alveolar, são cuidados que devem ser tomados para garantir o sucesso do tratamento (JAHANGIRI et al, 1998; JUNG et al, 2018).

### 4.3. EXTRAÇÃO MINIMAMENTE TRAUMÁTICA

O modo de extração tem sido proposto como um fator contribuinte para minimizar a redução dimensional do rebordo alveolar (SCHROPP et al, 2003; OGHLI E STEVELING, 2010). Apesar de ainda necessitar de evidência científica, existe um consenso clínico de que métodos minimamente traumáticos geram uma maior preservação do alvéolo (MUSKA et al, 2013). Nestas técnicas, o uso de instrumentais como mini lâminas e o periótomo, são fortemente recomendados para a manutenção das paredes ósseas alveolares. Esses instrumentais auxiliam no rompimento das fibras gengivais e do ligamento periodontal e previnem a fratura óssea (BHOLA, NEELY E KOLHATKAR, 2008). Além disso, as técnicas minimamente traumáticas promovem a deformação do espaço do ligamento periodontal, empurrando o dente e expandindo o alvéolo, devido ao efeito de cunha. Ainda, dependendo da robustez, os instrumentais supracitados podem ser utilizados como alavanca, quando inserido entre o dente e o alvéolo em movimentos de rotação para auxiliar na mobilidade dentária (MAGINI, BENFATTI E SOUZA, 2016).

A área de maior preocupação durante a extração é a parede alveolar vestibular. A exodontia deve ser realizada de forma a preservar esta estrutura que, além de ser delicada, exerce grande influência na previsibilidade estética (MAGINI, BENFATTI E SOUZA, 2016). Um sistema de extração vertical foi introduzido no mercado com o intuito de evitar a pressão sobre as paredes ósseas do alvéolo, reduzindo a manipulação com instrumentais e a tensão lateral do osso alveolar (MUSKA et al, 2013). Este sistema promove uma “avulsão clínica controlada” por meio do tracionamento dental em direção ao longo eixo do dente a ser extraído. Essa força provoca o rompimento das fibras do ligamento periodontal, sem a necessidade de incisão das papilas ou descolamento de perióstio, promovendo a preservação do nível vertical do osso e dos tecidos moles adjacentes (MENESES, 2009). O extrator trabalha por tensão de um fio ou cabo que, após inserido junto a um parafuso instalado no conduto radicular, é tracionado até que a remoção do dente ocorra, sem utilizar movimentos de expansão e compressão às tábuas ósseas alveolares (Figura 2).

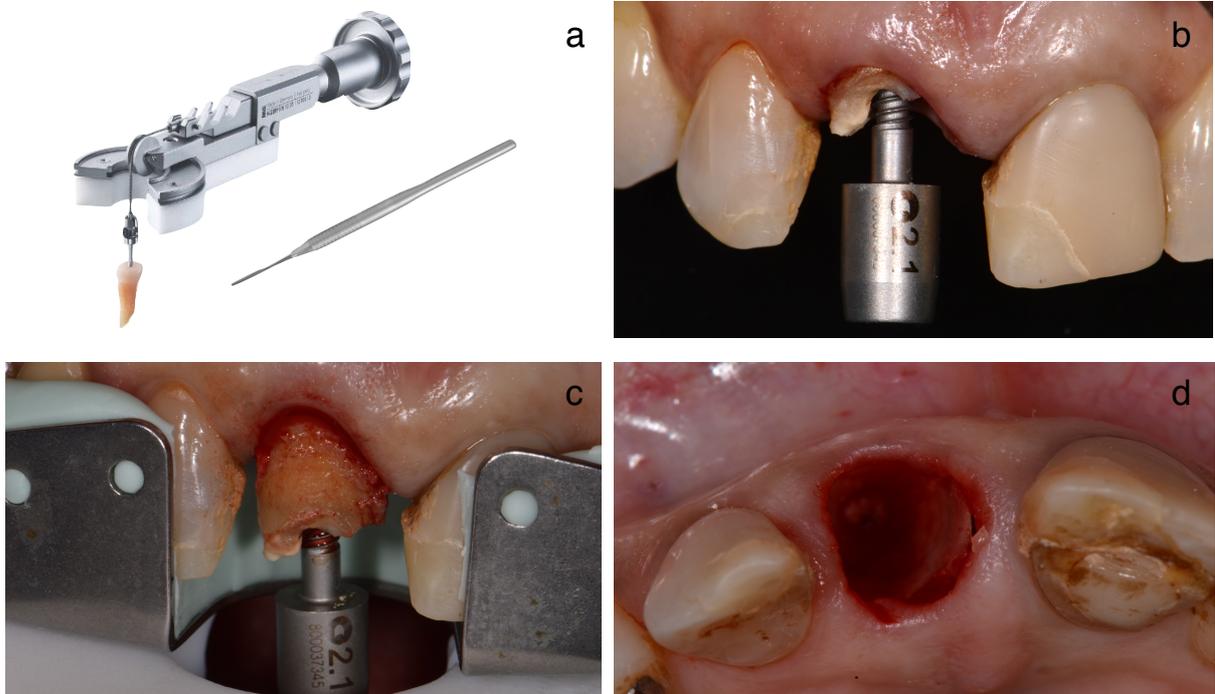


Figura 2 - Extração minimamente traumática. a) Dispositivo de extração vertical contém a corda de tração e o parafuso, que possibilita o alinhamento axial com o dente e possui um suporte robusto o suficiente para realizar a exodontia atraumática do elemento. b) Parafuso introduzido no interior do conduto radicular permite a sua retenção e aplicação da força em direção coronal. c) Dispositivo em ação apresenta a extração parcial do elemento. d) Observa-se o alvéolo sem o dente e com a presença das paredes do rebordo intactas. Fonte: fotos gentilmente cedidas por Gabriel Leonardo Magrin.

#### 4.4. PREENCHIMENTO ÓSSEO DO ALVÉOLO

O conceito atual da extração dental deve considerar o uso de materiais de preenchimento ósseo para preservação das dimensões do alvéolo (VIGNOLETTI et al, 2012). Neste contexto, deve-se levar em conta os potenciais de formação óssea dos biomateriais empregados, sendo estes: osteocondução, osteoindução e osteogênese (HENKEL et al, 2006). Os substitutos ósseos ideais devem ser osteoindutores e osteocondutores, estimulando e servindo de arcabouço para crescimento tecidual (MEZZOMO et al, 2011). Osteocondução é a capacidade do material em atrair células mesenquimais indiferenciadas para a área enxertada. Osteoindução é a capacidade deste material em diferenciar estas células indiferenciadas em células osteoprogenitoras. A osteogênese provém da presença de osteoblastos, células formadoras de osso, dentro do material enxertado, direcionando a deposição óssea. Somente os enxertos autógenos possuem tal propriedade (PRECHEUR, 2007).

O osso autógeno é a melhor opção de escolha para enxertia óssea, com o qual todos os outros materiais de enxerto são comparados, porque possui todas as características mencionadas anteriormente. Em relação aos outros materiais de enxertia óssea, os enxertos autógenos não possuem resposta imunológica ou risco de rejeição, resultam em menor grau de inflamação e não carregam o risco de transmissão de doenças (MCALLISTER E HAGHIGHAT, 2007). Considerando a qualidade tecidual, o tecido ósseo autógeno pode ser dividido em dois tipos segundo suas características celulares e de densidade de matriz mineral: corticais ou esponjosos; havendo também a combinação dos dois (PRECHEUR, 2007). Este tipo de enxerto pode ser usado em forma de bloco ou de partículas. Os enxertos em bloco corticomedular são os preferidos devido à revascularização aprimorada da porção esponjosa e ao suporte mecânico e rigidez da porção cortical, o que garante o ganho dimensional ideal quando a perda óssea já ocorreu e o volume do rebordo alveolar não foi preservado (MILORO, 2008). Os enxertos medulares têm a capacidade de revascularizar mais cedo devido à sua arquitetura esponjosa. Essa revascularização começa por volta do quinto dia após a instalação do enxerto (WILK et al 2004). O osso medular possui uma alta porcentagem de células e, portanto, maior potencial osteogênico (SERRA E SILVA et al, 2007). Os enxertos autógenos são altamente vantajosos, mas, possuem desvantagens como

morbidade aumentada, disponibilidade óssea limitada, desconforto pós-operatório aumentado, especialmente na área doadora, com maiores taxas de infecção e hemorragias (MCALLISTER E HAGHIGHAT, 2007) (Figura 3).

