

**FACULDADE SETE LAGOAS (FACSETE)**  
**CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA (CPGO)**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM IMPLANTODONTIA**

**Francisco de Assis de Souza Junior**

**REABILITAÇÃO ORAL COM IMPLANTES ZIGOMÁTICOS EM MAXILAS  
ATRÓFICAS:**

**Revisão de literatura**

Natal, 2021

**Autor:** Francisco de Assis de Souza Junior

**Orientador:** Prof. Ms. Saulo Hilton Botelho Batista

**REABILITAÇÃO ORAL COM IMPLANTES ZIGOMÁTICOS EM MAXILAS  
ATRÓFICAS:**

**Revisão de literatura**

Trabalho de monografia apresentado ao Centro de Pós-graduação em Odontologia (CPGO – Natal) e a Faculdade de Sete Lagoas, como um dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Orientador: prof. M.e Saulo Hilton Botelho Batista.

NATAL 2021

Francisco de Assis de Souza Junior

**REABILITAÇÃO ORAL COM IMPLANTES ZIGOMÁTICOS EM MAXILAS  
ATRÓFICAS:**

**Revisão de literatura**

Trabalho de monografia apresentado ao Centro de Pós-graduação em Odontologia (CPGO – Natal) e a Faculdade de Sete Lagoas, como um dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

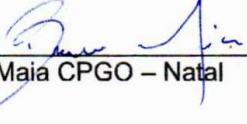
Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ pela banca constituída dos seguintes professores:

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Me. Saulo Hilton Botelho Batista – CPGO – Natal.

Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me Sergio Maia – CPGO – Natal

Co orientador e Coordenador da Turma

  
\_\_\_\_\_  
Prof.. Me Bruno Maia CPGO – Natal

Co orientador

Natal 19 de fevereiro de 2021.

Aos meus pais Francisco de Assis de Souza (*in memoriam*) e Maria das Graças Saraiva da Silva, aos meus avós maternos José Francisco da Silva e Décima Saraiva da Silva (ambos *in memoriam*) por ao longo dos anos terem me ensinado os valores da vida, terem me dado à estrutura para que pudesse trilhar o meu caminho e, acima de tudo, por sempre terem me proporcionado amor e carinho. Ao meu amado irmão, João Paulo Saraiva de Souza, por ser uma pessoa batalhadora e além de um excelente irmão é um verdadeiro amigo, dedicado à família e minha inspiração.

## **AGRADECIMENTO**

À Deus.

A Universidade Potiguar que se tornou extensão da minha casa durante a gratificante trajetória da graduação e hoje proporciona um ambiente salutar para desenvolver meu trabalho como professor e coordenador de curso.

Ao CPGO e funcionários por poder proporcionar um ambiente agradável, permitindo o desenvolvimento do curso.

Aos professores Sergio Maia, Bruno Maia, Carla e Saulo Botelho (orientador), que sem hesitarem passaram seus conhecimentos e experiências da melhor forma possível e desta forma me proporcionando um avanço na minha carreira pessoal e profissional.

Aos pacientes, que fizeram parte dessa minha trajetória e me ajudaram a desenvolver minhas habilidades cirúrgicas

A todos, meu muito obrigado!

“A vida é boa, saber viver é uma grande sabedoria. Então faça bem feito tudo que houver de ser feito”. (Cora Coralina, 1985)

## RESUMO

O processo de reabsorção óssea, é um fenômeno fisiológico que provoca perda óssea quando ocorre a exodontia do elemento dentário, visto que a estrutura dos processos alveolares é um tecido dento dependente. Na maxila, o processo de reabsorção ocorre e faz com que estruturas como o seio maxilar fiquem mais afloradas dificultando as reabilitações orais com implantes dentários levando o paciente a realizar grandes reconstruções ósseas. Os implantes zigomáticos foram desenvolvidos para proporcionar uma alternativa para as reabilitações orais em maxilas atróficas, porém estes implantes ainda são poucos indicados pelos cirurgiões dentistas para os tratamentos reabilitadores. Muitas técnicas vêm sendo desenvolvidas trazendo resultados satisfatórios. Visto a grande quantidade de publicações sobre implantes zigomáticos nos últimos anos e com o objetivo de auxiliar os cirurgiões dentistas no estudo sobre essa temática, esse trabalho realizou uma revisão de literatura utilizando os artigos publicados entre os anos de 2000 – 2020, sem esquecer dos artigos clássicos, perpassando pelos conhecimentos anatômicos, estrutura morfofuncional dos implantes zigomáticos, técnicas cirúrgicas e taxa de sobrevida das reabilitações orais com o uso dos implantes zigomáticos. Essa revisão de literatura permite concluir que os implantes zigomáticos são uma boa alternativa para as reabilitações orais em maxilas atróficas com taxas de sobre vida entre 97% a 100% desde que bem indicados e respeitando as características anatômicas de cada paciente para que assim possam ter uma técnica cirúrgica adequada.

