

Faculdade Sete Lagoas – FACSETE

Cleusia Marlen Remane Pita Serage

**TÉCNICA DE *SPLIT CREST*:**  
**Uma revisão da literatura**

UBERLÂNDIA - MG  
2023

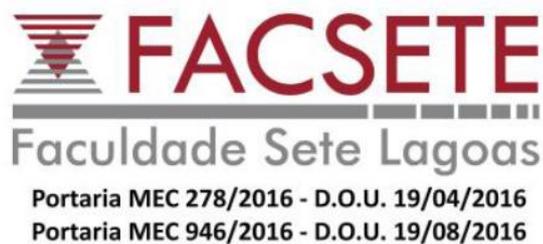
Cleusia Marlen Remane Pita Serage

**TÉCNICA DE *SPLIT CREST*:  
Uma revisão da literatura**

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Hany Angelis

UBERLÂNDIA - MG  
2023



Cleusia Marlen Remane Pita Serage

**TÉCNICA DE *SPLIT CREST*:  
Uma revisão da literatura**

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação Lato Senu da Faculdade Sete Lagoas FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Área de Concentração: Implantodontia.

Aprovada em \_\_/\_\_/\_\_\_\_ pela banca constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Dr. Lawrence Pereira de Albuquerque  
Me. Em Implantodontia e Especialista em CTBMF

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tais Alves dos Reis  
Dr.<sup>a</sup> Em Clínica Odontologica

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mirna Scalon Cordeiro  
Dr.<sup>a</sup> em Odontologia (Diagnostico Bucal)

Sete Lagoas, 12 de Abril de 2023.

*Dedico este trabalho à minha família, pelo apoio em toda essa trajetória: à minha mãe, meu marido, minhas amadas filhas, ao meu irmão e minha cunhada, e à minha tia Maria de Fatima.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, pela dádiva da vida.

Ao meu pai (*in memoriam*), por me acompanhar em todos os momentos, em cada passo da minha vida.

Agradeço à minha amada família pelo apoio e por tudo que tem feito por mim: Maria das Dores, Micail Serage, Malika e Mayra, minhas amadas filhas, ao meu irmão Dercio Pita, à minha cunhada Tamiriz Pita, à minha tia e madrinha Maria de Fatima. Eu não teria chegado aonde cheguei sem o vosso apoio e força.

Às minhas amada avós, obrigada por rezarem por mim, eu agradeço a Deus por tê-las em minha vida.

Aos meus queridos sogros, Adamo e Nurbibi, por todo apoio e força que sempre deram.

Aos meus amigos de Moçambique, Tassio e Yolanda, por terem me recebido no Brasil.

À família Monkey, que me acolheu de braços abertos em todos os momentos que passei aqui, em especial Pedro Barbosa, Aryelle da Luz, Gabriel, Thamiriz Melo, Daniel e Thulio, tenho vocês em meu coração para sempre.

À Associação Brasileira de Odontologia, que me recebeu e acolheu muito bem, me apoiou e me ajudou demais nessa caminhada.

Aos meus professores Lawrence Albuquerque, Hanny Angelis, Gleisson, Marcel, Carla e Sérgio.

Ao pessoal da abo: Taisa, Maria Clara, Cris e Osleine. Muito obrigada por tudo que fizeram por mim.

À minha querida turma. Aprendi bastante com vocês e me fizeram muito feliz neste tempo que passei com vocês, em especial à minha dupla de ouro, Laís Coelho, seria difícil não agradecer alguém tão especial como você em minha vida. Deus enviou você para minha vida e eu agradeço do fundo do meu coração por fazer parte da sua vida.

*“O importante não é vencer todos os dias, mas lutar sempre.”*  
(Waldemar Valle Martins)

## RESUMO

No Brasil, apesar das campanhas de saúde bucal serem bastante presentes no cotidiano da população, ainda observa-se uma alta frequência de perda dentária, um problema que, além de causar desconforto e estigma social pela questão estética, ainda pode ser prejudicial à saúde, interferindo na fala e na mastigação do paciente. Para lidar com esse problema, é necessária a capacitação de profissionais que possam promover os melhores tratamentos para cada caso clínico. Há diversas técnicas que podem ser aplicadas nas reconstruções de rebordo atrésico, para posterior inserção de implantes dentários. O *Split crest* consiste em uma técnica cirúrgica que visa o afastamento entre as tábuas ósseas vestibular e lingual ou palatina, para ganho ósseo em regiões com perda de volume horizontal e conseqüentemente obter ganho de densidade óssea local. Essa técnica é muito útil nos casos em que os pacientes apresentam uma reabsorção óssea devido a perda dental, o qual prejudicaria e inserção e/ou a estabilidade de um implante. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca da técnica de *Split crest*, trazendo seus principais conceitos e alguns resultados do emprego desta técnica, de forma a contribuir para a literatura científica da área da implantodontia. Conclui-se que a técnica de *Split Crest* apresenta bons resultados de reabilitação estética e funcional para os pacientes, com um tempo de recuperação abreviado pela possibilidade de preparo da área e colocação simultânea do implante em um único procedimento cirúrgico minimamente invasivo e de baixa morbidade.

**Palavras-chave:** Implantes Odontológicos; Reabilitação Oral; Reabsorção Óssea.

## ABSTRACT

In Brazil, despite the existence of several Oral Health public campaigns through the population routine, there is still a great frequency of dental losses, an issue which, in addition to the discomfort and social stigma cause by the aesthetic aspect, can also be a health issue, interfering with a person's ability to chew and talk. In order to deal with such problem, it is necessary to focus on the capacitation of professionals aiming to promote better treatments to every clinical case. There are several techniques that can be applied in the reconstruction of the atretic ridge, for later insertion of dental implants. The Split crest consists of a surgical technique that aims at the separation between the buccal and lingual or palatal bone plates, for bone gain in regions with loss of horizontal volume and consequently to obtain local bone density gain. This technique is very useful in cases where patients have bone resorption due to tooth loss, which would impair the insertion and/or stability of an implant. The present research aimed to perform a literature review about the Split crest technique, bringing its main concepts and some results of the use of this technique, in order to contribute to the scientific literature in the field of implant dentistry. It is concluded that the Split Crest technique presents good aesthetic and functional rehabilitation results for patients, with a short recovery time due to the possibility of preparing the area and simultaneous implant placement in a single minimally invasive surgical procedure with low morbidity.

**Keywords:** Bone Reabsorption; Dental Implants; Oral Rehabilitation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1** – Classificação do osso segundo quantidade e qualidade adaptado por . Lekholm e Zarb. Imagem extraída de RAHAL (2020)..... 15
- FIGURA 2** – Classificação do maxilar anterior (a) e posterior (b) de acordo com Cadwood e Howel. Imagens extraídas de MILORO *et al.* (2004)..... 16
- FIGURA 3** – Classificação da mandíbula anterior (a) e posterior (b) segundo o Cadwood e Howel. Imagens extraídas de CADWOOD e HOWEL (1988). ..... 17
- FIGURA 4** – Fotografia do perfil frontal do caso clínico extraído de SILVA (2020). 19
- FIGURA 5** – Fotografia do maxilar sem protese (a) e com prótese (b) do caso clínico extraído de SILVA (2020). ..... 19
- FIGURA 6** – Corte tomográfico mostrando perda óssea e dental do caso clínico extraído de SILVA (2020). ..... 19
- FIGURA 7** – Fotografias do esquema de incisão cristal da região maxilar (a) e da incisão realizada (b). Imagens extraídas do caso clínico de SILVA (2020). .....20
- FIGURA 8** – Fotografias da osteostomia vertical e horizontal com duas descargas verticais do vestibulo (a) e da abertura e instalação do expansor no lado direito (b). Imagens extraídas do caso clínico de SILVA (2020). 20
- FIGURA 9** – Fotografias da abertura e instalação de dois expansores no lado esquerdo (a) e da instalação do implante no lado direito (b). Imagens extraídas do caso clínica de SILVA (2020).....20
- FIGURA 10** – Fotografias da abertura e implantes instalados nos dois lados (a) e do preenchimento do gap cirúrgico com enxerto osseo (b). Imagens extraídas do caso clínico de SILVA (2020).....21
- FIGURA 11** – Fotografias da cobertura da enxertia com membrana biologica bovina (colágeno) (a) e suturas realizadas (b). Imagens extraídas do caso clínico de SILVA (2020).....21
- FIGURA 12** – Desenho esquemático da técnica de “fratura do ramo verde”: rebordo mandibular posterior atrófico pré-cirúrgico (a); realizadas osteotomias retangulares com serra piezoelétrica, provocando fratura em ramo verde (b); utilizando cinzel para separar o segmento vestibular fraturado (c); sutura após a colocação do enxerto substituto ósseo (d); colocação de implantes no rebordo aumentado (e); sutura do retalho após a colocação do implante (f). Imagem extraída de HU *et al.* (2018). .....23