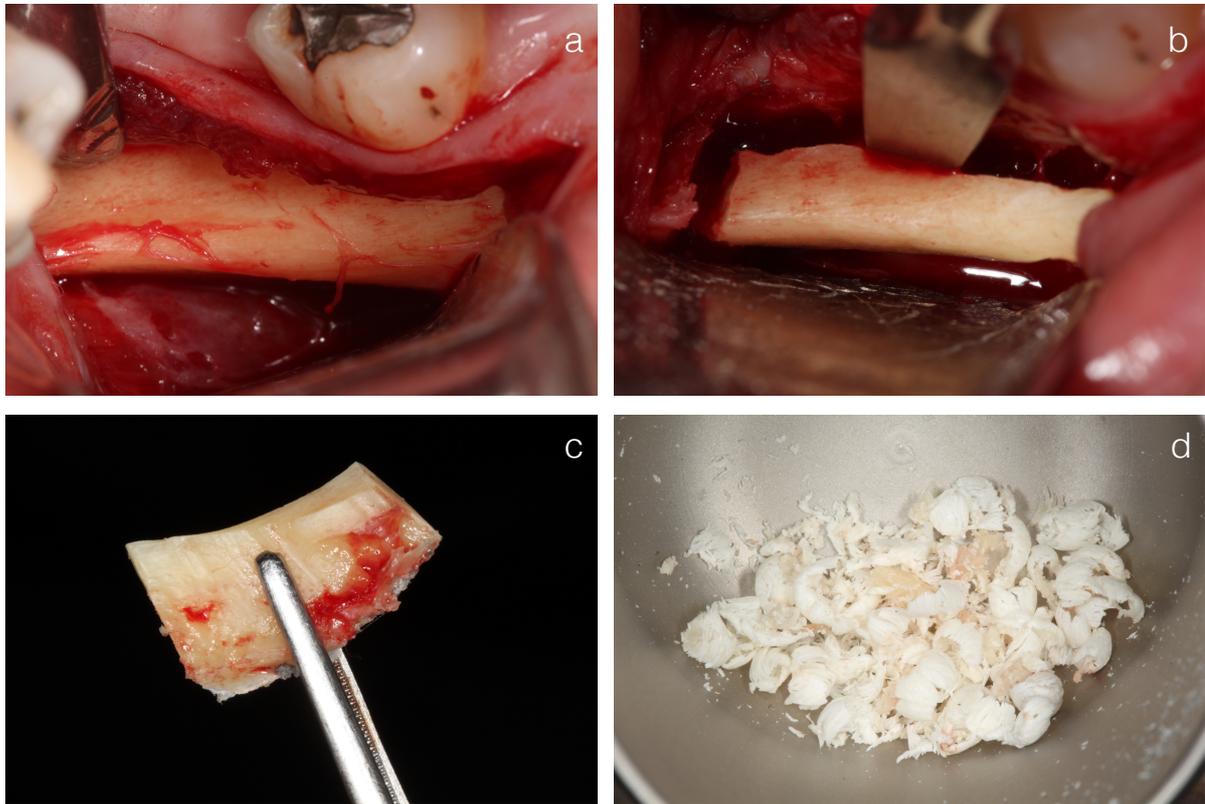


Figura 3 - Procedimento para obtenção de osso autógeno. a) Acesso cirúrgico à área doadora de onde um bloco ósseo será removido, neste caso, o ramo mandibular; b) Após demarcação e corte com brocas, o bloco ósseo é clivado com instrumentos manuais para ser transportado a área receptora; c) Um bloco ósseo cortico-medular pode ser obtido para utilização como bloco, no caso de reconstruções do rebordo alveolar que não passou por procedimento de preservação alveolar, ou particulado, para preenchimento; d) Após fragmentação do bloco em particuladores ósseos se obtém o osso autógeno particulado para preenchimento de cavidade como, no caso do presente trabalho, o alvéolo dental após a extração do dente. Fonte: fotos gentilmente cedidas por Gabriel Leonardo Magrin.

Os aloenxertos, também chamados enxertos alogênicos, homólogos ou homoenxertos, são materiais de enxertia retirados de outro indivíduo da mesma espécie. Os problemas fundamentais deste material de enxerto são a antigenicidade e o potencial de transmissão da doença (PRECHEUR, 2007). Esse osso contém colágeno e matriz mineralizada, e deve ser processado com cautela para garantir biossegurança, prevenir a transmissão de doenças e reações imunológicas. Alguns pesquisadores propõem que a remoção do componente mineral permite maior expressão de proteínas osteoindutoras (RUSSEL, 2001); no entanto, os aloenxertos são predominantemente osteocondutores ou estruturas para preenchimento de espaço (PRECHEUR, 2007). Os enxertos ósseos alogênicos,

incluindo enxertos congelados (*fresh frozen*), liofilizados (*freeze-dried bone allograft*) ou desmineralizados (*desmineralized freeze-dried bone allograft*) e criopreservados (*cryopreserved grafts*), são colhidos, processados e armazenados de diferentes formas (BARONE et al, 2009). A criopreservação usa óxido de enxofre e glicerol, sugerindo a preservação de até 80% de células viáveis que seriam perdidas pela remoção de água durante o congelamento, possibilitando uma maior integridade do material alógeno (ORSINI et al, 2011). O congelamento a seco, denominado liofilização, é empregado para diminuir a sensibilidade do tecido hospedeiro a antígenos. Porém, tal conduta não só diminui a resistência do enxerto como também elimina a capacidade osteoindutora, devido à completa destruição das proteínas morfogenéticas ósseas (BARONE et al, 2009). Portanto, enxertos alógenos são osteocondutores e, em alguns casos, podem apresentar propriedades osteoindutoras, sendo um bom material para enxertia sob circunstâncias específicas, com seleção adequada do sítio e do paciente receptor (NOVELL et al, 2012).

O osso xenógeno consiste em um tecido ósseo desproteínizado que é retirado de uma espécie e transferido para outra espécie (STEVENSON, 1999). Comparado com o enxerto autógeno, representa uma fonte abundante de material, uma vez que a obtenção e processamento do osso é realizado a partir de rebanho de corte. Porém, o tecido precisa ser processado de forma a torná-lo seguro para o uso em humanos (FROUM et al, 2007). Sogal e Tofe (1999) aplicaram os modelos de avaliação de risco do Ministério Federal da Saúde Alemão e da Associação Farmacêutica de Pesquisa e Fabricantes da América a um substituto de enxerto de osso bovino e concluíram que o risco de transmissão de encefalopatia espongiiforme bovina era desprezível. A estrutura inorgânica é formada basicamente por hidroxiapatita e serve como uma matriz arquitetônica e fonte de cálcio (BERGLUNDH et al, 1997). Estudos com animais revelaram que os grânulos de ossos bovinos possuem melhor potencial osteocondutor do que os cristais de vidro e a hidroxiapatita (RUHAIMI, 2001), sendo a matriz óssea desmineralizada xenogênica osteocondutora (TORRICELLI et al, 1999). Em um experimento com cães, fazendo o preenchimento do alvéolo pós extração com osso xenógeno, foi demonstrado que o procedimento de preservação de rebordo alveolar resulta positivamente na prevenção de perda nas dimensões do osso alveolar (ARAÚJO et al, 2008) (Figura 4).

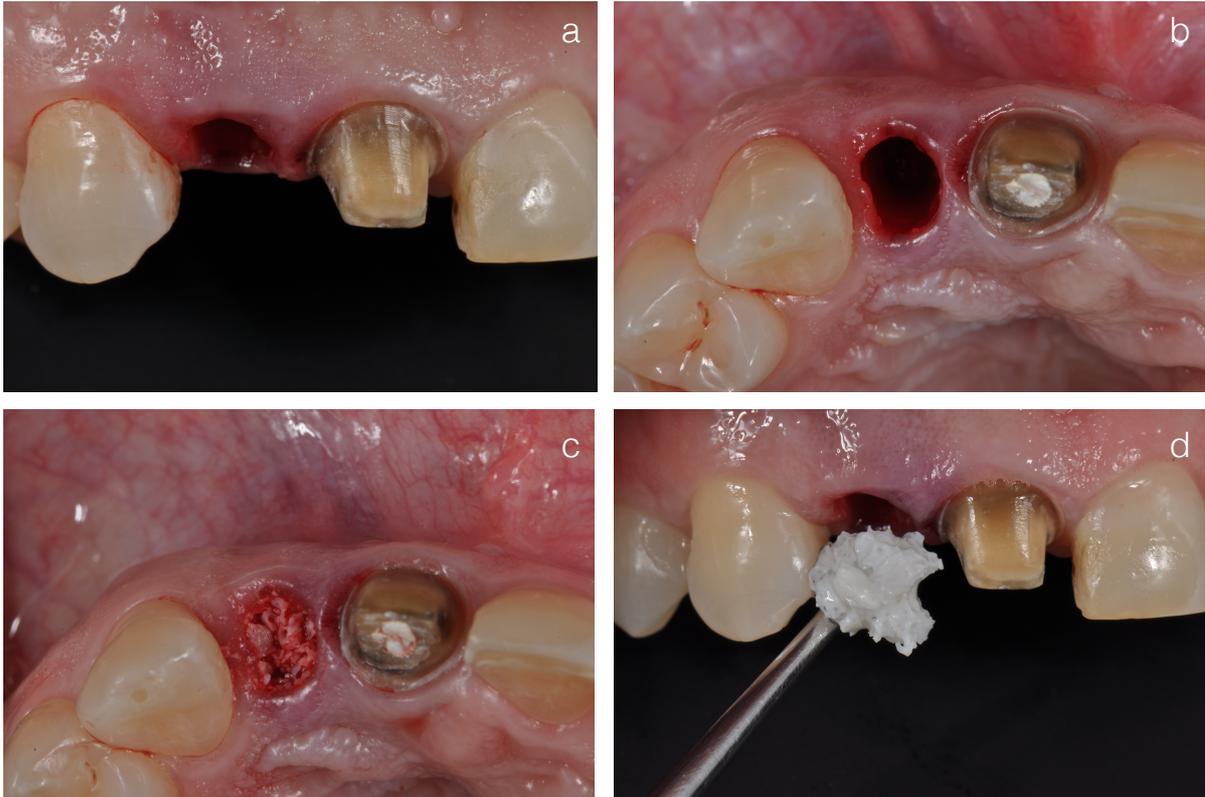


Figura 4 - Preenchimento alveolar com enxerto ósseo xenógeno. a) Vista vestibular da região submetida a extração; b) Vista oclusal mostrando o alvéolo após remoção do dente de forma minimamente traumática e sem elevação de retalho retalho; c) Biomaterial xenógeno após hidratação em soro fisiológico sendo levado à cavidade alveolar; d) Preenchimento do alvéolo fresco após compactação manual, até a altura das cristas ósseas, deixando espaço para o material de selamento alveolar. Fonte: fotos gentilmente cedidas por Gabriel Leonardo Magrin.