**Palavra Chaves:** Reabsorção óssea; Maxila Edêntula; Implantes Zigomáticos

## ABSTRACT

The bone resorption process is a physiological phenomenon that causes bone loss when tooth extraction occurs, since the structure of alveolar processes is a dependent tooth tissue. In the maxilla, the resorption process takes place and causes structures such as the maxillary sinus to be more outcropped, making oral rehabilitation with dental implants difficult, leading the patient to perform major bone reconstructions. Zygomatic implants were developed to provide an alternative for oral rehabilitation in atrophic jaws, but these implants are still few recommended by dentists for rehabilitative treatments. Many techniques have been developed with satisfactory results. Given the large number of publications on zygomatic implants in recent years and with the aim of helping dental surgeons in the study of this topic, this work carried out a literature review using articles published between the years 2000 - 2020, without forgetting the articles classics, passing through anatomical knowledge, morphofunctional structure of zygomatic implants, surgical techniques and survival rate of oral rehabilitations with the use of zygomatic implants. This literature review allows us to conclude that zygomatic implants are a good alternative for oral rehabilitation in atrophic maxillae with survival rates between 97% to 100% provided they are well indicated and respecting the anatomical characteristics of each patient so that they can have a proper surgical technique.

**Key words:** Bone resorption; Edentulous Maxilla; Zygomatic Implants



## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO</b>	<b>PAG.: 8-9;</b>
<b>2- REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>PAG.: 10;</b>
2.1- REABSORÇÃO ÓSSEA DOS MAXILARES	PAG.: 10-13;
2.2- ANATOMIA APLICADO AO USO DE IMPLANTES ZIGOMÁTICOS	PAG.: 14-16;
2.3- OSSEOINTEGRAÇÃO	PAG.: 16-17;
2.4- IMPLANTES ZIGOMÁTICOS – CONTEXTO HISTÓRICO	PAG.: 17;
2.5- CLASSIFICAÇÃO DE ZAGA E TÉCNICAS PARA INSTALAÇÃO DE IMPLANTES ZIGOMÁTICOS	PAG.: 18-25;
2.6- REGIÃO ÓSSEA DO ZIGOMA ARA INSTALAÇÃO DOS IMPLANTES	PAG.: 25-27;
2.7- FLUXO DIGITAL EM IMPLANTES ZIGOMÁTICOS	PAG.: 27-28;
2.8- PROTESE SOBRE IMPLANTES ZIGOMÁTICOS E AVALIAÇÃO DAS DISTRIBUIÇÃO DAS CARGAS OCLUSAIS	PAG.: 28-32;
2.9- AVALIAÇÃO A LONGO PRAZO DAS REABILITAÇÕES ORAIS COM IMPLANTES ZIGOMÁTICOS	PAG.: 32-33;
<b>3- CONCLUSÃO</b>	<b>PAG.:33;</b>
<b>4- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	

## INTRODUÇÃO

A reabilitação das maxilas atróficas é um desafio na reabilitação oral e essa dificuldade está relacionada ao padrão de reabsorção acentuado e a complexidade anatômica da maxila e estruturas afins. O tipo de osso, a qualidade óssea, as características trabeculares e a necessidade funcional e estética nesta região são fatores que precisam ser levados em consideração para uma conduta adequada no processo reabilitador. (APARICIO et al., 2010).

Levando-se em consideração a Lei de Julius Wolf conforme a fisiologia das reabsorções ósseas, pode-se destacar que o osso sadio se adapta as condições de carga, então quando o osso é privado de estímulos adequados o *turnover* metabólico provoca reabsorções. As estruturas maxilo mandibulares seguem este mesmo princípio, porém com padrões diferentes, onde a maxila reabsorve de forma centrípeta e a mandíbula de forma centrífuga (FRANCISCHONE, 2016).

As fixações zigomáticas foram introduzidas por P.I Branemark no início dos anos 90, pois passou a considerar o osso zigomático como regiões de ancoragem visando restabelecer a maxila de pacientes mutilados devidos cirurgias ressectivas para remoção de tumores na cavidade oral, traumas, defeitos faciais congênitos etc. (BRÅNEMARK, P. I, 1998) A partir de 1998 os primeiros resultados a longo prazo da instalação dos implantes zigomáticos começaram a ser publicados e desde então os implantes zigomáticos, vem sendo utilizados como alternativas para reabilitações orais das maxilas atróficas. (STELLA; WARNER, 2000).

O aumento do processo de reabsorção é progressivo, irreversível, crônico e cumulativo, apresentando uma taxa média de reabsorção de 25% no primeiro ano pós exodontia e em média 0,2mm a cada ano subsequente. Na maxila essas reabsorções ocorrem cerca de quatro vezes mais quando comparada com a mandíbula, desta forma, ressalta-se que quanto mais o rebordo alveolar é reabsorvido, menos previsível torna-se a cirurgia de reconstrução do rebordo ósseo residual. (MAZZONETTO, 2012; SANZ E VIGNOLETTI; 2015).

Os pacientes que procuram por tratamento com implantes não desejam ou não estão aptos a serem submetidos a cirurgias reconstrutivas, pois alguns profissionais e pacientes consideram estas cirurgias desgastantes, traumáticas e também aumentam o tempo de tratamento, os custos e os riscos cirúrgicos. Além disso,

grandes reconstruções podem requerer áreas doadoras extrabucais, resultando em alto grau de morbidade pós-operatória, inclusive tendo o paciente que permanecer um grande período sem prótese interferindo assim na sua qualidade de vida. (SILVA, 2011).

Mediante a evolução dos tratamentos de superfícies dos implantes zigomáticos, desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas, bem como, a associação com planejamento e técnicas de cirurgias guiadas, dentro desse contexto este trabalho visa trazer os conhecimentos atuais sobre o uso de implantes zigomáticos na reabilitação oral de maxilas atróficas.