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	METODOLOGIA.....	12
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	13
3.1	<i>Morfologia e fisiologia Óssea</i> .....	13
3.2	<i>Técnica de Split Crest</i> .....	18
3.3	<i>Vantagens e desvantagens da Técnica de Split Crest</i> .....	23
4	Resultados e Discussão.....	24
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
	<u>REFERÊNCIAS</u> .....	29

## 1 INTRODUÇÃO

A população brasileira apresenta um alto índice de perda dentária. Durante a pandemia de SARS-Cov-2: a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontou que no ano de 2020, havia 34 milhões de brasileiros apresentando alguma perda dentária, além de outros 14 milhões que haviam perdido todos os dentes, tornando essa questão um problema de Saúde Pública (ANDRADE; CARVALHO; CARVALHO, 2022).

Nesse contexto, a reabilitação oral desempenha um papel essencial para a autoestima do paciente, melhorando sua qualidade de vida, uma vez que a perda dentária, pode ocasionar prejuízo para a função mastigatória e fonética do indivíduo. O conhecimento aprofundado das melhores técnicas para reabilitação do implante dentário é essencial para assegurar o melhor resultado para cada paciente atendido (COSTA, 2018).

Existem diversas técnicas que podem ser empregadas para a instalação de implantes dentários. Um desafio recorrente são casos em que se encontra uma quantidade óssea insuficiente para instalação do implante dentário, sendo necessárias manobras cirúrgicas para realizar o procedimento cirúrgico reabilitador.

Dentre as opções existentes, a técnica do *Split Crest* descrito pela primeira vez na década de 1980, apresenta potencial para excelentes resultados ao paciente. O método consiste na realização de uma fratura incompleta nos ossos, visando causar uma expansão óssea local e o posterior incisão de implante e/ou preenchimento tecido regenerativo (COELHO, 2022).

Esta técnica é considerada vantajosa pela sua relativa facilidade de execução, bem como pela previsibilidade de expansão dos tecidos envolvidos, além de permitirem a colocação simultânea de biomaterial e implantes num mesmo procedimento, reduzindo assim o tempo de reabilitação do paciente (COELHO, 2022). A técnica de *Split crest* quando associada com enxerto de osso autógeno não apresenta diferenças significativa na taxa de sucesso dos implantes instalados sobre (GURLER *et al.*, 2017).

Com base no cenário apresentado, este trabalho tem como objetivo a realização de uma revisão de literatura acerca da técnica de *Split Crest*. Fundamentado nos resultados vistos na prática profissional, foram apresentados

tanto os conceitos gerais a respeito desse tipo de tratamento, como também relatos de caso disponíveis na literatura científica para avaliação da eficácia da técnica, buscando contribuir para a expansão do conhecimento acerca desse assunto.

## **2 METODOLOGIA**

O presente estudo consistiu em uma pesquisa do tipo revisão de literatura. Para sua realização, foram consultados artigos, livros, teses, monografias e dissertações, nas seguintes bases de dados: Google Scholar, MEDLINE, Scielo, ScienceDirect e PubMed. O período abrangido foi de 2012 a 2023. Foram utilizadas as palavras-chave “split crest”, “implante”, “implante dentário”, combinadas entre si, nos idiomas português, espanhol e inglês. Foram selecionados os trabalhos considerados mais relevantes e mais completos sobre o assunto, divididos em um primeiro subtópico de Revisão de Literatura para apresentação dos principais conceitos referentes à técnica, e um segundo subtópico de Resultados e Discussão para apresentação dos resultados encontrados na literatura acerca da aplicação prática da técnica.

### **3 REVISÃO DA LITERATURA**

#### ***3.1 Morfologia e fisiologia Óssea***

O tecido ósseo, um dos principais componentes dessas estruturas, é um tipo de tecido conjuntivo específico para sustentação de estruturas moles e proteção da medula óssea e de alguns dos órgãos vitais do corpo humano. Além da sustentação, também atua como reserva de íons essenciais ao metabolismo humano, destacando-se o cálcio e o fosfato. Além do tecido ósseo mineralizado, os ossos também apresentam o endóstio e perióstio, que fazem revestimento externo e interno do osso respectivamente, bem como diversos vasos sanguíneos e nervos que nutrem e sensibilizam essas estruturas (SILVA, 2017).

O tecido ósseo pode ser subdividido em osso esponjoso e osso cortical. O osso esponjoso é uma estrutura porosa, com diversas cavidades em seu interstício, que são preenchidas pelos outros tecidos constituintes do osso, e se localiza na parte mais interna. Já o osso cortical é mais denso e com aspecto homogêneo formando a parede externa dos ossos e conferindo maior resistência à estrutura (ROSS; PAWLINA; BARNASH, 2017).

Em nível celular, o tecido ósseo é composto, além da matriz óssea mineralizada, por osteócitos, osteoblastos e osteoclastos. Os osteócitos são as células que sintetizam a matriz óssea e recebem o estímulo para desencadear o processo de remodelação óssea. Os osteoblastos, por sua vez, sintetizam a matéria orgânica (colágeno, prostaglandinas e glicoproteínas). Os osteoclastos, por fim, são as células responsáveis por reabsorver tecido ósseo, decompondo a matriz orgânica sintetizada pelos osteoblastos a partir de estímulos hormonais (ROSS; PAWLINA; BARNASH, 2017).

Embriologicamente, a origem dos ossos é a partir das células do mesoderma, e o seu desenvolvimento ocorre por calcificação intramembranosa ou endocondral. A calcificação intramembranosa ocorre pela deposição de matriz óssea diretamente sobre tecido conjuntivo mesenquimal, sem a prévia formação de cartilagem, e é o processo de calcificação observado para os ossos frontal, parietal, occipital, temporal e maxilar. Já a calcificação endocondral ocorre posteriormente à formação de uma cartilagem hialina, e é observada principalmente para ossos longos. O processo de homeostasia pelo qual o corpo humano mantém seu equilíbrio ao longo

de toda a vida inclui a ocorrência de remodelações no tecido ósseo que são mediadas pela atividade dos osteoclastos, removendo tecido ósseo, e dos osteoblastos, depositando-o (CAMPOS *et al.*, 2015).

A remodelação óssea tem início a partir de estímulos biomecânicos ou sistêmicos que são captados pelos osteócitos, que fazem com que haja migração de osteoclastos ou osteoblastos para agir no local do estímulo recebido. Os osteoclastos, após concluída a fase de reabsorção de um osso, sofrem apoptose. Os osteoblastos, por sua vez, podem tanto sofrer apoptose quanto serem preenchidos por matriz óssea e se transformarem em osteócitos, ou também podem passar a fazer parte do periósteo (CAMPOS *et al.*, 2015).

Diversos são os estímulos externos que podem desencadear um processo de remodelação óssea. Dentre eles, atem-se a perda dentária, que leva a uma remodelação do rebordo ósseo em praticamente 100% dos casos. Essa remodelação ocorre com maior intensidade nos primeiros três meses após a perda dentária, período no qual se observam mais de 30% de todas as alterações que estruturais (LIN *et al.*, 2019).