Os enxertos aloplásticos são materiais sintéticos desenvolvidos para substituir o uso de enxerto ósseo de origem humana ou animal. Os materiais aloplásticos mais comuns utilizados clinicamente incluem a hidroxiapatita, os fosfatos de cálcio, o sulfato de cálcio, o colágeno e os polímeros (PRECHEUR, 2007). Esses materiais sintéticos são inertes com pouca ou nenhuma atividade osteoindutora, com poucas exceções, como o caso do P-15 (Pepgen-15, um peptídeo sintético que imita o domínio de ligação celular do colágeno tipo 1), que é reivindicado por estimular a diferenciação de células mesenquimais em osteoblastos (TURHANI et al, 2005). As cerâmicas podem ser caracterizadas como bioinertes (por exemplo, o óxido de alumínio e óxido de titânio) ou como bioativas (por exemplo, os fosfatos de cálcio, que se caracterizam pela possível ação osteoindutora) (MISCH, 2008). Os enxertos aloplásticos permitem a reparação do tecido ósseo servindo de arcabouço osteocondutor às células osteoprogenitoras. Idealmente, tais materiais devem se degradar à medida que o novo osso se estabelece (SCHROPP et al 2003). As vantagens dos enxertos aloplásticos incluem a

ausência de antigenicidade, não transmitem doenças e possuem um fornecimento ilimitado. Esses materiais podem ser reabsorvíveis ou não reabsorvíveis, possuem vários tamanhos de partículas ou poros, podem ser combinados com vários veículos para melhorar as características de manuseio ou, ainda, combinados com proteínas bioativas para provocar a osteoindução (PRECHEUR, 2007).

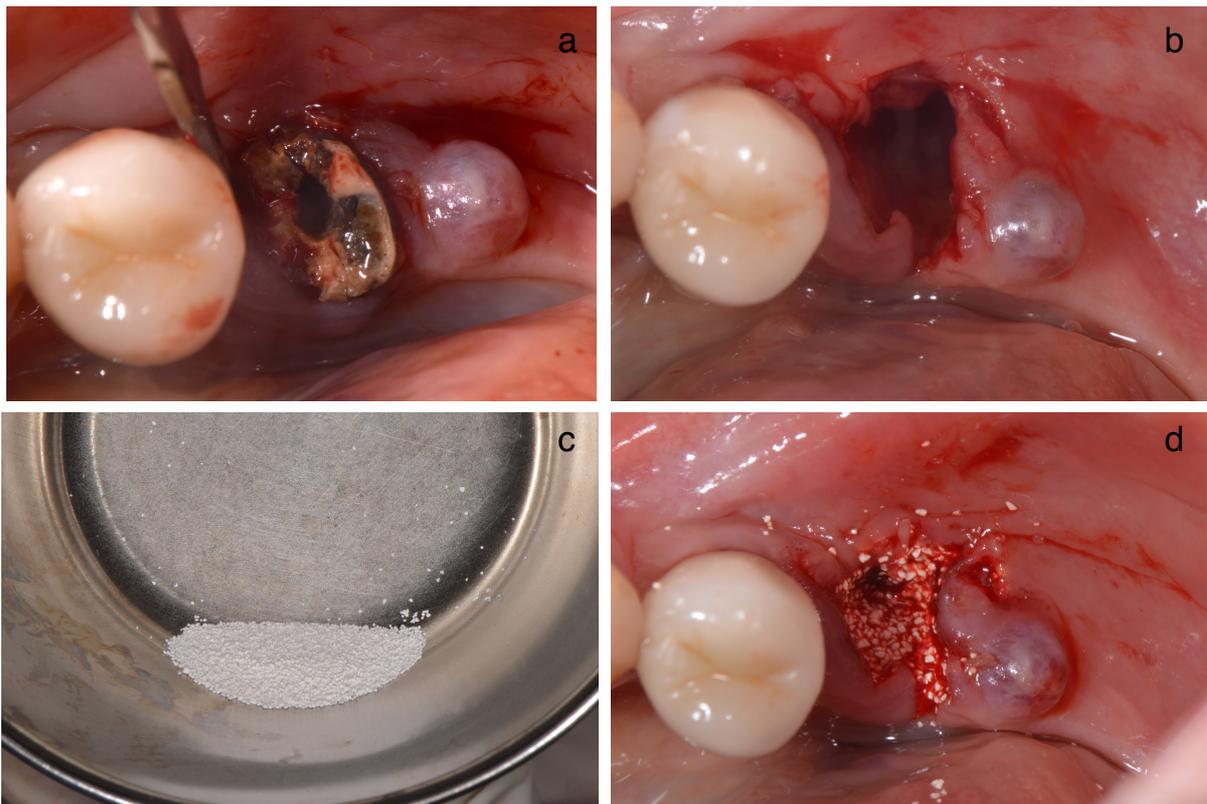


Figura 5 - Preenchimento alveolar com enxerto aloplástico, a) Extração do elemento dentário com auxílio do periótomo; b) Vista oclusal do alvéolo após a exodontia minimamente traumática; c) Partículas de hidroxiapatita (enxerto aloplástico); d) Alvéolo preenchido com o material sintético.

O efeito benéfico da utilização de enxertos e substitutos ósseos para preservar o volume do rebordo alveolar após a extração dentária foi testado em animais e em humanos. Os resultados do preenchimento do alvéolo com enxerto ósseo autógeno, enxerto ósseo xenógeno e hidroxiapatita após a extração dentária foram analisados utilizando cães como modelo experimental. Embora a enxertia com osso autógeno possua maior potencial de formação óssea, esta não alterou significativamente o processo de remodelamento do rebordo

alveolar. Por outro lado, a colocação do biomaterial xenógeno diminuiu a contração na dimensão vestibulo-lingual, mantendo o volume de forma mais eficiente (ARAÚJO & LINDHE 2009).

Um estudo clínico utilizou enxertos xenógenos para o preenchimento de alvéolos após a remoção dentária, em região anterior, nos quais os alvéolos possuíam parede vestibular fina e frágil, podendo até apresentar reabsorções ósseas. Foi observado que a perda da altura da crista óssea após procedimento para preservação alveolar foi de  $2,42 \pm 2,58$ mm no grupo enxertado e de  $5,24 \pm 3,72$ mm no grupo controle, sendo que a diferença entre os grupos foi estatisticamente significativa. Constatou-se também que uma perda óssea de mais de 20% em altura ocorreu em 71% dos casos onde não foi realizado nenhum procedimento de preservação de rebordo alveolar, enquanto nas áreas preenchidas com osso xenógeno a perda foi de apenas 16%. Foi possível realizar a instalação de implantes sem a necessidade de outros procedimentos de enxertia óssea em 86% dos casos no grupo com enxerto xenógeno. A mesma situação só foi possível em 45% dos pacientes do grupo controle (cicatrização espontânea) (NEVINS et al, 2006).

Alguns estudos buscaram comparar a efetividade dos materiais de preenchimento alveolar na preservação volumétrica do rebordo (JUNG et al, 2013; LINDHE et al, 2014; MELONI et al, 2015) (Tabela 3). Um estudo clínico demonstrou que a preservação do rebordo por meio do preenchimento do alvéolo com enxerto ósseo bovino desmineralizado com 10% de colágeno, coberto com uma matriz de colágeno ou enxerto autógeno de tecido mole, resultou em reabsorção vertical e horizontal significativamente menor, quando comparado ao grupo controle (cicatrização espontânea), após 6 meses de cicatrização (JUNG et al, 2013). Outro estudo com protocolo de preenchimento e selamento alveolar semelhante mostrou que alterações horizontais e verticais foram mínimas e permitiram a colocação de implantes dentários com taxas de sobrevivência de 100% no primeiro ano (MELONI et al, 2015). Outra pesquisa revelou por meio de resultados histológicos que a colocação de um material de enxerto dentro da cavidade alveolar retarda o processo remodelamento e é um fator contribuinte para a redução das alterações dimensionais (LINDHE et al, 2014).