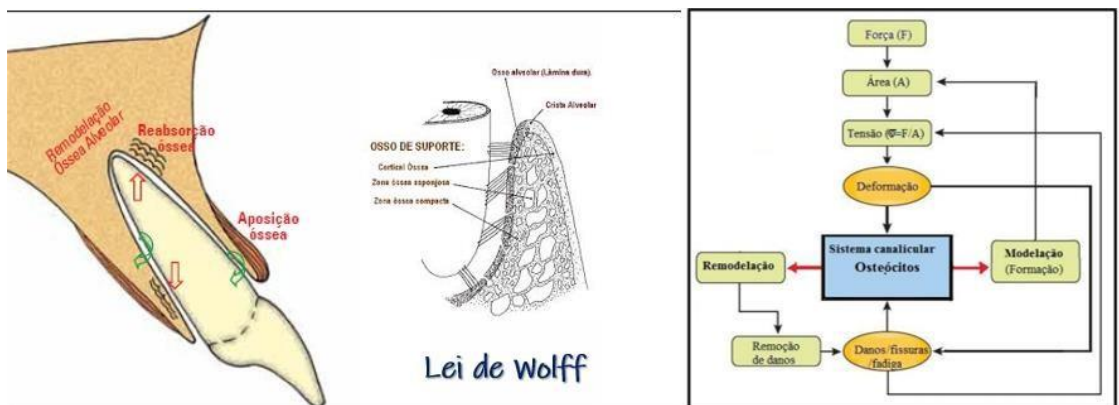
## **2 - REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 REABSORÇÕES ÓSSEA DOS MAXILARES;**

A extração dentária é um dos procedimentos mais realizados na odontologia, no Brasil conforme o Ministério da Saúde (2012), esses procedimentos representam em torno de 15% na faixa etária de 35 a 44 anos e 27% na faixa etária de 65 a 74 anos. Esses procedimentos provocam alterações dimensionais nas cristas alveolares. A extração torna-se necessária quando um dente não pode ser mantido em condições aceitáveis de saúde, função e/ou estética. Entretanto, a perda do elemento dentário afeta na qualidade de vida, por prejudicar diretamente na mastigação, comunicação verbal e influenciar na socialização. Além disso, atua impactando na perda da estabilidade da saúde intra-oral, gerando um desarranjo culminando em má-oclusão, dor na articulação, entre outros (SANTOS, 2018; AVILA-ORTIZ, 2018).

O processo alveolar é um tecido dento-dependente, possui sua orientação direcionado pelo eixo de erupção, forma e inclinação do dente. O elemento dentário encontra-se envolvido por tecidos periodontais de sustentação, compreendidos por: cemento, ligamento periodontal e osso fasciculado. Após a exodontia, ocorre o fenômeno de modelação e remodelação no processo alveolar, ocasionando em alterações dimensionais significativas, visto que, a perda do elemento dentário conduz a perda do aparato periodontal, resultando na atrofia do processo alveolar, figura 1. (FRANCISCHONE,2016).

**Figura 1** – Processo alveolar, um tecido dento dependente. A remodelação óssea está sobretudo no controle de fatores locais, gerados no microambiente de cada cavidade oral

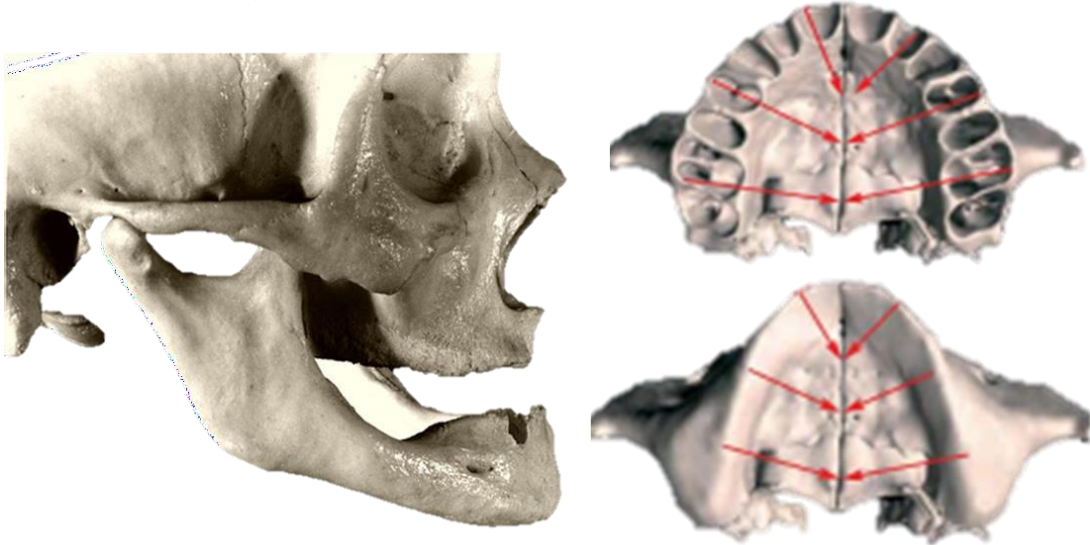


**Fonte:** FIGUEIREDO et.al, 2012, modificado pelo autor.

Conforme os estudos de Sanz e Vignoletti (2015) uma vez que o dente é extraído, aproximadamente 25% do volume ósseo é perdido logo no primeiro ano e, estas alterações de reabsorção podem progredir e contribuir para a perda em torno de 40-60% do volume alveolar dentro de 5 anos. A resultante falta de osso na crista alveolar é resultado da perda gradual da dimensão horizontal acompanhada de uma rápida perda óssea em altura.