A reabsorção óssea ocorrerá em maior parte ao longo dos seis primeiros meses após a perda. Em situações fisiológicas, por sua vez, a perda de densidade óssea em um espaço edêntulo se mantém entre 0,5 a 1,0% ao ano. Com a extração de um dente, a extensão da remodelação sofrida depende de diversos fatores, como a espessura da parede externa, as variações morfológicas observadas ao longo dos diferentes pontos do osso em que o dente está inserido e a angulação do dente perdido (LIN *et al.*, 2019).

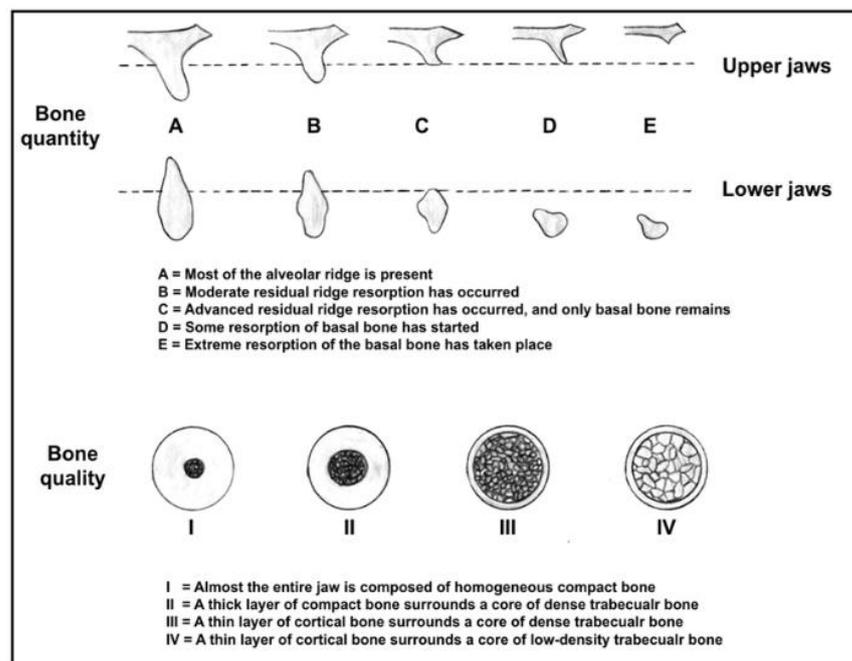
A reabsorção óssea é um processo bifásico. Em um primeiro momento, ocorre remodelação, sendo que a parede vestibular é a primeira região a ser reabsorvida, reduzindo significativamente sua altura. Esse processo ocorre em decorrência de reações catabólicas desencadeadas pela supressão da corrente sanguínea que originalmente irrigava ao alvéolo e pela ausência do ligamento periodontal, que biomecanicamente estimula atividade osteoclástica. Em um segundo momento, ocorre a reabsorção da parede alveolar externa, reduzindo volume ósseo tanto em sentido vertical quanto horizontal (ROSS; PAWLINA; BARNASH, 2017).

O sucesso de um implante dentário depende diretamente da forma como se dá a perda de volume dentário durante o processo de remodelação óssea. Deste

modo, ao traçar uma estratégia de reabilitação oral, deve-se avaliar o osso residual para saber o prognóstico do paciente e as chances de sucesso da implantação dentária (URBAN; MONJE, 2019).

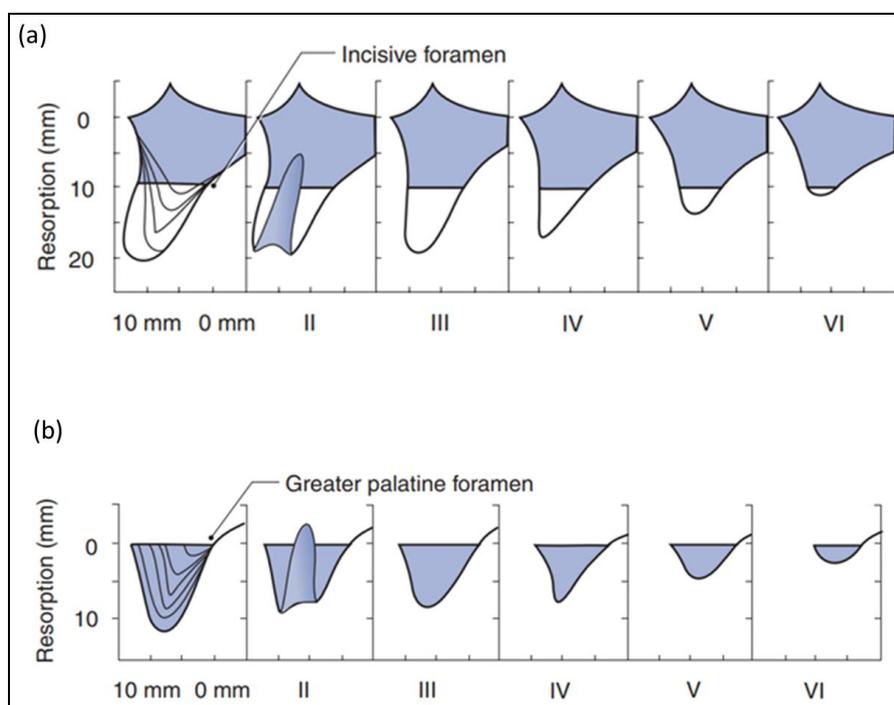
Em 1985, os pesquisadores Lekholm e Zarb criaram a classificaram o rebordo ósseo a partir da proporção de osso compacto e osso esponjoso, considerou-se o osso disponível para inserção de implantes em cinco formas e quatro qualidades conforme ilustrado Figura 1. Essa qualidade óssea pode ser avaliada pela percepção do cirurgião durante o preparo da osteotomia ou por um tomografia computadorizada (RAHAL, 2020).

Segundo a classificação Tipo 1, o osso residual é constituído apenas por osso compacto. No Tipo 2, há uma espessa camada de osso compacto denso rodeando o osso esponjoso; o Tipo 2 apresenta ainda três subdivisões, 2a, 2b e 2c, da maior para a menor densidade do osso esponjoso. No Tipo 3, há uma fina camada de osso cortical envolvendo o osso esponjoso; este tipo também é subdividido em 3a e 3b, de acordo com a densidade das trabéculas do osso esponjoso. No Tipo 4, por fim, o osso residual é composto apenas por osso esponjoso de baixa densidade (AL-EKRISH; WIDMANN; ALFADDA, 2018).

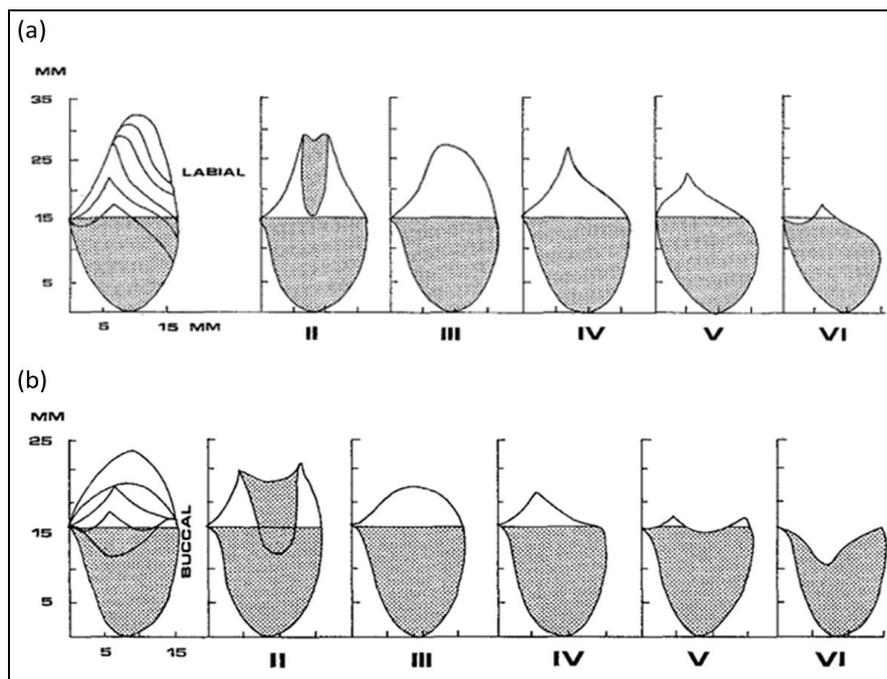


**FIGURA 1** – Classificação do osso segundo quantidade e qualidade adaptado por Lekholm e Zarb. Imagem extraída de RAHAL (2020).