Tabela 3 - Alterações do volume alveolar após o preenchimento de com biomateriais.

<b>AUTORES / ANO DE PUBLICAÇÃO</b>	<b>TEMPO DE CICATRIZAÇÃO (meses)</b>	<b>GRUPO CONTROLE média ± dp (n=participantes)</b>	<b>GRUPO TESTE média ± dp (n=participantes)</b>
NEVINS et al, 2006	3	Cicatrização espontânea - 5,24 ± 3,72mm (n=17)	Enxerto xenógeno - 2,42 ± 2,58mm (n=19)
LLANOS et al, 2019	4	Osso bovino desproteínizado com adição de 10% de colágeno -1,60 ± 0,82mm (n=32)	Osso bovino desproteínizado -1,37 ± 0,84mm (n=33)

#### 4.5. SELAMENTO ALVEOLAR

Associado ao enxerto ósseo no interior do alvéolo dental, o uso de biomateriais ou técnicas para o fechamento da ferida cirúrgica por primeira intenção é uma estratégia imprescindível na busca por maior efetividade na preservação das dimensões alveolares. Um estudo clínico descreveu com resultados satisfatórios a utilização de enxerto de tecido mole coletado do palato com auxílio de bisturi do tipo *punch* para selamento alveolar (JUNG et al, 2004). Nesta série de casos, vinte pacientes foram submetidos à extração dental delicada, com preenchimento do alvéolo por meio de enxerto ósseo xenógeno e fechamento com enxerto epitélio-conjuntivo do palato, no qual um bisturi circular do tipo *punch* removeu o tecido com espessura de aproximadamente 3 mm. Na região onde o dente foi extraído, brocas diamantadas foram utilizadas para remover o epitélio, e o enxerto de tecido mole foi suturado selando o alvéolo. Na avaliação pós-operatória de uma semana, 64,3% da média da área do enxerto estava totalmente integrada ao tecido receptor, com elevação deste índice para 92,3% em 3 semanas e 99,7% em 6 semanas. Os resultados do estudo de FICKL et al. (2017) também sugerem que selar a cavidade com um enxerto de *punch* do palato é capaz de limitar significativamente a contração vestibulo-lingual em comparação com enxerto sozinho ou reparação espontânea (Figura 5).

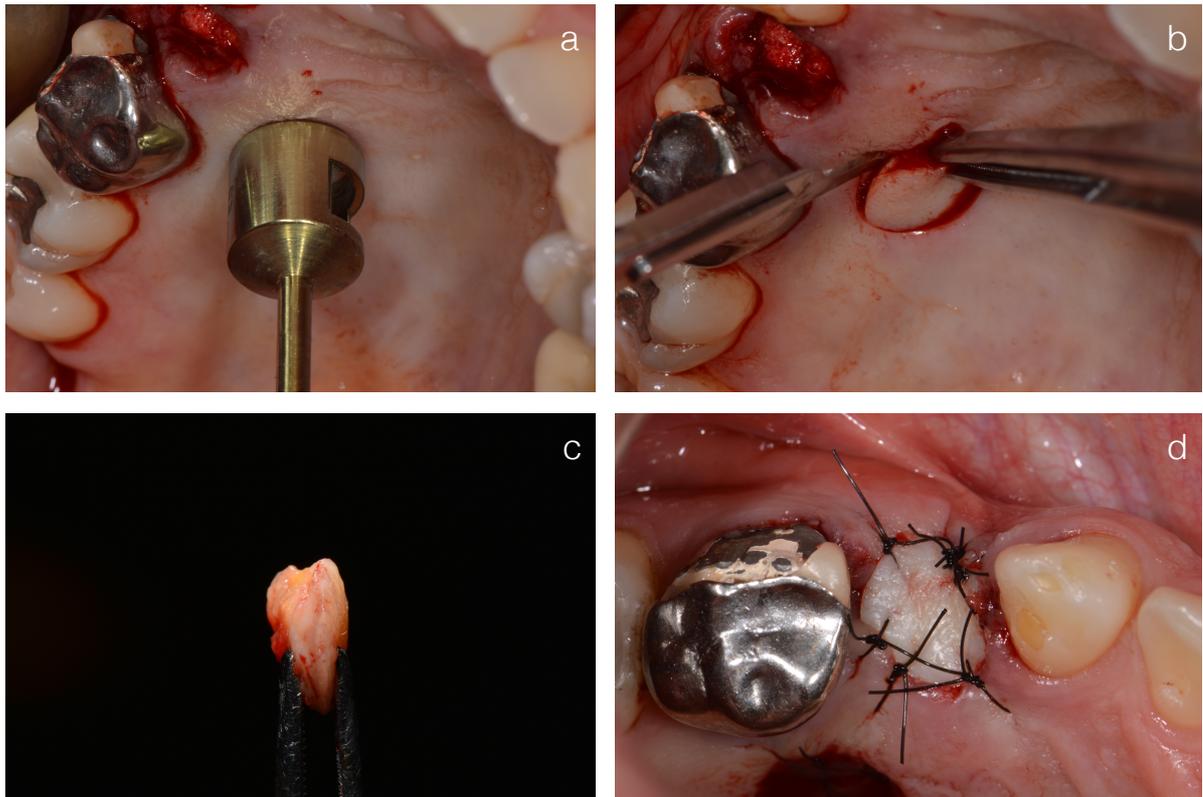


Figura 6 - Selamento alveolar com tecido autógeno proveniente do palato. a) Um bisturi circular do tipo punch é utilizada na área de eleição, neste caso, na abóbada palatina, entre a distal do canino e a mesial do segundo molar superior; b) Após o aprofundamento do punch, a base do enxerto é cortada com uma pinça delicada e uma lâmina de bisturi n.º 15 C; c) O tecido epitélio-conjuntivo com aproximadamente 3 mm é obtido; d) O enxerto autógeno é posicionado sobre o alvéolo e suturado às bordas desepitelizadas do alvéolo fresco. Fonte: fotos gentilmente cedidas por Gabriel Leonardo Magrin.

Nemcovsky e Artzi 1999, demonstraram a técnica da rotação do retalho palatal para cobrir o alvéolo ou a membrana enxertada, obtendo o fechamento primário dos alvéolos da maxila após a extração com bons resultados. O procedimento foi realizado em 40 sítios, sendo que, desses, 20 receberam uma membrana, a metade era politetrafluoretileno expandido não reabsorvível, e no restante foi utilizado membrana de colágeno reabsorvível. Os outros 20 alvéolos foram selados com rotação de retalho palatino sem interposição de membrana. Durante o procedimento, foi feita a incisão intrasulcular no elemento a ser extraído e na palatal nos dentes proximais, sendo este retalho palatino mucoperiostal de espessura total, que se estendia até pelo menos 1 dente na mesial e distal. As papilas interdentais foram preservadas. O retalho palatal foi dividido em duas partes: epitélio e tecido conjuntivo. Uma segunda incisão foi realizada no retalho mais profundo, esse foi transformado em um retalho pediculado, que se tornou móvel e facilmente rotativo. O retalho palatino profundo dividido,

rotacionado, posicionado sobre a gengiva vestibular e suturado sobre o alvéolo preenchido com osso, coberto ou não com membrana. A porção superficial foi suturada na mesma região em que foi elevada. Quando a membrana era adicionada, realizava-se um retalho vestibular, em seguida se adicionava a membrana e suturava o retalho palatino profundo sobre a membrana. Todos os alvéolos tratados permitiram a colocação adequada do implante após a cicatrização de 6 a 9 meses, com o fechamento primário obtido em todos os casos. Este procedimento cirúrgico foi útil para preservar e/ou melhorar o volume na crista alveolar antes da colocação do implante nos casos de lesões ósseas que não permitam a reabilitação no momento da extração. Apesar de ser utilizada após a extração, esta técnica também pode ser empregada em outros momentos, como, por exemplo, na instalação imediata de implantes (Figura 6).