Levando-se em consideração a Lei de Julius Wolf (figura 2) conforme a fisiologia das reabsorções ósseas, pode-se destacar que o osso sadio se adapta as condições de carga, então quando o osso é privado de estímulos adequados o *turnover* metabólico provoca reabsorções. As estruturas maxilo mandibulares seguem este mesmo princípio, porém padrões diferentes, onde a maxila reabsorve de forma centrípeta e a mandíbula de forma centrífuga, conforme figura 2 (FRANCISCHONE,2016).

**Figura 2** – padrões de reabsorção da maxila – forma centrípeta (para dentro), a mandíbula centrífuga (para dentro).



**Fonte:** imagens da internet, adaptadas pelo autor

A diminuição significativa do rebordo alveolar edêntulo nos primeiros meses após a extração, possui como principal responsável, a reabsorção do osso fasciculado, por caracteriza-se numa estrutura dento-dependente, tendo sua forma e tamanho influenciados pela presença ou ausência do dente. Essa alteração do processo alveolar leva a diminuição de 40% a 60% em sentidos horizontais e verticais do rebordo alveolar (FRANCISCHONE, 2016).

Segundo revisão sistemática Horowitz *et al* (2012), após extração dentária a remodelação óssea no sentido horizontal pode atingir em torno de 56% e com essa reabsorção e crista alveolar assume a posição mais lingual ou palatina, sendo os primeiros dois meses os períodos de alto pico de reabsorção. Nos primeiros seis meses a perda óssea horizontal está em torno de 3 – 5 mm, podendo equivaler em torno de 50% da área inicial.

As alterações dimensionais com uma notável atividade osteoclástica ocorrerem durante as 8 primeiras semanas após a extração do dente, resultando em reabsorção da região de crista óssea de ambas as paredes ósseas vestibular e lingual. Além disso, a reabsorção das paredes vestibular e lingual do local da extração ocorrem em duas fases sobrepostas. Na primeira fase, a parede vestibular sua remodelação resultou numa redução vertical substancial da crista vestibular. Na segunda fase, a reabsorção ocorre a partir das paredes externas de ambas as

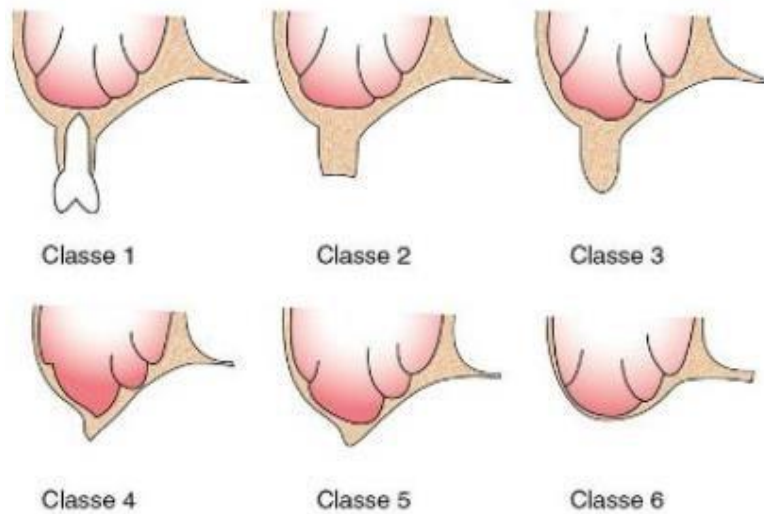
paredes ósseas, resultando numa reabsorção horizontal que pode induzir uma redução vertical adicional do osso vestibular. (ARAÚJO E LINDHE, 2005).

Em relação a reabsorção e remodelação óssea, a região que está mais acometida com estes processos é a região vestibular da maxila e mandíbula. Conforme o estudo de Araujo, Lindhe e Misawa (2015), nas regiões dos incisivos centrais, a espessura vestibular está em torno de 0,5mm – 1mm. Já na região de pré-molares, a espessura está em torno de 0,3mm – 0,5 mm. Isso faz com que essas regiões sofram alterações mais rápidas tanto em espessura quanto em altura correspondendo a 35% do valor de perda óssea nos primeiros três meses.

Já na reabsorção vertical, conforme revisão sistemática realizada por Heggeler et al (2011), demonstraram que a reabsorção óssea vertical do alvéolo após extração dentária e sem instalação de biomaterial para preservação está em torno de 0,4 a 4mm nos primeiros 6 meses, sendo menor em comparação com a reabsorção horizontal. Na revisão sistemática de Tan et. al (2012), esta perda óssea vertical corresponde em média de 11% a 22% de altura do alvéolo nos seis primeiros meses após extração.

O processo alveolar da maxila sofre perda óssea progressiva e não reversível, podendo ser agravado por problemas sistêmicos, após remoção do elemento dentário e essa perda com o passar do tempo resulta em expansão da cavidade do seio maxilar, processo esse conhecido como pneumatização, esse processo causa a perda de osso necessário para instalar o implante seja com travamento satisfatório ou não. No tratado Cawood e Howell em 1988, estes classificaram esta pneumatização e reabsorção óssea, conforme figura 3 e 4 respectivamente. (BAGHERI; GRYAN BELL; ALI KAHN (2013).

**Figura 3** – Classificação da pneumatização conforme Cawood e Howell (1988), os trabeculados internos ao seio maxilar são denominados de *Underwood's septa*.