Outro método de classificação que pode ser utilizado é o proposto pelos pesquisadores Cawood e Howell em 1988, que é baseado no grau de reabsorção óssea pós-perda dentária. Essa classificação apresenta como vantagem o fato de avaliar tanto maxila (figura 2) quanto mandíbula (figura 3), atentando-se para o fato de que a reabsorção óssea não é um processo homogêneo ao longo de toda a extensão dos ossos, fazendo divisão entre as porções anterior e posterior dos ossos. Desse modo, a classificação de Cawood e Howell apresenta seis classes (figuras 2 e 3). A Classe 1 representa o rebordo alveolar com o dente, sem reabsorção óssea em nenhum grau. A Classe 2 é relativa ao rebordo alveolar imediatamente após a extração dentária. A Classe 3 refere-se ao rebordo alveolar com formato bastante arredondado, com altura e largura considerados adequados. A Classe 4 indica um rebordo alveolar em forma de cunha, com uma largura adequada porém com uma altura inadequada. Já a Classe 5 aponta um rebordo alveolar aplanado com altura e largura inadequados. A Classe 6, por fim, indica um rebordo alveolar com uma depressão e apresentando evidente perda do osso basal. Ao estabelecer essa classificação, Cawood e Howell concluíram que, na região mandibular anterior e na maxila, há perda óssea tanto em sentido horizontal quanto vertical, enquanto na região mandibular posterior a perda é predominantemente vertical (CASTRO, 2022).



**FIGURA 2** – Classificação do maxilar anterior (a) e posterior (b) de acordo com Cadwood e Howel. Imagens extraídas de MILORO *et al.* (2004).



**FIGURA 3** – Classificação da mandíbula anterior (a) e posterior (b) segundo o Cadwood e Howel. Imagens extraídas de CADWOOD e HOWEL (1988).

O implante dentário é o recurso mais indicado e atrativo para o paciente que sofre a perda de um elemento dental e necessita de uma reabilitação oral. Após a inserção do implante, faz-se uma coroa protética sobre o implante, o qual preencherá o espaço pre-existente substituindo o dente perdido (COSTA, 2018).

A colocação do implante envolve o emprego de brocas calibradas de diâmetro crescente até atingir um diâmetro próximo ao implante a ser colocado. Após a inserção do implante verifica-se a estabilidade primária, entendida como a fixação obtida no momento em que o implante é posicionado no leito ósseo (BERGAMO *et al.*, 2021; CASTRO, 2022).

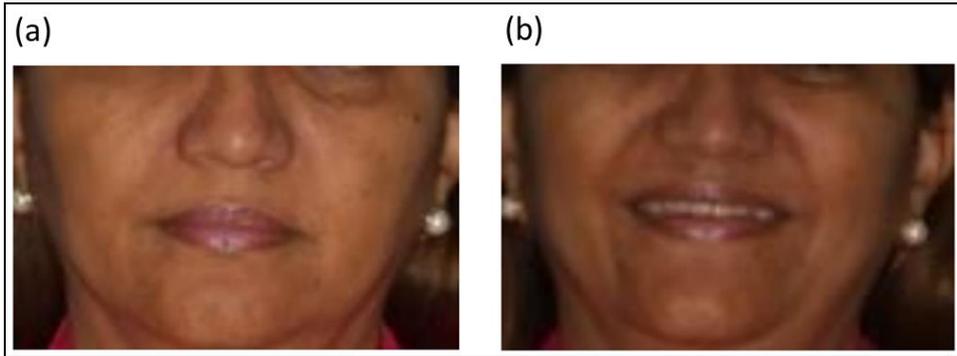
Essa estabilidade depende da quantidade e qualidade dos ossos no espaço a ser reabilitado, bem como da técnica cirúrgica adotada e do formato do implante escolhido. A quantidade de espirais e a rugosidade da superfície óssea aumentam a superfície de contato entre o osso e o implante, o que faz com que a estabilidade seja maior e também melhora a integração entre osso e implante. Essa osteointegração é um processo que se inicia com a colocação do implante e se estende por algumas semanas, mediada por células inflamatórias e células do tecido ósseo, e culmina com a regeneração óssea que, caso ocorra com alto grau de mineralização, irá conferir bastante estabilidade (ALGHAMDI; JANSEN, 2020).

### **3.2 Técnica de Split Crest**

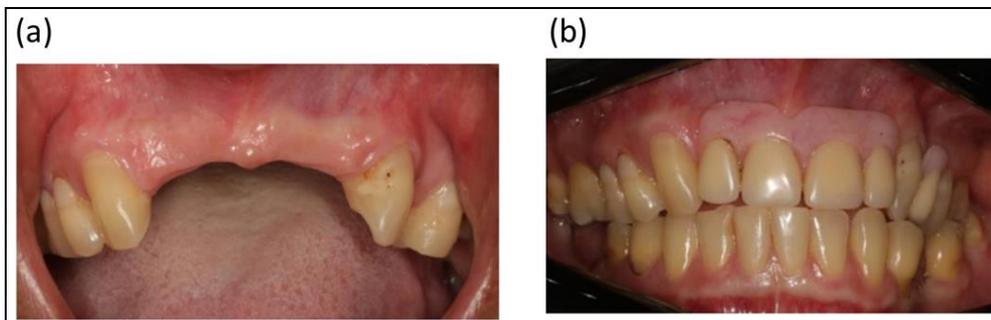
Há diversas técnicas de reabilitação de rebordo ósseo para possibilitar a inserção de implante dental, cabe ao profissional da implantodontia avaliar a que terá os melhores resultados para cada paciente.

A técnica do *Split Crest* apresenta bons resultados para casos em que há muita reabsorção óssea, com rebordos apresentando paredes muito finas. Esta técnica foi descrita inicialmente por Nentwig, em 1986, e visa aumentar a largura do rebordo ósseo para que sua espessura permita sucesso na inserção de implantes, sendo que o mínimo de espessura óssea para emprego da técnica é de 3 mm, considerando que é necessário haver no mínimo 1 mm de osso esponjoso separando as duas paredes de osso compacto (WAECHTER *et al.*, 2017).