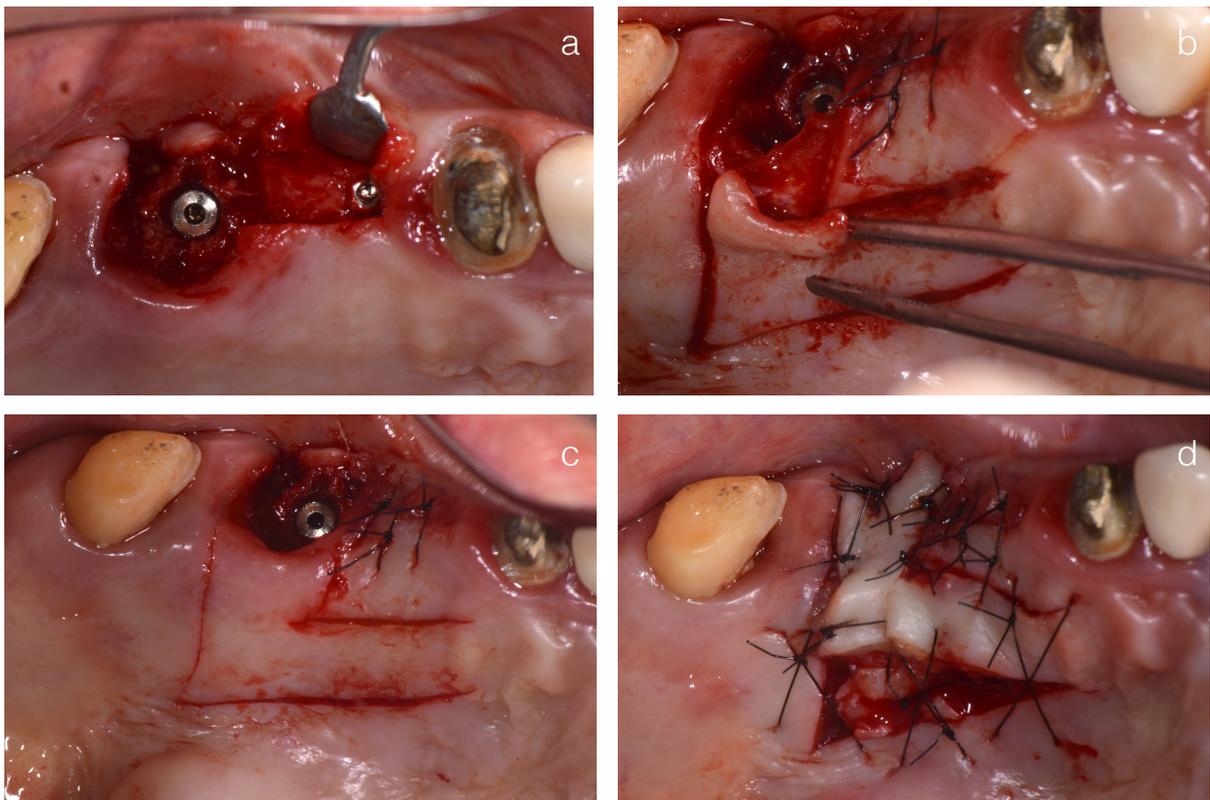


Figura 7 - Técnica cirúrgica de rotação de tecido mole proveniente do palato para fechamento de alvéolo após a extração. a) Alvéolo do primeiro molar superior após instalação de implante no septo interradicular logo após a exodontia; b) Incisão em "L" demarcando a região que será rotacionada para fechamento do alvéolo; c) Descolamento do retalho para que tenha relaxamento suficiente do tecido para selar o alvéolo; d) Após desepitelização das bordas do alvéolo, é feita a sutura do retalho na região. Fonte: fotos gentilmente cedidas por Gabriel Leonardo Magrin.

Diversos estudos relatam resultados satisfatórios utilizando membranas absorvíveis e não absorvíveis, que são barreiras interpostas entre os tecidos para promover uma formação tecidual (HOFFMAN et al, 2008; SALOMÃO E DE SIQUEIRA et al, 2010). Elas controlam o infiltrado de células de tecido mole, favorecendo a proliferação de células ósseas no interior do alvéolo. A presença da membrana protegendo o alvéolo do elemento recém extraído ajuda a manter o coágulo sanguíneo e promove a reparação óssea, uma vez que evita a migração epitelial durante o período de cicatrização, proporcionando a manutenção da forma e dimensão do rebordo alveolar (SALOMÃO E DE SIQUEIRA et al, 2010). A associação de biomateriais de preenchimento do alvéolo com membranas absorvíveis ou não-absorvíveis é uma opção para a preservação alveolar. O osso é formado a partir das paredes circundantes do leito hospedeiro com a invasão dos vasos sanguíneos a partir do osso receptor, que cresce dentro do espaço fornecido pela membrana e pelo enxerto ou substituto ósseo (IRINAKIS, 2011).

As membranas absorvíveis permitem um procedimento de um só passo, reduzindo o desconforto dos pacientes, os custos associados, e eliminam as possíveis complicações das técnicas cirúrgicas autógenas. As limitações principais dessas membranas são o tempo de reabsorção e o efeito da degradação sobre a formação óssea (SCULEAN, NIKOLIDAKIS, E SCHWARZ, 2008). As membranas não absorvíveis se mantêm íntegras, podem ser fixadas com parafusos ou acomodadas manualmente, permitem grande preenchimento ósseo e possuem mínima resposta tecidual, quando não expostas ao meio bucal (IRINAKIS, 2011). Um estudo histológico demonstrou que não houve nenhuma alteração no mecanismo de recuperação alveolar quando utilizadas membranas não-absorvíveis (HOFFMAN et al., 2008). Porém, é necessário um segundo procedimento cirúrgico para remoção da membrana, no qual maior morbidade ao paciente é gerada. Além disso, se a membrana ficar exposta ao meio bucal, esta precisa ser removida (IRINAKIS, 2011) (Figura 7).

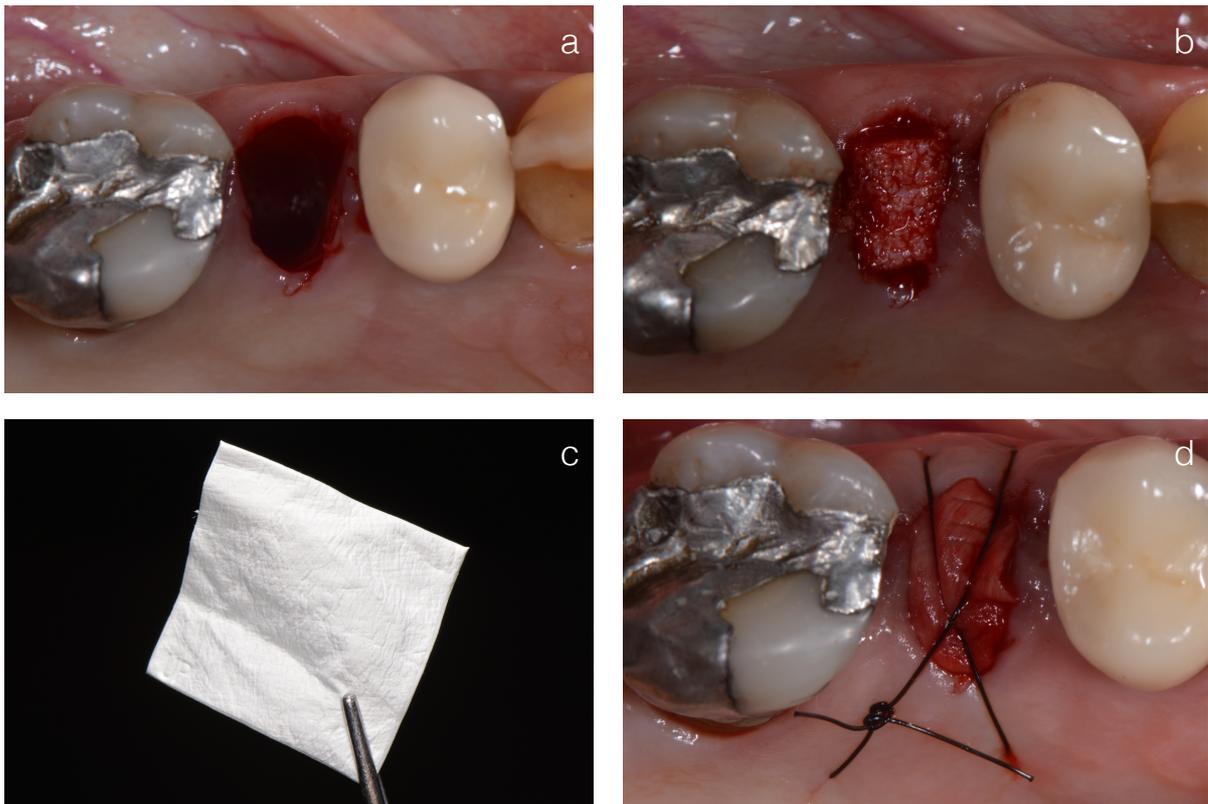


Figura 8 - Selamento alveolar com membrana de colágeno. a) Alvéolo fresco após extração minimamente traumática do segundo pré-molar superior; b) Vista oclusal do alvéolo preenchido com material ósseo xenógeno; c) Membrana de colágeno utilizada no procedimento; d) Alvéolo fechado com dupla camada de membrana adaptada acima das cristas ósseas alveolares e abaixo do tecido mole circunjacente. Fonte: fotos gentilmente cedidas por Gabriel Leonardo Magrin.

Um estudo clínico demonstrou que após 8 meses da aplicação com membrana de um biomaterial sintético bifásico ou um osso bovino desmineralizado, obteve-se uma nova formação óssea com redução da perda do tecido duro (MARDAS et al, 2015). Outro estudo clínico relatou maior percentual de formação óssea após a utilização de enxerto ósseo xenógeno, selamento com membrana de colágeno e rotação de retalho palatino, quando comparado ao mesmo procedimento sem membrana. Observou-se que nos dois grupos resultaram em um aumento gradual da fração da área óssea das regiões coronal para apical, porém, no grupo que aplicou a membrana o aumento foi significativamente maior (PERELMA-KARMON et al, 2012). Em outro ensaio clínico, o colágeno foi intencionalmente deixado descoberto. Foi demonstrado que, na ocorrência de exposição da membrana à cavidade oral, a penetração bacteriana pode acontecer e uma menor qualidade da regeneração óssea pode ser esperada (ENGLER-HAMM et al, 2012). Porém, outros estudos revelaram que a cicatrização secundária de feridas com exposição de membrana não parece

comprometer a regeneração da cavidade (CARDAROPOLI E CARDAROPOLI, 2008; BARONE et al, 2015).