**Fonte:** Bagheri, terapias atuais em cirurgia bucomaxilofacial (2013)

**Figura 4** – Sistema de classificação para edêntulos dos maxilares Reprinted from Cawood & Howell.



**Fonte** - A classification system for edentulous jaws Reprinted from Cawood JI, Howell RA 1991 Reconstructive preprosthetic surgery – adaptada pelo autor



## ANATOMIA APLICADA AO USO DE IMPLANTES ZIGOMÁTICOS

Pacientes edêntulos que fazem uso de prótese, principalmente total, na maxila e por longos períodos, sofrem significativamente com as forças mastigatórias aplicadas sobre a mucosa e se estendendo sobre a crista alveolar e isso proporciona reabsorção vertical, horizontal ou ambas. Esses resultados culminam para afinamento do rebordo em ponta de faca até aplainamento do rebordo e aplainamento do palato duro provocando atrofia maxilar, conforme exemplificado na figura 5. (BAGHERI; GRYAN BELL; ALI KAHN 2013 - livro).

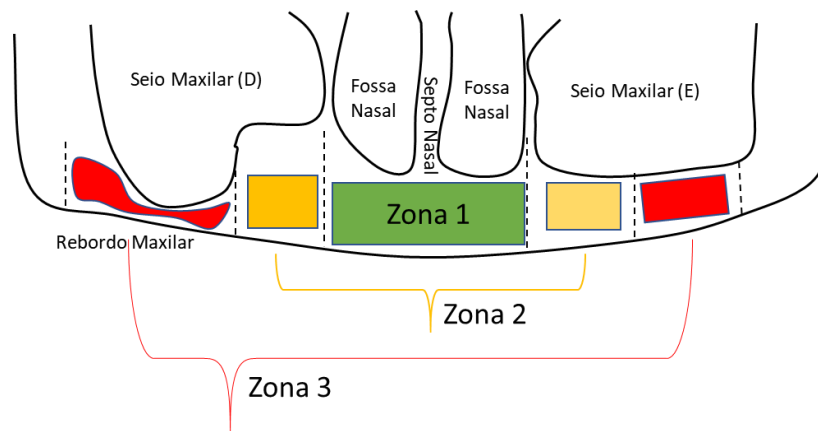
**Figura 5** – Maxila atrófica resultado do processo de reabsorção óssea.



**Fonte:** imagem retirada da internet.

A maxila atrófica é dividida em três zonas atróficas conforme figura 6, e essa divisão auxilia na compreensão no uso do implante zigomático, bem como, os outros implantes também. Na zona 1 está a região de pré-maxila, na zona 2 está a região de pré molares e a zona 3 está a região de molares. Nas zonas 1 e 2 quando osso suficiente pode-se instalar implantes mais inclinados como descrito na técnica *All on 4*. Implantes zigomáticos podem ser inseridos nas zonas 2 e 3 zona ( BEDROSSIAN E, SULLIVAN; 2008; APARICIO *et. al.* 2014).

**Figura 6** – Divisão da maxila atrófica em zonas, conforme classificação de BEDROSSIAN *et. al.* (2008).



**Fonte:** Autor, baseado na classificação de Bedrossian et al (2008).

A maxila possui três pilares de sustentação como, por exemplo, o pilar canino, pilar zigomático e pilar pterigoideo. Os pilares caninos são unidos na região da abertura piriforme superiores e inferiores e são unidos aos pilares zigomáticos por meio das bordas supra e infra orbitais e o pilar zigomático se estabiliza por meio do arco zigomático. Para a união destes três pilares encontra-se o palato duro (Teixeira et al; 2013)

O osso zigomático - também conhecido como osso malar – ocupa os ângulos anterolaterais do terço médio, formam uma parte considerável da órbita. Uma das significâncias funcionais é transmitir verticalmente as forças mastigatórias mandibulares e mesmo com a atrofia dos alvéolos maxilares o osso zigomático tende a não alterar sua morfologia (BEDROSSIAN E, 2010).

O grupo de Aparicio *et. al.* (2014); sugerem um *Guideline* para a instalação de implantes zigomáticos conforme as áreas de classificação de *Bedrossian* (2010), dentro deste contexto segue:

- Zona 1 com osso suficiente pode se planejar dois a quatro implantes instalados de forma axial, utilizando as zonas 2 e 3 também; Estes implantes axiais são distribuídos na maxila anterior e um implante zigomático de cada lado da maxila na região de pré-molares - molares;

- Zonas 2 e 3 com osso insuficiente em um dos lados, pode-se planejar implantes convencionais nas áreas com osso suficiente e implante zigomático nas zonas com osso insuficiente;
- Zona 1 com osso insuficiente e zonas 2 e 3 com osso adequado, pode-se instalar um implante zigomático na zona anterior e nas zonas com osso suficiente instalar implantes convencionais.
- Ausência de osso nas três zonas da maxila, pode-se instalar dois implantes de cada lado da maxila nas regiões de pré-molares – molares;
- Ausência de osso nas Zonas 1, 2 e 3 em dos lados da maxila, pode-se utilizar implantes para sustentar uma prótese parcial, o uso de implantes zigomáticos deve ser bem analisados.