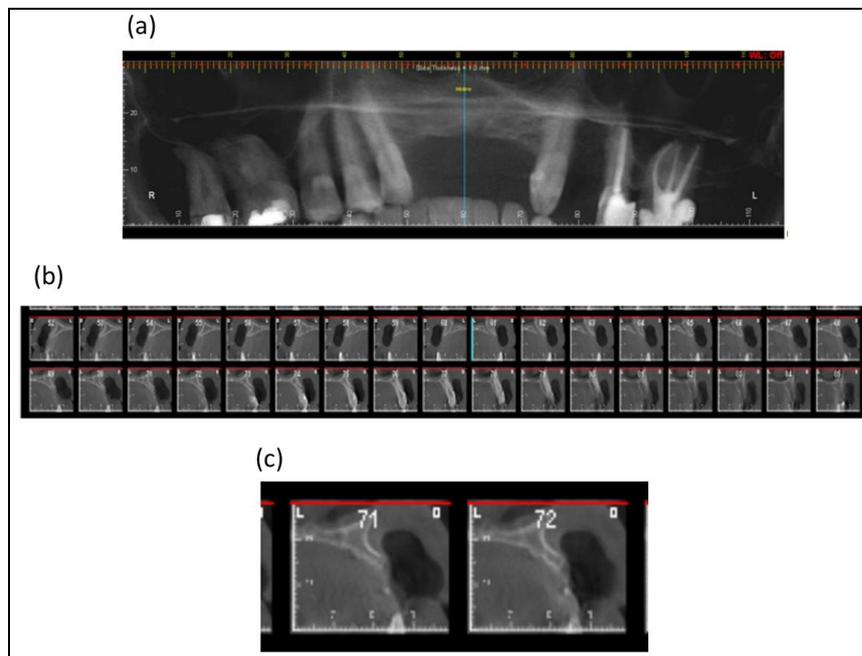
Silva (2020), apresentou em seu estudo a técnica para a expansão óssea da região maxilar anterior, visto que o caso envolveu perda dental nesta região (figuras 4 e 5) e não tinha espessura suficiente para inserção de implantes (figura 6). A técnica operatória consiste numa expansão da largura dos rebordos alveolares que sofreram atrofia, por meio de osteotomia em sentido horizontal na crista alveolar (figura 7), seguida por duas osteotomias verticais na parede vestibular (figura 8a), separando esta da parede palatina, pois a intervenção ocorreu na região maxilar (figura 8b). Essa região posteriormente será preenchido por uma neoformação óssea, com trabéculas ocupando o espaço criado entre as paredes corticais, proporcionando torque ideal na colocação do implante e consequente melhor osseointegração desse implante no leito ósseo. A partir da realocação lateral da tábua óssea, a perfusão sanguínea passa a ser fornecida via perióstio e não através dos vasos que permeiam as trabéculas do tecido esponjoso, o que permitirá o desenvolvimento do osso compacto (DELIBERADOR *et al.*, 2018). Após a abertura, foram instalados os expansores (figuras 8b e 9). Realizada a expansão óssea, os implantes foram instalados (figura 10a) e depois, seguiu-se para o procedimento de gap cirúrgico com enxerto ósseo (figura 10b) e cobriu-o com e membrana biológica bovina (colágeno) (figura 11a). Em seguida, finalizou-se com suturas (figura 11b).



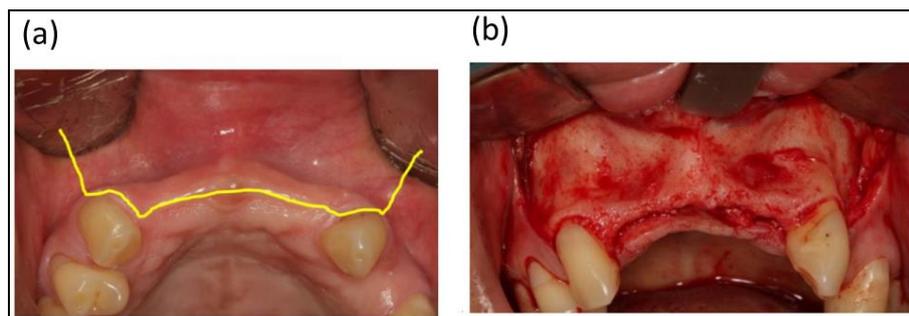
**FIGURA 4** – Fotografia do perfil frontal do caso clínico extraído de SILVA (2020).



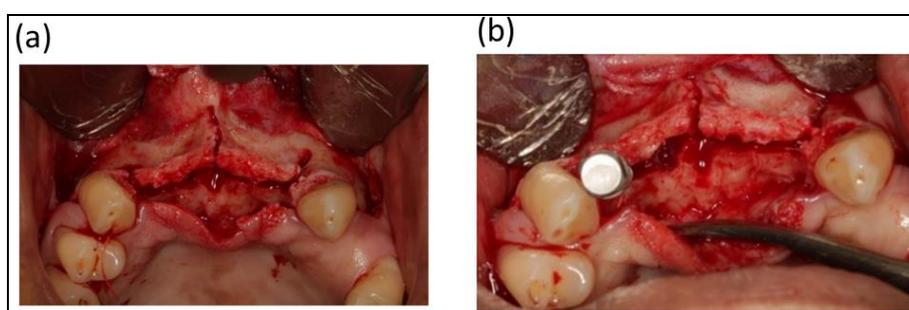
**FIGURA 5** – Fotografia do maxilar sem prótese (a) e com prótese (b) do caso clínico extraído de SILVA (2020).



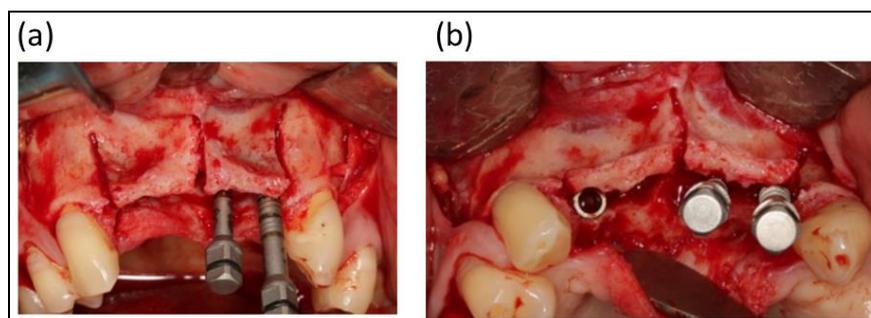
**FIGURA 6** – Corte tomográfico mostrando perda óssea e dental do caso clínico extraído de SILVA (2020).



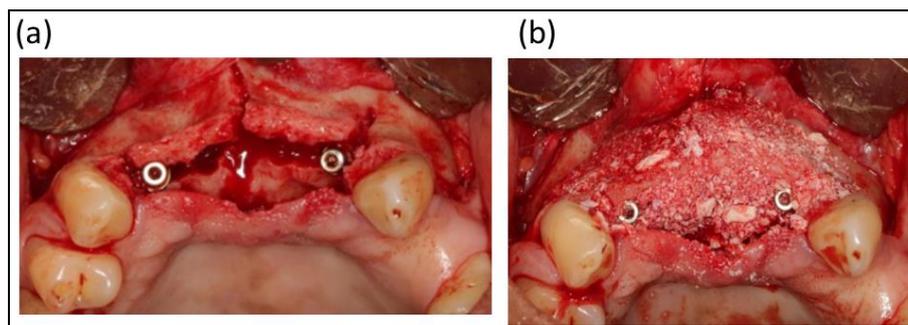
**FIGURA 7** – Fotografias do esquema de incisão cristal da região maxilar (a) e da incisão realizada (b). Imagens extraídas do caso clínico de SILVA (2020).



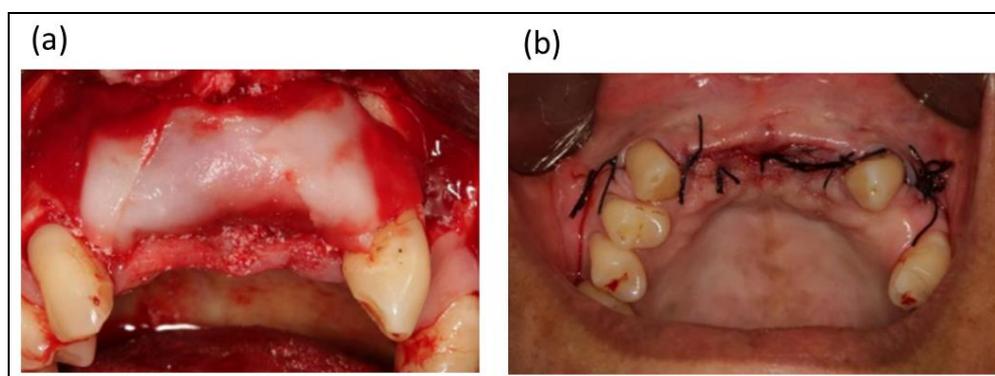
**FIGURA 8** – Fotografias da osteostomia vertical e horizontal com duas descargas verticais do vestibulo (a) e da abertura e instalação do expansor no lado direito (b). Imagens extraídas do caso clínico de SILVA (2020).