Substitutos de enxertos de tecidos moles, como a matriz dérmica e a matriz colágena, também podem ser usados para o selamento da cavidade alveolar, permitindo a simplificação do procedimento, reduzindo a morbidade do paciente e, com isso, evitando o uso de enxertos autógenos (JUNG et al, 2013; MELONI et al, 2015). Um estudo pré-clínico, concluiu também que o tratamento da cavidade de extração com biomaterial ósseo bovino desmineralizado com 10% de colágeno e um enxerto gengival livre foi benéfico na limitação reabsorção óssea (FICKL et al, 2008). Um estudo clínico demonstrou que a aplicação de biomaterial ósseo bovino desmineralizado com 10% de colágeno coberto com uma matriz de colágeno ou um enxerto autógeno de *punch* de tecidos moles resultou em reabsorção vertical e horizontal significativamente menor, quando comparado com o grupo controle, na maioria dos avaliados, 6 meses após a extração (JUNG et al, 2013) (Figura 8).

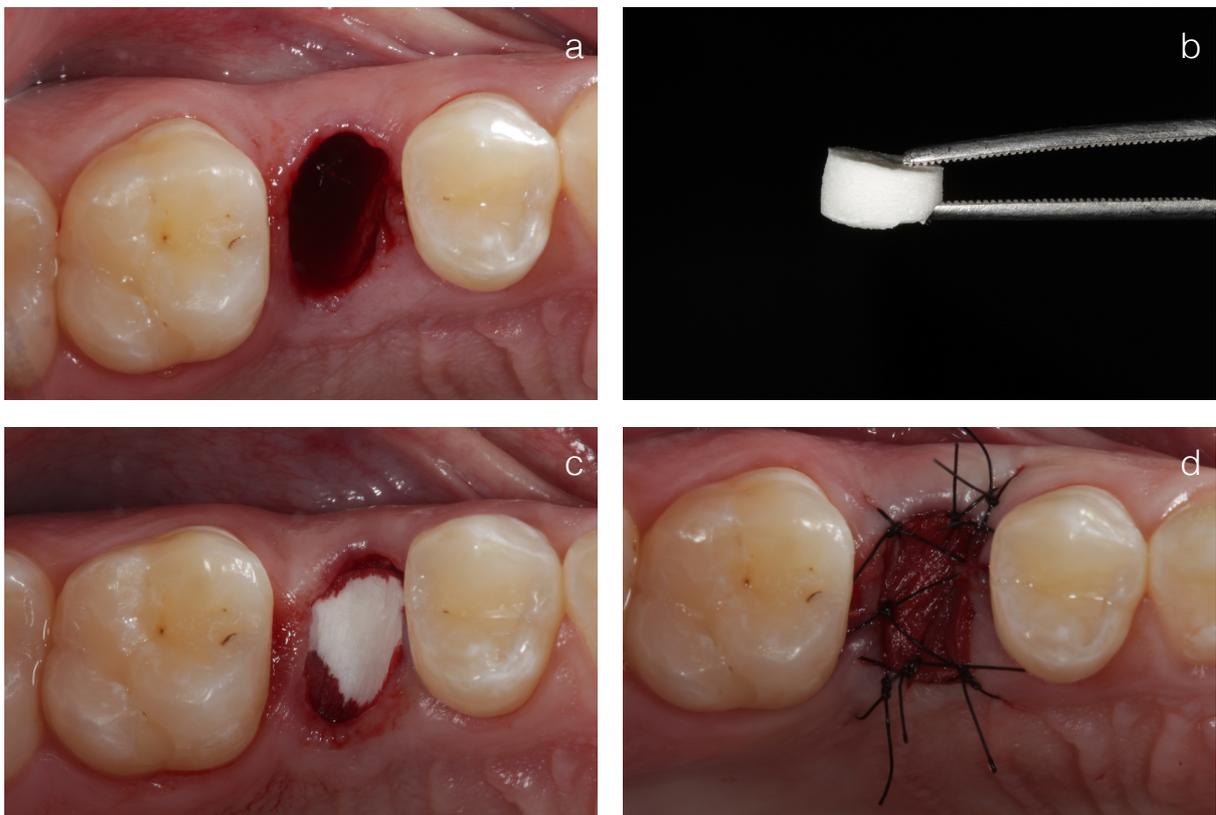


Figura 9 - Selamento do alvéolo com material substituto de enxerto de tecido mole.a) Alvéolo do segundo pré-molar superior após a extração minimamente invasiva. b) Matriz colágena com dupla camada; c) Matriz de colágeno posicionada sobre o alvéolo; d) Sutura da matriz às bordas do alvéolo. Fonte: fotos gentilmente cedidas por Gabriel Leonardo Magrin.

Um ensaio clínico randomizado avaliou a manutenção do volume ósseo após extração dentária na região anterior da maxila comparando o uso de dois materiais xenógenos de preenchimento: osso bovino desproteínizado (grupo teste) e osso bovino desproteínizado com adição de 10% de colágeno (grupo referência). Todos os alvéolos foram selados com matriz de origem colágena suína. A análise foi baseada em exames tomográficos realizados logo após a extração (baseline) e quatro meses após o procedimento de preservação alveolar. Todos os 65 pacientes que completaram o estudo demonstraram a preservação volumétrica do osso alveolar, com perda óssea média de  $-1,37 \pm 0,84$  mm no grupo teste e  $-1,60 \pm 0,82$  mm no grupo de referência, sem uma diferença estatística entre os materiais empregados. Sessenta e quatro pacientes receberam reabilitações implantossuportada com sucesso. Como conclusão, não há inferioridade entre o osso bovino desproteínizado e o osso bovino desproteínizado com adição de 10% de colágeno. A matriz colágena suína demonstrou excelente capacidade de selamento do alvéolo, não apresentando complicações nos casos incluídos no estudo (Llanos et al. 2019).

## 5. DISCUSSÃO

Os principais achados dessa revisão de literatura apontam que a extração dentária leva a uma inevitável perda volumétrica no rebordo alveolar, sendo esta redução dimensional variável segundo a espessura da parede óssea vestibular (JANUÁRIO et al, 2011; CHAPPUIS et al, 2013). Minimizar tais sequelas facilitam o tratamento reabilitador, por evitarem cirurgias reconstrutivas dos tecidos moles e duros, antes ou durante a terapia com implantes dentários (CARVALHO, 2007; JUNG et al, 2018). Também, a manutenção do volume do tecido mole e do nível ósseo aumentam as chances da reabilitação implantossuportada mimetizar a situação que o paciente possuía antes da exodontia, como nível das papilas na região interproximal, desenho do arco gengival e faixa de gengiva inserida, potencializando a estética rosa (CARVALHO, 2007; AGARWAL, THOMAS E MEHTA, 2012; JUNG et al, 2018). Portanto, a atuação do clínico é fundamental na análise do padrão no qual as alterações dimensionais podem ocorrer, assim provendo resultados restauradores previsíveis. A avaliação criteriosa do paciente previamente ao procedimento de extração dentária torna-se uma etapa muito relevante para o desfecho do tratamento, devendo-se considerar a redução das consequências da extração no planejamento da intervenção cirúrgica para maximização dos resultados reabilitadores.

Técnicas de extração minimamente traumáticas com o uso de microlâminas, periótomos e o extrator vertical de raiz devem ser aplicadas para que a parede alveolar vestibular não seja prejudicada durante a remoção do dente (BHOLA, NEELY E KOLHATKAR, 2008; MUSKA et al, 2013 ). A contração tecidual pode ser atenuada por meio do preenchimento do alvéolo fresco com biomateriais, especialmente os osteocondutores de reabsorção lenta, como enxertos xenógenos e aloplásticos (PRECHEUR, 2007; JUNG et al, 2013; ARAÚJO et al, 2015; JUNG et al, 2018 ). Por fim, o selamento do alvéolo por primeira intenção com uso de biomateriais ou enxerto autógeno é necessário para uma maior efetividade na preservação do volume alveolar na região da extração dentária (JUNG et al, 2004; PERELMAN-KARMON et al, 2012; JUNG et al, 2013; LLANOS et al, 2019).