## **2.2 OSSEOINTEGRAÇÃO**

Na década de 70 o termo osseointegração foi citado como uma estrutura direta e conexão funcional entre osso vivo e o implante. Em análise histológica, a osseointegração pode ser identificada com a presença de osso na interface osso-implante, vale salientar que a adesão das células na superfície do biomaterial é um fator crítico, pois a superfície do implante pode provocar modulações no processo de osseointegração. (YASSER KHABBAZ; et al, 2019)

Em condições ideais, principalmente quando há estabilidade primária, ocorrerá uma cascata de fenômenos celulares incluindo formação de coágulo sanguíneo, formação de angiogênese, migração de células osteoprogenitoras, e neoformação óssea. A osseointegração envolve um dinamismo de formação óssea e remodelação da interface óssea do implante submetido à função, esse processo é necessário para que a implantodontia tenha sucesso clínico. (ALBERTO MONJE; et al, 2019).

Para que princípios biológicos sejam aperfeiçoados e auxiliem nos fenômenos de osseointegração, novas técnicas foram introduzidas, especialmente na área do design dos implantes, biomateriais e cirurgias menos traumáticas, reduzindo as complicações aumentando a praticabilidade, neste contexto o grau de sucesso alcançado pelos implantes, viabiliza inclusive a técnica da carga imediata. (FAVERANI; et al., 2011).

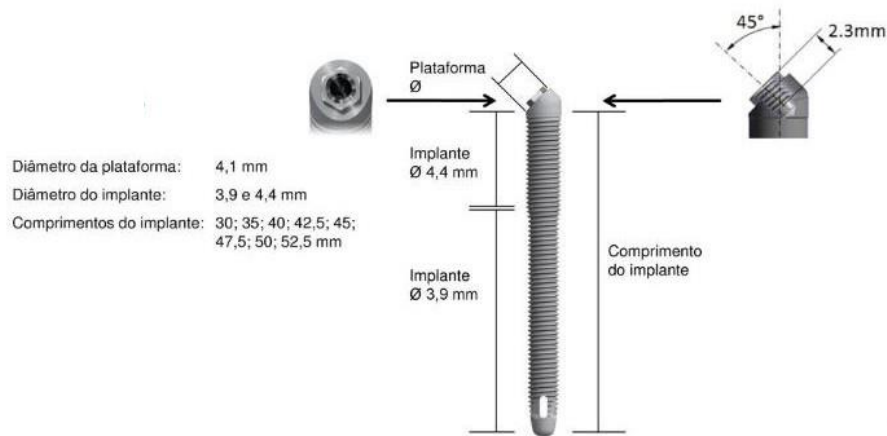
### **2.3 -IMPLANTES ZIGOMÁTICOS – CONTEXTO HISTÓRICO**

Em meados da década de 60 Per-Ingvar Branemark (P.I. Branemark), estudava a microcirculação óssea em tíbias de coelho, observou que a microcâmara utilizada para análise, após um período ficava difícil e as vezes impossível de removê-las. Essa adesão, fez com que Branemark inicia-se estudos para a confecção dos implantes, bem como o desenho deste dispositivo até concluir que o desenho ideal seria de um cilindro rosqueado, com cabeça apresentando uma superfície de assentamento, um hexágono externo para impedir a rotação da prótese e uma rosca interna para reter a mesma. BRÅNEMARK, P. I. et al; 1965).

As fixações zigomáticas foram introduzidas por P.I Branemark no início dos anos 90, pois passou a considerar o osso zigomático como regiões de ancoragem visando restabelecer a maxila de pacientes mutilados devidos cirurgias ressectivas para remoção de tumores na cavidade oral, traumas, defeitos faciais congênitos etc. ( BRÅNEMARK, P. I, 1998).

Os primeiros implantes zigomáticos criados por P.I Branemark, possuía as seguintes características: implante de titânio autorrosqueável e superfície usinada, comprimento entre 30 e 52,5 mm de comprimento, diâmetro começa em sua porção mais apical até a porção média com 4 mm, aumentando para 4,5 mm na última região até a plataforma, esta com diâmetro de 4.1mm. A plataforma do implante compreendeu um hexágono externo para a conexão dos pilares padrão, subsequentemente, a plataforma do implante foi inclinada a 45 °, conforme figura 07. ( BRÅNEMARK, P. I, 1998; BOTHUR *et al.*, 2003)

**Figura 07** – Plataforma e comprimentos dos implantes Branemark System Zygoma.



**Fonte:** BRÅNEMARK, P. I, 1998; BOTHUR *et al.*, 2003.

## 2.4 CLASSIFICAÇÃO DE ZAGA E TÉCNICAS PARA INSTALAÇÃO DOS IMPLANTES ZIGOMÁTICOS

Anatomicamente diferenças da maxila, principalmente após sofrer processos de reabsorção após perda dos elementos dentários, podem ser detectadas na hora do planejamento para a instalação dos implantes zigomáticos nas maxilas atroficas. Essas diferenças morfológicas repercutem tanto na escolha da técnica a ser executada como também no local do perfil de emergência dos implantes zigomáticos para receber as próteses, podendo resultar em próteses mais volumosas causando problemas na longevidade do tratamento executado. Nesse contexto, a relação entre o ponto intra oral do implante zigomático e sua trajetória de inserção irá variar de intra seio maxilar até a região extra seio maxilar. (APARICIO, 2011).

Baseado nessa relação anatômica para a inserção do implante zigomático, um estudo realizado por Aparicio (2011) avaliando retrospectivamente 178 implantes zigomáticos instalados por ele entre o período de 1998 a 2004. propôs uma classificação de Abordagem Guiada pela Anatomia do Zigoma (AGAZ) também conhecida como *Zygoma Anatomy Guided Approach* (ZAGA) que vai da classificação de 0 a 4 (ZAGA 0, ZAGA 1, ZAGA 2, ZAGA 3 e ZAGA 4).