**FIGURA 9** – Fotografias da abertura e instalação de dois expansores no lado esquerdo (a) e da instalação do implante no lado direito (b). Imagens extraídas do caso clínica de SILVA (2020).



**FIGURA 10** – Fotografias da abertura e implantes instalados nos dois lados (a) e do preenchimento do gap cirúrgico com enxerto osseo (b). Imagens extraídas do caso clínico de SILVA (2020).

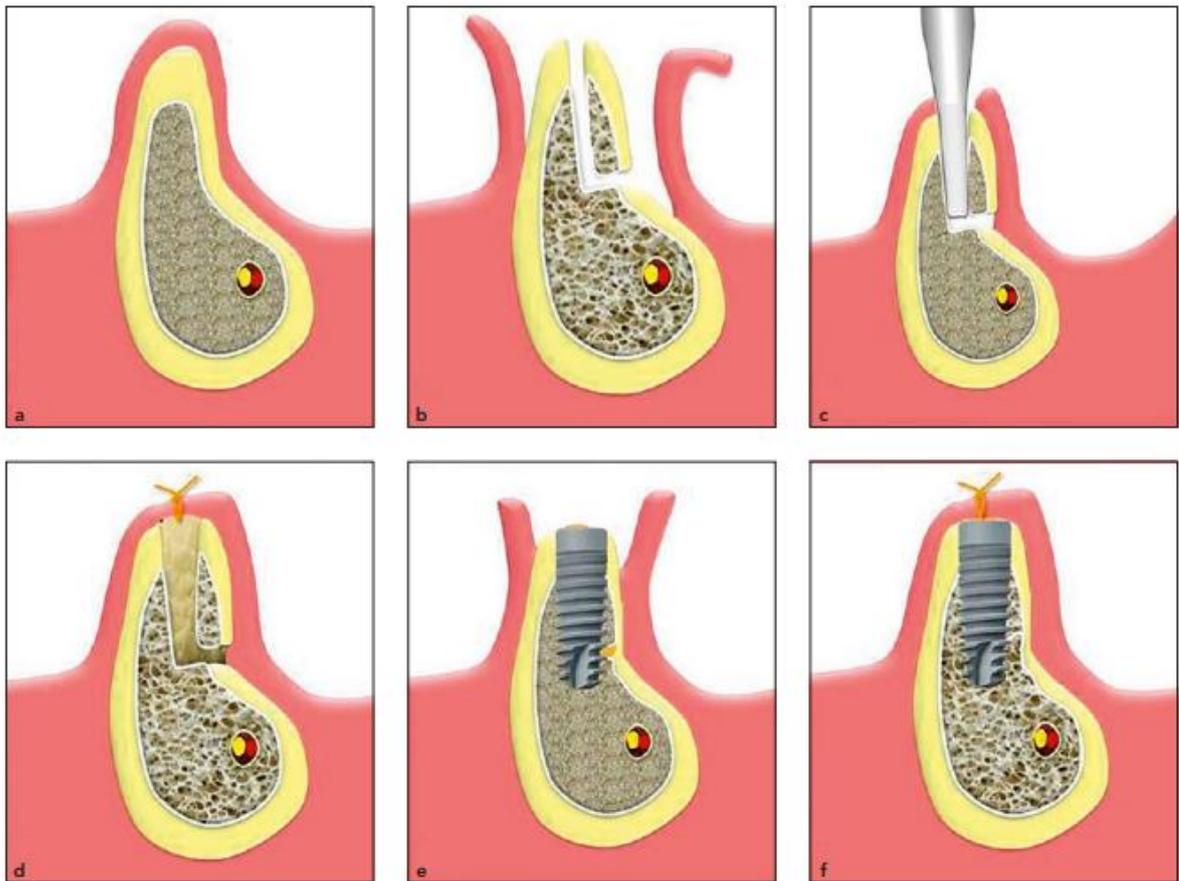


**FIGURA 11** – Fotografias da cobertura da enxertia com membrana biológica bovina (colágeno) (a) e suturas realizadas (b). Imagens extraídas do caso clínico de SILVA (2020).

Há situações que podem ocorrer complicação transoperatória como a “fratura em galho verde”. Nessa situação, faz-se necessário separar também o tecido ósseo esponjoso entre essas duas estruturas, seguida por reposicionamento lateral do osso compacto vestibular, de forma a abrir um espaço entre elas (DELIBERADOR *et al.*, 2018).

Zempila *et al.* (2017) explica que nos casos em que as paredes sejam muito densas e com pouco osso esponjoso entre elas, uma estratégia possível é a divisão da técnica de *Split Crest* em duas fases. Na primeira, realiza-se uma abertura para expor a crista óssea em que será realizada a janela óssea, realizando as duas osteotomias sem expansão óssea. Em seguida, realiza-se uma reaproximação dos tecidos e aguarda-se um período de até 30 dias para formação de calo ósseo. Após esse período, procede-se à segunda fase, na qual realiza-se a expansão óssea de fato, podendo ou não realizar de imediato a colocação do implante (ZEMPILA *et al.*, 2017).

Em razão da maior densidade óssea da mandíbula em relação à maxila, é mais difícil de se realizar o procedimento de *Split crest*, além de apresentar maiores chances de fratura. Como forma de contornar essa limitação, uma proposta é a divisão do procedimento em três etapas, para garantir o restabelecimento da irrigação no local reduzir risco de complicações, embora aumentando o tempo de reabilitação. Na primeira etapa, realiza-se a osteotomia horizontal e as osteotomias verticais, além do descolamento dos tecidos moles para exposição do osso cortical da tábua vestibular (figura 12a). Utilizando uma serra piezoelétrica, realizam-se osteotomias retangulares, a 2 mm medial ou distal dos dentes adjacentes, em quantidade e profundidade correspondentes aos implantes (figura 12b). Em seguida é feita a fratura no osso esponjoso e a expansão de aproximadamente 2 mm do segmento, seguida do reposicionamento do fragmento e sutura da mucosa (figura 12c). Aproximadamente 30 dias depois, realiza-se uma segunda cirurgia para expansão do rebordo alveolar com a técnica tradicional do *Split Crest* de etapa única, bem como a colocação de enxerto no espaço criado pelo primeiro procedimento (figura 12d), sem descolar o retalho, para permitir que o suprimento sanguíneo para o segmento movimentado seja mantido após a expansão. Após um período de três a quatro meses, realiza-se a terceira e última cirurgia para colocação do implante (figura 12e e f) (HU *et al.*, 2018).



**FIGURA 12** – Desenho esquemático da técnica de “fratura do ramo verde”: rebordo mandibular posterior atrófico pré-cirúrgico (a); realizadas osteotomias retangulares com serra piezoelétrica, provocando fratura em ramo verde (b); utilizando cinzel para separar o segmento vestibular fraturado (c); sutura após a colocação do enxerto substituto ósseo (d); colocação de implantes no rebordo aumentado (e); sutura do retalho após a colocação do implante (f). Imagem extraída de HU *et al.* (2018).

### **3.3 Vantagens e desvantagens da Técnica de Split Crest**

O *Split Crest* permite bons resultados porque o osso esponjoso entre as camadas de osso compacto é vascularizado e maleável, permitindo boa revascularização no pós-operatório e também a expansão das tábuas ósseas com baixa chance de fratura. A técnica não remove fragmentos do osso, apenas altera posições para que o volume ósseo aumente de maneira a permitir a colocação de um implante (TOLSTUNOV *et al.*, 2019). A expansão óssea é classificada como

gradual, simples, rápida, pouco invasiva e com alta previsibilidade, o que oferece grandes vantagens (TOLSTUNOV *et al.*, 2019).