Ao relacionar os achados desta revisão com trabalhos similares percebe-se que os procedimentos de preservação do rebordo alveolar podem diminuir a necessidade de enxertia durante a reabilitação com implante, em comparação com a cicatrização não assistida. Não há

evidências que confirmem se um biomaterial ou um protocolo de tratamento é superior a outros, embora o uso de barreiras ou membranas, o procedimento cirúrgico sem retalho e o fechamento completo tenham demonstrado melhores resultados (VIGNOLETTI et al, 2012). Nestes casos, a viabilidade do implante variou entre 88,9% e 100% após a preservação do alvéolo (MARDAS et al, 2015) e resultou em uma contração vertical e horizontal significativamente menor da crista óssea alveolar (VIGNOLETTI et al, 2012). As revisões sistemáticas demonstraram que a crista alveolar sofre em média uma redução horizontal na largura de 3,8 mm e redução vertical média na altura de 1,24 mm dentro de 6 meses após a extração do dente (TAN et al, 2012). Por isso, em todos os casos em que a colocação do implante não é possível, imediatamente em até 2 meses após a extração dentária, os procedimentos de preservação alveolar devem ser considerados (JUNG et al, 2018).

Apesar da maior parte da literatura apontar para uma minimização das alterações dimensionais por meio das manobras discutidas nesta revisão, explicações alternativas para os achados do presente trabalho também devem ser consideradas. Não há evidência científica baseada em estudos clínicos prospectivos randômicos que confirmem os benefícios da extração minimamente traumática na redução da perda dimensional do rebordo alveolar. Acredita-se, contudo, que um procedimento de extração que reduza a manipulação tecidual, evite a elevação de retalhos e que não utilize instrumentais que exerçam pressão sobre os tecidos adjacentes ao dente a ser extraído também diminua riscos de fratura das tábuas ósseas alveolares (MAGINI, BENFATTI E SOUZA, 2016). Consequentemente, é plausível associar a extração minimamente traumática com a atenuação da perda de volume no rebordo alveolar pós extração. Muito embora existam estudos apontando que os materiais de preenchimento osteocondutores de lenta reabsorção e os enxertos de tecido autógeno para selamento do alvéolo produzam os melhores resultados na manutenção volumétrica do rebordo alveolar (JUNG et al, 2013; ARAÚJO et al 2015), ainda não há consenso quanto ao melhor material para preenchimento ou selamento do alvéolo após a extração (VIGNOLETTI et al, 2012; MARDAS et al, 2015) . Essas lacunas do conhecimento, portanto, abrem espaço ao empirismo e necessitam de estudos de alto rigor metodológico para prover uma base sólida de evidência ao clínico para execução de tais tratamentos.

Os achados dessa revisão possuem uma repercussão muito relevante para o profissional que milita na área da implantodontia e reabilitação oral, pois as consequências da

extração sem qualquer estratégia de compensação da remodelação tecidual podem gerar defeitos de difícil reparação no osso e no tecido mole (IASELLA et al, 2003; DARBY, CHEN E BUSER, 2009; MEZZOMO et al, 2011). Além disso, conhecer os tratamentos possíveis torna a condução de casos de exodontia mais previsíveis, dando ao clínico a capacidade de influenciar positivamente o resultado reabilitador antes mesmo que as consequências da perda tecidual estejam presentes. Especialmente em pacientes desfavoráveis, como aqueles com fenótipo tecidual fino, o conhecimento e a aplicação de tais terapias torna-se peça determinante no sucesso do tratamento, fato este que enaltece a importância de tal conhecimento por parte da comunidade odontológica e reforça o mérito desta revisão de literatura.

Pesquisas são recomendadas para que as estratégias para minimizar as perdas dimensionais no rebordo alveolar após a extração tenham pleno embasamento científico. Além disso, revisões sistemáticas sugerem novos estudos para esclarecer a importância das mudanças dimensionais dos tecidos moles e duros na reabilitação do dente perdido (TAN et al, 2012, ESPOSITO et al, 2010). A partir da presente revisão, sugere-se que sejam conduzidos estudos sobre a influência da exodontia minimamente traumática na diminuição da perda das paredes ósseas alveolares, pois a evidência deste tema recai apenas sobre casos clínicos. Também, apesar de já existirem estudos clínicos longitudinais sobre os benefícios do preenchimento e do selamento do alveólo fresco, mais pesquisas com alto rigor metodológico e nível de evidência são recomendadas para indicar os materiais de melhor desempenho nestas técnicas.

## **6. CONCLUSÃO**

Conclui-se que a remodelação óssea pós extração pode ser reduzida por meio de técnicas minimamente traumáticas, com o auxílio de microlâminas, periótomo e extrator vertical, associadas ao preenchimento do alvéolo com biomateriais, como os enxertos ósseos xenógenos e aloplásticos, e técnicas de selamento alveolar.

## REFERÊNCIAS

AGARWAL, Garima; THOMAS, Raison; MEHTA, Doom Sing. Postextraction Maintenance of the Alveolar Ridge: Rationale and Review. **Compendium of continuing education in dentistry**, v. 33, n.5, p. 320-26. 2012.

ARAÚJO, Mauricio G et al. Ridge alterations following grafting of fresh extraction sockets in man. A randomized clinical trial. **Clin. Oral Impl.** n. 26, p. 407–412, 2015.

ARAÚJO, Mauricio G; LINDHE, Jan. Dimensional ridge alterations following tooth extraction: an experimental study in the dog. **J Clin Periodontol**, n. 32, p. 212-8, 2005.

ARAÚJO, Mauricio G; LINDHE, Jan. Ridge alterations following Tooh extraction with and without flap elevation: an experimental study in dog. **Clin. Oral Implants.** v. 20, n. 6, p. 545-549, 2009

ASHMAN, A; FROUM, Stuart; ROSELICHT, J. Replacement therapy. **N Y State Dent J**, n. 60, p. 12–15, 1994.

BARONE, Antonio. Deep-frozen allogeneic onlay bone grafts for reconstruction of atrophic maxillary alveolar ridges: a preliminary study. **J Oral Maxillofac Surg.** v. 67, n. 6, p. 1300-1306, 2009.

BARONE, Antonio et al. Flap versus flapless procedure for ridge preservation in alveolar extraction sockets: A histological evaluation in a randomized clinical trial. **Clin Oral Implants Res.** n. 26, p. 806–813, 2015.

BERGLUNDH, T; LINDHE, J. Healing around implants placed in bone defects treated with Bio-Oss. An experimental study in the dog. **Clin Oral Implants Res.** v. 8, n. 2, p. 117-24, 1997.

BHOLA, Monish; NEELY, Anthony L.; KOLHATKAR, Shilpa. Immediate Implant Placement: Clinical Decisions, Advantages, and Disadvantages. **Journal of Prosthodontics.** n. 17, p. 576–581, 2008.

BLANCO, Juan et al. Ridge alterations following immediate implant placement in the dog: flap versus flapless surgery. **J Clin Periodontol.** n. 35, p. 640–648, 2008.

BOTTICELLI, Daniele; BERGLUNDH, Tord; LINDHE, Jan. Hard-tissue alterations

following immediate implant placement in extraction sites. **J Clin Periodontol**, n.31, p. 820–828, 2004.

BRAGGER, Urs et al. Complication and failure rates of fixed dental prostheses in patients treated for periodontal disease. **Clinical Oral Implants Research**. v. 22, n. 1, p. 70-77, 2011.

CANEVA, Marco et al. Alveolar process preservation atimplants installed immediately intoextraction sockets using deproteinizedbovine bone mineral—an experimentalstudy in dogs. **Clin. Oral Impl. Res.** n. 23, p. 789–796, 2012.

CARDAROPOLI, Daniele; CARDAROPOLI, Giuseppe. Preservation of the postextraction alveolar ridge: A clinical and histologic study. **Int J Periodontics Restorative Dent.** n. 28, p. 469–477, 2008.

CARDAROPOLI, Giuseppe; ARAÚJO, Mauricio G; LINDHE Jan. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites: an experimental study in dogs. **J Clin Periodontol**, v. 30, n. 9, p. 809-18, 2003.

CARVALHO, Paulo Sérgio. **Gerenciando os Riscos e Complicações em Implantodontia**. São Paulo: Santos, 2007.

CHAPPUIS, Vivianne et al. Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. **J Dent Rest**, v. 92, n.12, p.195 - 201, 2013.

DARBY, Ivan; CHEN, Stephen T; BUSER, Daniel. Ridge Preservation Techniques for Implant Therapy. **Int J Oral Maxillofac Implants**, n. 24, p. 260-271, 2009.

ENGLER-HAMM, Daniel. Ridge preservation using a composite bone graft and a bioabsorbable membrane with and without primary wound closure: A comparative clinical trial. **J Periodontol**. n. 82, p. 377–387, 2012.

ESPOSITO, Marco et al. Timing of implant placement after tooth extraction: immediate, immediate-delayed or delayed implants? A Cochrane systematic review. **Our J Oral Implantol**, n. 3, p.189-205, 2010.

FICKL, Stefan et al. Dimensional Evaluation of Different Ridge Preservation Techniques: A Randomized Clinical Study. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**. v. 37, n. 3, p. 403-410, 2017.

FICKL, Stefan et al. Dimensional changes of the alveolar ridge contour after different socket preservation techniques. **Journal of Clinical Periodontology**. n. 35, p. 906–913, 2008c.

FROUM, Stuart J. Comparison of mineralized cancellous bone allograft (Puros) and anorganic bovine bone matrix (Bio-Oss) for sinus augmentation. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.** n. 26, p. 543–551, 2007.