- Grupo 0 (ZAGA 0) – (Figura 08)

A parede anterior da maxila é muito plana;

A cabeça do implante está localizada na crista alveolar;

O corpo do implante tem um trajeto intra-seio;

O implante entra em contato com o osso na crista alveolar e osso zigomático, e às vezes na parede lateral do seio.
- Grupo 1 (ZAGA 1) – (Figura 08)

A parede anterior da maxila é ligeiramente côncava;

Cabeça do implante está localizada na crista alveolar;

A perfuração foi ligeiramente através da parede;

Embora o implante possa ser visto através da parede, a maior parte do implante é intra seio maxilar;

O implante entra em contato com o osso na crista alveolar e na parede lateral do seio maxilar.
- Grupo 2 (ZAGA 2) – (Figura 08)

A parede anterior do seio maxilar é concava;

A cabeça do implante está localizada na crista alveolar;

A maior parte do corpo do implante está extra seio maxilar;

O implante entra em contato com o osso na crista alveolar e na parede lateral do seio maxilar
- Grupo 3 (ZAGA 3) – (Figura 08)

A parede anterior do seio maxilar é concava;

A cabeça do implante está localizada na parte da crista alveolar;

O implante não encosta na parede anterior do seio maxilar, tendo contato na porção mais palatina em direção ao osso zigomático;

A maior parte do corpo do implante é extra sinusal

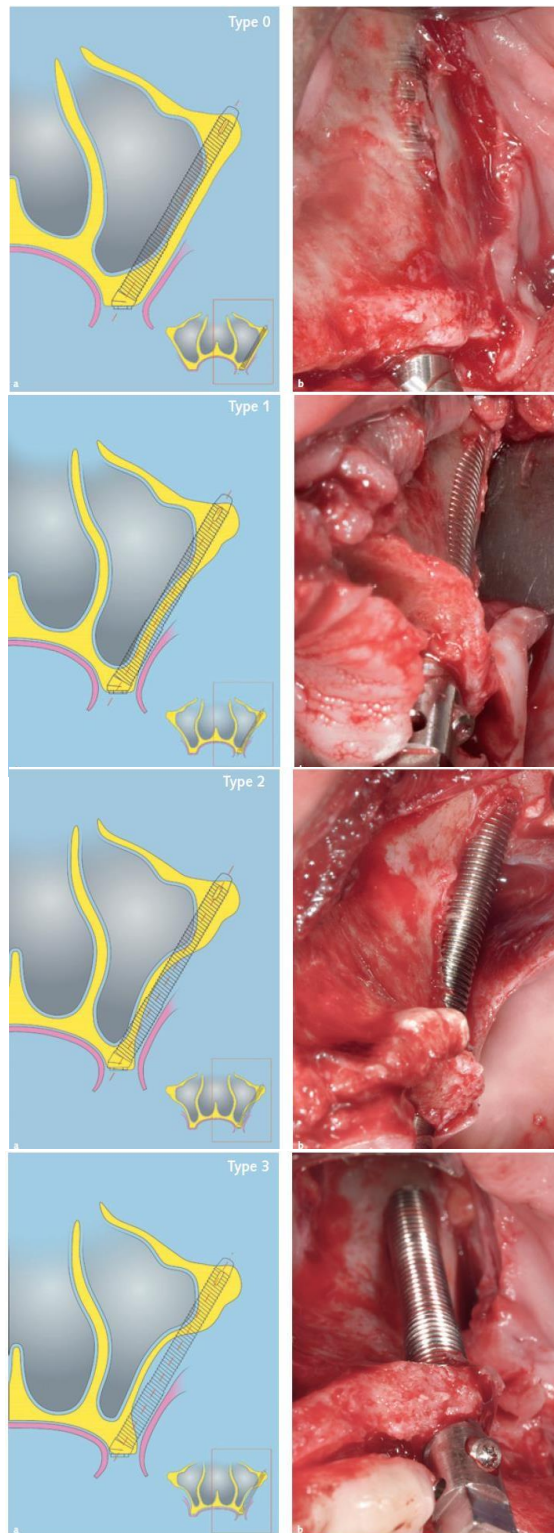
- Grupo 4 (ZAGA 4) – (Figura 08)

Maxila com severa atrofia vertical e horizontal;

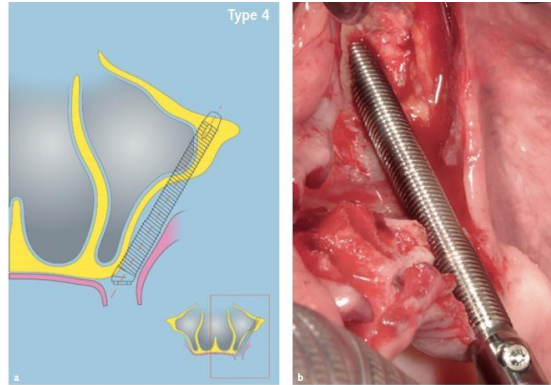
A cabeça do implante está localizada vestibularmente na crista alveolar;

Implante totalmente extra sinusal com ancoragem apical no osso zigomático.