Outra importante vantagem do *Split Crest* está na possibilidade de realização de procedimento único para realização da técnica e colocação do implante, não sendo necessária uma segunda cirurgia apenas para o processo de implantação, como ocorre em outras técnicas. Desta forma, o tempo de reabilitação do paciente é reduzido. A técnica não necessariamente requer o uso de enxertos ósseos, o que pode excluir a necessidade de um segundo ponto cirúrgico de coleta de material e consequentemente reduzir a dor e o edema do paciente, e com isso reduzir também as chances de complicações e de possíveis lesões em estruturas nobres como nervos e vasos.

O fato dos processos de expansão óssea e de colocação do implante serem simultâneos, também permite a redução da quantidade de biomaterial necessário, reduzindo custos finais do procedimento. Esses fatores pesam de forma decisiva para a aceitação da técnica por parte dos pacientes (CASTRO, 2022).

Por se tratar de uma técnica de expansão óssea, o *Split Crest* apresenta algumas limitações próprias. Sua principal limitação está no fato de não conseguir proporcionar aumento vertical de rebordo ósseo, apenas horizontal. Além disso, pode ser que durante a sua inserção do implante, pode correr a sua inclinação para região vestibular, permanecendo vestibularizado, o que pode comprometer a reabilitação tanto estética quanto funcional. A necessidade de amplo conhecimento técnico e experiência também agem como limitantes, fazendo com que a técnica ainda não seja tão amplamente utilizada em comparação a outros tipos de procedimentos de implantodontia. Como a espessura do rebordo ósseo é inferior a 3 mm, há chances de fratura óssea durante o procedimento, sendo esta a complicação mais comum no trans-cirúrgico.(WAECHTER *et al.*, 2017).

#### **4 Resultados e Discussão**

Na literatura científica, é possível encontrar diversos trabalhos apontando os bons resultados que podem ser obtidos com a técnica do *Split Crest*. Na pesquisa desenvolvida por Agrawal *et al.* (2014), foi apresentado um relato de dois casos clínicos, com pacientes do sexo feminino, sendo uma de 24 e outra de 42 anos, ambas com perda de três dentes em região mandibular posterior com atrofia óssea local, embora dentro da espessura mínima de 3 mm de tábua óssea considerada

desejável para o emprego da técnica. Os autores empregaram instrumental piezoelétrico para a realização da osteotomia, com o implante sendo posicionado no mesmo procedimento. Ambas as cirurgias transcorreram sem intercorrências ou complicações de qualquer natureza. Após 180 dias dos procedimentos, ocorreu a reabertura dos implantes e as coroas foram colocadas com estabilidade ideal. Os autores indicaram, com base nesses resultados, que os instrumentais ultrassônicos melhoram a precisão de corte no procedimento de osteotomia, reduzindo chance de complicações e abreviando o tempo de reabilitação dos pacientes.

Já no caso descrito por Figliuzzi *et al.* (2016), um paciente do sexo masculino de 26 anos de idade portava agenesia bilateral dos dentes incisivos laterais, com consequente torção dos dentes adjacentes ao espaço originalmente destinado aos dentes ausentes, foi submetido à técnica de *Split Crest* para correção de posicionamento dentário e implantes para substituição dos dentes ausentes. A espessura da tábua óssea, em ambos os lados, era de 3 mm, considerada adequada para emprego deste método. A técnica foi realizada sem necessidade de enxertia, com a osteotomia e o posicionamento do implante sendo realizados em uma mesma cirurgia. Após três meses, constatada a estabilidade do implante, as coroas foram acopladas ao implante. O procedimento garantiu uma boa reabilitação tanto estética quanto funcional para o paciente.

A pesquisa de Tair (2014), por sua vez, propôs um método modificado do *Split Crest* em duas etapas. A técnica de osteodistração foi realizada e, após um período de 21 dias, a crista mandibular era tracionada em sentido lateral para que o periosteio aderisse ao segmento lateralizado. Não foram utilizados enxertos ou preenchimentos de biomaterial; ao invés disso, os autores optaram pela colocação de um chip de diâmetro variável de 2 a 3 mm para evitar movimentos indesejáveis da placa óssea. Após um período de 60 a 150 dias, constatada a estabilidade dos implantes, era realizada a inserção das coroas. Os autores apontaram uma taxa de sucesso de 86% na obtenção da expansão necessária à implantação com esta técnica sem necessidade de repetição. Os autores concluíram que o método proposto teve êxito em realizar a expansão necessária à aplicação dos implantes, com mínimos riscos aos pacientes e bons resultados estéticos e funcionais.

No trabalho de Ferreira, Calandrini e Andrade (2017), foi atendida uma paciente do sexo feminino, de 46 anos de idade e perda precoce dos elementos dentários 12 e 22, com queixa de má adaptação a uma prótese. Ao exame de

tomografia, observou-se forte reabsorção óssea na pré-maxila. Optou-se pela realização de *Split Crest*, com colocação de implantes e com os espaços adjacentes estes sendo preenchidos por Bio-oss®. Em seguida, a região foi recoberta por membrana colágena Gen-derm® para estimular a migração celular local. Após um período de sessenta dias, já foi possível observar significativo ganho ósseo nas tomografias da paciente. Verificada a estabilidade dos implantes, foi realizada a implantação das coroas, garantindo uma reabilitação de sucesso estético e funcional com mínima morbidade.

No caso apresentado por Guerrero (2019), uma paciente do sexo feminino de 61 anos de idade portadora de prótese removível há 15 anos buscou atendimento procurando alternativas de recuperação dentária mais estável. Ao exame clínico, a paciente apresentava apenas os dois dentes incisivos, e evidências radiográficas de forte reabsorção óssea, confirmada por tomografia. Apresentadas as opções de tratamento possível, a paciente optou pelo *Split Crest* com osteotomia a partir de brocas diamantadas e preenchimento dos espaços adjacentes com implantes, matriz óssea de origem bovina particulada e uma membrana reabsorvível de pele suína liofilizada. Após cinco meses do procedimento, o autor verificou boa estabilidade em todos os implantes, com tomografia evidenciando ganho de densidade óssea principalmente na região dos caninos e segundo pré-molares. Procedeu-se, então, à colocação das coroas, sendo verificado um excelente resultado tanto estético quanto funcional.

No trabalho de Marchioli *et al.* (2021), uma paciente do sexo feminino de 37 anos de idade foi atendida apresentando como queixa principal a ausência do dente 35. A avaliação topográfica do feixe cônico da região afeta da apontou presença de acidente anatômico importante quanto ao volume vestibular, com perda de volume alveolar de maneira com potencial para comprometimento do resultado estético final da reabilitação. Havia depressão óssea na face vestibular. O corte transversal da tomografia apresentou tecido ósseo delgado com presença de tecido medular. Foram realizada a técnica do *Split Crest* com colocação de implante em procedimento único e preenchimento dos espaços vazios resultantes da osteotomia com biomaterial xenógeno Bio-Oss® Large. Também foram posicionadas membranas de fibrina rica em plaquetas e leucócitos ao longo de toda a superfície de corte. Após seis meses, observou-se estreita faixa de mucosa queratinizada na região tratada. Decorrido esse tempo, realizou-se cirurgia de reabertura para

colocação da coroa de metalocerâmica. Após oito meses de realização do procedimento, os autores atestaram a estabilidade peri-implantar da região, indicando o sucesso da técnica.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A perda dentária, além de causar desconforto estético ao paciente, também frequentemente vem acompanhada de problemas de mastigação e fonética, o que faz com que uma intervenção de reabilitação oral seja crucial para garantir melhor qualidade de vida. Portanto, o presente trabalho conclui que mediante os conceitos e resultados apresentados na prática profissional, a técnica de *Split Crest* evidencia excelentes resultados, os quais permite a realização de implantes dentários, com ou sem enxertia, nos casos em que o paciente apresente reabsorção óssea em sentido horizontal, sendo evidenciado na literatura bons resultados e alta taxa de satisfação dos pacientes.