HENKEL, KO. Macroscopical, histological, and morphometric studies of porous bone-replacement materials in minipigs 8 months after implantation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** v. 102, n. 5, p. 606-613, 2006.

HOFFMANN, O et al. Alveolar Bone Preservation in Extraction Sockets Using Non-Resorbable dPTFE Membranes: A Retrospective Non-Randomized Study. **J Periodontol.** v. 79, n. 8, p. 1355-1369, 2008.

IASELLA, John M et al. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. **J Periodontol,** n. 74, p. 990-9, 2003.

IRINAKIS, Tassos. Efficacy of injectable demineralized bone matrix as graft material during sinus elevation surgery with simultaneous implant placement in the posterior maxilla: clinical evaluation of 49 sinuses. **J Oral Maxillofac Surg.** v. 69, n. 1, p. 134-141, 2011.

JAHANGIRI, Leila et al. Current perspectives in residual ridge remodeling and its clinical implications: a review. **Journal of Prosthetic Dentistry** 80, 224– 237, 1998.

JANUÁRIO, Alessandro Lourenço et al. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. **Clin Oral implants Res,** v. 22, n. 10, p. 1168-1171, 2011.

JUNG, Ronald E; SIEGENTHALER, David W E HAMMERLE, Christoph H F. Postextraction tissue management: A soft tissue punch technique. **The International journal of periodontics & restorative dentistry.** v. 24, n. 6, p. 545-53, 2004.

JUNG, Ronald E et al. Radiographic evaluation of different techniques for ridge preservation after tooth extraction: a randomized controlled clinical trial. **J Clin Periodontol,** n. 40, p. 90–98. 2013.

JUNG, Ronald E et al. Alveolar ridge preservation in the esthetic zone. **Periodontology** 2000, v. 77, p.165–175, 2018.

KAN, Joseph Y K et al. Dimensions of peri-implant mucosa: an evaluation of maxillary anterior single implants in humans. **J Periodontol** n. 74, p. 557-62, 2003.

LANG, Niklaus P et al. A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least one year. **Clinical Oral Implants Research** v.23, n.5, p.39–66, 2012.

LLANOS, Alexandre Hugo et al. Comparison between two bone substitutes for alveolar ridge preservation after tooth extraction: Cone-beam computed tomography results of a non-inferiority randomized controlled trial. **J Clin Periodontol.** n. 46, p. 373–381, 2019.

LINDHE, Jan et al. Ridge preservation with the use of deproteinized bovine bone mineral. **Clin Oral implants Res,** n. 25, p. 786–790, 2014.

MAGINI, Ricardo de Souza; BENFATTI, Cesar Augusto Magalhães; SOUZA, Júlio C M. **Noções de implantodontia Cirúrgica.** São Paulo: Artes Médicas, 2016.

MARDAS, Nikos et al. Does ridge preservation following tooth extraction improve implant treatment outcomes: a systematic 165. review: Group 4: Therapeutic concepts & methods. **Clin Oral implants Res,** 26 n. 11, p. 180–201, 2015.

MCALLISTER, Bradley S. e HAGHIGHAT, Kamram. Bone Augmentation Techniques. **J Periodontol.** v. 78, n. 3, p. 377-396, 2007.

MELONI, Silvio Mario et al. Postextraction socket preservation using epithelial connective tissue graft vs porcine collagen matrix. 1-year results of a randomised controlled trial. **Eur J Oral Implantol** n. 8, p. 39–48, 2015.

MENESES, Daniel Resende. Exodontia Atraumática e Previsibilidade em Reabilitação Oral com Implantes Osseointegráveis – Relato de Casos Clínicos Aplicando o Sistema Brasileiro de Exodontia Atraumática Xt Lifting. **Rev Port Estomatol Cir Maxilofac.** v. 50, p. 11-7, 2009.

MEZZOMO, Luis André et al. Alveolar ridge preservation after dental extraction and before implant placement: A literature review. **Rev Odonto Cienc.** v. 26, n. 1, p. 77-83, 2011.

MILORO, M. et al. **Princípios de Cirurgia Bucomaxilofacial de Peterson.** Santos, 2ed. 2008.

MISCH, Carl E. **Implantes Dentais Contemporâneos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MUSKA, Egon et al. Atraumatic vertical tooth extraction: a proof of principle clinical study of a novel sistem. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol,** v. 116, n. 5, p. 303-10, 2013.

NEVINS, Myron. A Study of the Fate of the Buccal Wall of Extraction Sockets of Teeth with Prominent Roots. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry.** v. 26, n. 1, p. 19-29, 2006.

NEMCOVSKY, Carlos E.; ARTZI, Zvi. Split Palatal Flap. I. A Surgical Approach for

Primary Soft Tissue Healing in Ridge Augmentation Procedures: Technique and Clinical Results. **Tri International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**. v. 19, n. 2, p. 174-181, 1999.

NOVELL, Josep et al. Five-year results of implants inserted into freeze-dried block allografts. **Implant Dent**. v. 21, n. 2, p. 129-135, 2012.

OGHLI, Ayham Arab; STEVELING, Helmut. Ridge preservation following tooth extraction: a comparison between atraumatic extraction and socket seal surgery. **Quintessence Int**. n. 41, p. 605-9, 2010.

ORSINI, G. et al. Clinical and histologic evaluation of fresh frozen human bone grafts for horizontal reconstruction of maxillary alveolar ridges. **Int J Periodontics Restorative Dent**. v. 31, n. 5, p. 535-44, 2011.

PERELMAN-KARMON, Mallu et al. Socket site preservation using bovine bone mineral with and without a bioresorbable collagen membrane. **Int J Periodontics Restorative Dent** n. 32, p. 459–465, 2012.

PRECHEUR, Harry V. Bone graft materials. **Dent Clin Am**. n. 51, p. 729-746, 2007.

RUHAIMI, Khalid A Al. Bone graft substitutes: a comparative qualitative histologic review of current osteoconductive grafting materials. **Int J Oral Maxillofac Implants**. v. 16, n. 1, p. 105-114, 2001.

RUSSEL, J.L. Allografts and osteoinductivity. Presented at the European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology, Technical Symposium on “Demineralized Bone Allografts and Osteoinduction”. Rhodes, 2001.

SALOMÃO, Munir e de SIQUEIRA, José Tadeu Tesseroli. Regeneração óssea guiada através de barreira exposta ao meio bucal após exodontias. Relato de caso. **Rev. Bras. Implant**. p. 5-7, 2010.

SCHROPP L, et al. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. **Int J Periodontics Restorative Dent**. n. 23, p. 313–323, 2003.

SCULEAN, Antonio; NIKOLIDAKIS, Dimitris; SCHWARZ, Frank. Regeneration of periodontal tissues: combinations of barrier membranes and grafting materials—biological foundation and preclinical evidence: a systematic review. **Journal of Clinical Periodontolog**. n. 35, p. 106, 2008.

SERRA E SILVA, Fabricio Moreira et al. Complications of intraoral donor site for bone grafting prior to implant placement. **Implant Dent.** n. 15, p. 420-426, 2007.

SOGAL, A; TOFE, A J. Risk assessment of bovine spongiform encephalopathy transmission through bone graft material derived from bovine bone used for dental applications **A.J Periodontol.** v. 70, n. 9, p. 1053-1063, 1999.

STEVENSON, Sharon. Biology of Bone Grafts. **Orthopedic Clinics of North America.** v. 30, n. 4, p. 543-552, 1999.

TAN, Wah Lay et al. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. **Clin Oral implants Res,** v. 23, n. 5, p. 1-21, 2012.

TORRICELLI, Paola et al. Xenogenic demineralized bone matrix: osteoinduction an influence of associated skeletal defects in heterotopic bone formation in rats. **Int Orthop.** v 23, n. 3, p. 178-181, 1999.

TURHANI, Dritan et al. In vitro study of adherent mandibular osteoblast-like cells on carrier materials. **Int J Oral Maxillofac Surg.** v. 34, n. 5, p. 543-550, 2005.

VIGNOLETTI, Fabio et al. Surgical protocols for ridge preservation after tooth extraction. A systematic review. **Clinical Oral Implants Research,** v. 23, n. 5, p. 22–38, 2012.

WILK, R M. Bony reconstruction of the jaws. **Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery (2nd edition).** p. 785-787, 2004.

## ANEXO A



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE ODONTOLOGIA  
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

**ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Aos 23 dias do mês de outubro de 2019, às 17 horas,  
em sessão pública no (a) auditório desta Universidade, na presença da  
Banca Examinadora presidida pelo Professor

Cesar Augusto Magalhães Benfatti

e pelos examinadores:

1- Ricardo de Souza Magini,

2- Fernando Herroth Schunemann,

o aluno Carolina Rosa

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

Estratégias de tratamento que visam minimizar as alterações  
dimensionais do rebordo alveolar após o Exodontia.

como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela aprovação do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

\_\_\_\_\_  
Presidente da Banca Examinadora

\_\_\_\_\_  
Examinador 1

\_\_\_\_\_  
Examinador 2

Carolina Rosa  
Aluno