Esta revisão literária permite ainda uma contribuição válida, no sentido de disponibilizar aos profissionais da área de implantodontia uma forma de se atualizar sobre uma técnica eficaz e favorável nos casos de atresia óssea horizontal, e que possui como uma de suas limitações a necessidade de conhecimento aprofundado sobre a técnica.

## REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, D.; GUPTA, A. S.; NEWASJAR, V.; GUPTA, A. A.; GARG, S. JAIN, D. Narrow ridge management with ridge splittinf with piezotome for implant placement: report of two cases. **J. Indian Prosthodont. Soc.**, v.14, n.3, p.305-309, 2014.
- AL-EKRISH, A.; WIDMANN, G.; ALFADDA, S. Revised computed tomography-based Lekholm and Zarb jawbone quality classification. **International Journal of Prosthodontics**, v.31, n.4, p.342-345, 2018.
- ALGHAMDI, H. S.; JANSEN, J. A. The development and future of dental implants. **Dental Materials Journal**, v.39, n.2, p.168-173, 2020.
- ANDRADE, B. V.; CARVALHO; F. S.; CARVALHO, C. A. P. Perda dentária e suas consequências psicossociais em adultos e idosos. **Revista Ciência Plural**, v.8, n.3, p.26-30, 2022.
- BERGAMO, E. T. P.; ZAHOI, A.; BARRERA, R. B.; HUWAIS, S.; COELHO, P. G.; KARATEEW, E. D.; BONFANTE, E. A. Osseodensification effect of implants primary and secondary stability: multicenter controlled clinical trial. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v.33, n.3, p.317-328, 2021.
- CAWOOD, J.I.; HOWELL, R.A. A classification of the edentulous jaws. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, [S.L.], v. 17, n. 4, p. 232-236, ago. 1988.
- CAMPOS, B.; SUSANIBAR, F.; CARRANZA, C.; OLIVEIRA, N. Embriologia do Sistema Estomatognático. In: SUSANIBAR, F.; MARCHESAN, I. Q.; FERREIRA, V. JJ. A.; DOUGLAS, C. R.; PARRA, D.; DIOSES, A. **Motricidade orofacial: fundamentos neuroanatômicos, fisiológicos e linguísticos**. Ribeirão Preto: Book Toy, 2015, p.23-60.
- COELHO, I. M. A. **Técnica de Split Crest: as diferentes abordagens**. 2022. 73f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Instituto Universitário Egas Moniz, Almada, 2022.
- COSTA, T. M. **Pré-requisitos iniciais em um planejamento de reabilitação oral com implantes**. 2018. 56f. Monografia (Especialização em Prótese Dentária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.
- DELIBERADOR, T.; VERBICARO, T.; MINERVA, L.; SCARIOT, R.; GIOVANINI, A.; ZIELAK, J. Horizontal alveolar ridge expansion followed by immediate placement of implants and rehabilitation with zirconia prosthesis. **Journal od Indian Society of Periodontology**, v.21, n.5, p.417-420, 2018.
- FERNANDEZ, E.; GONZALES, H.; CASTRO, A.; LISBOA, D. Osteology: relevance of medical concepts in dentistry. **Rev. Clin. Period. Implantol. Rehabil. Oral**, v.8, n.1, p.719-730, 2015.

FERREIRA, D. K.; CALANDRINI, C. A. S.; ANDRADE, W. A. Split crest: immediate expansion rim technique for rehabilitation of atrophic maxilla: a case report. **Rev. Odontol. Bras. Central**, v.26, n.79, p.62-66, 2017.

FIGLIUZZI, M. M.; GIUDICE, A.; PILEGGI, S.; PACIFICO, D.; MARRELLI, M.; TATULLO, M.; FORTUNATO, L. Implant-prosthetic rehabilitation in bilateral agenesis of maxillary lateral incisors with a mini Split crest. **Hindawi**, v.16, n.1, p.350-359, 2016.

GUERRERO, B. F. Manejo de la cresta maxilar atrófic con la técnica de ridge split. **Odvotos International Journal of Dental Sciences**, v.21, n.1, p.395-402, 2019.

GURLER, G.; DELILBASI, C.; GARIP, H.; TUFEKCIOGLU, S. Comparison of alveolar ridge splitting and autogenous on lay bone grafting to enable implant placement in patients with atrophic jaw bones. **Saudi Med J**. v. 38, n. 12, p. 1207-1212, 2017. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29209669>. Acesso em 04 abr. 2023.

HU, G. H.; FROUM< S. J.; ALODADI, A.; NOSE, F.; YU, Y. C. P.; SUZUKI, T.; CHO, S. C. A three-stage Split-crest technique: case series of horizontal ridge augmentation in the atrophic posterior mandible. **Restorative Dentistry**, v. 38, n. 4, p.564-573, 2018.

LIN, H. K.; PAN, Y. H.; SALAMANCA, E.; LIN, Y. T.; CHANG, W. . Prevention of boné reabsorption by HA/b-TCP + collagen composite after tooth extraction: a case series. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.16, n.23, p.363-370, 2019.

MARCHIOLLI, C. L.; MORENO, J. M. L.; DENARDI, R. J.; DENARDI, C. M.; ASSUNÇÃO, W. G.; RECALDE, J. L. B. A.; SANTOS, I. K. R.; TOSCANO, R. A. Rehabilitation with dental implant in na atrophic region of the mandible using Split Crest technique: case report. **Research, Society and Development**, v.10, n.11, p.166-125, 2021.

MILORO, Michael *et al.* **Peterson`s Principles of Oral and Maxillofacial Surgery**. 2. ed. Londres: Bc Decker Inc Hamilton, 2004. 1477 p.

RAHAL, Ghada Ben. **Evaluation of two different implant designs**: preliminary results of a randomized controlled equivalence trial. (Tese de Doutorado). Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Tripolis, Libia. 2020.  
<http://dx.doi.org/10.6094/UNIFR/167956>.

ROSS, M. H.; PAWLINA, W.; BARNASH, T. A. **Atlas de Histologia Descritiva**. Rio de Janeiro: Artmed, 2017.

SANTOS, A. S. F.; LIMA, R. F. R.; FERREIRA, R. C. F.; ALENCAR< G. P.; CARREIRO, D. L.; SILVEIRA, M. F.; TREZENA, S.; ELEUTÉRIO, A. M. B. L. Uso de serviços de saúde bucal entre idosos brasileiros; mediação pela perda dentária. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.27, n.7, p.17-21, 2022.

SILVA, P. I. S. O uso do Split Crest como técnica de expansão óssea maxilar - relato de caso. (Trabalho de Conclusão de Curso). Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, Porto Velho, 2020.

SILVA, V. V. Aplicação de biomateriais em ortopedia e engenharia de tecido ósseo. **Rev. Saúde e Meio Ambiente**, v.5, n.2, p.251-255, 2017.

TAIR, J. A. A. Modification of mandibular ridge splitting technique for horizontal augmentation of atrophic ridges. **Annals of Maxillofacial Surgery**, v. 4, n.1, p.19-23, 2014.

TOLSTUNOV, L.; HAMRICK, J. F. E.; BROUMAND, V.; SHILO, D.; RACHMIEL, A. Bone augmentation techniques for horizontal and vertical alveolar ridge deficiency in oral implantology. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, v.31, n.2, p.163-190, 2019.

URBAN, I. A.; MONJE, A. Guide to bone regeneration in alveolar base reconstruction. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, v.31, n.2, p.331-338, 2019.

WAECHTER, J.; LEITE, F. R.; NASCIMENTO, G. G.; CARMO-FILHO, L. C.; FAOT, D. The Split crest technique and dental implants: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.46, n.1, p.116-128, 2017.

ZEMPILA, M.; NALMPANNTIS, D.; DOUFEXI, A. E.; BATAS, L. Split-crest technique: review of the literature and case series. **Clinical Oral Implants Research**, v.28, n.14, p.489-498, 2017.