**Figura 08 – Classificação de ZAGA.**



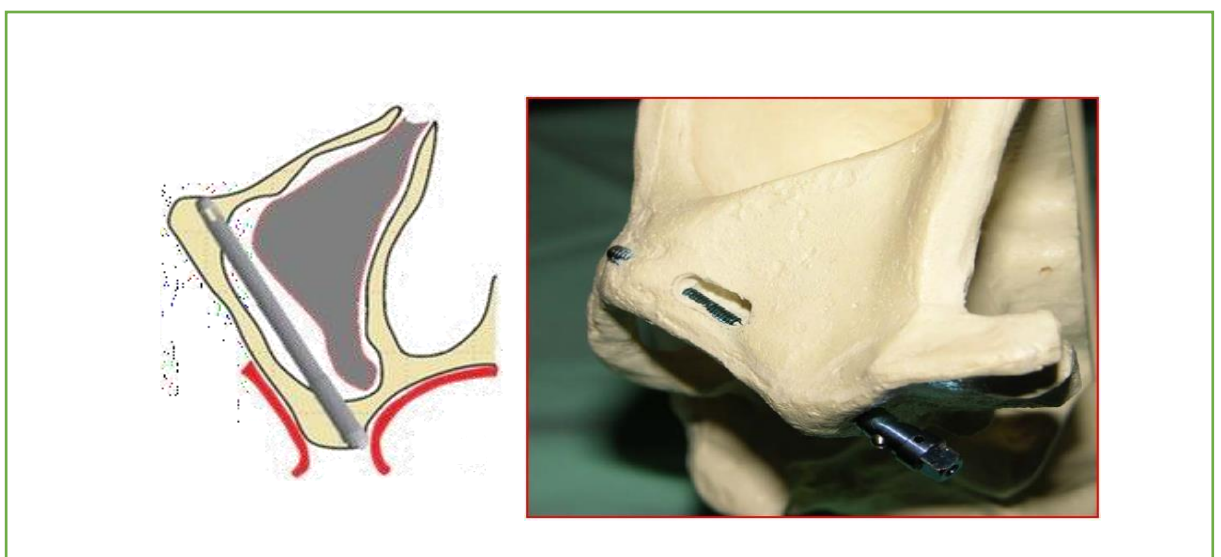




. **Fonte:** Artigo Aparicio, C. A proposed classification for zygomatic implant patient based on the zygoma anatomy guided approach (ZAGA): A cross-sectional survey. Eur. J. Oral Implant. 2011, 4, 269–275.

O primeiro protocolo cirúrgico de instalação de implantes zigomáticos foi proposto por BRÅNEMARK (1985). Neste protocolo além dos implantes zigomáticos, instala-se em conjunto dois ou quatro implantes convencionais na pré-maxila. Após realizar uma janela óssea na região mais superior e lateral da parede anterior do seio maxilar e levantamento ou remoção da membrana sinusal, o implante zigomático é instalado na crista do rebordo alveolar passando rente ao pilar zigomático, sendo guiado pela cavidade sinusal. A posição do implante fica palatinizada na região do 2º pré-molar. (ver figura 09)

**Figura 09** – Demonstração da primeira técnica descrita por BRÅNEMARK.

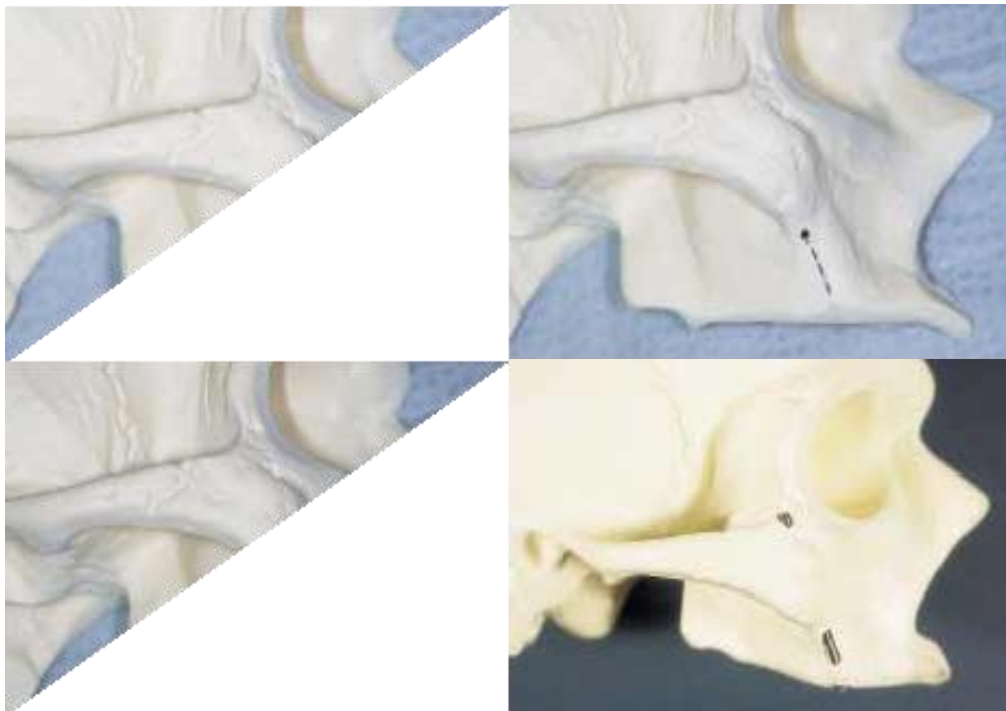


**Fonte:** FIXAÇÃO ZIGOMÁTICA REVISTA DA LITERATURA E APRESENTAÇÃO DE CASO CLÍNICO CIRÚRGICO (adaptado pelo autor)

Outra técnica descrita para instalação de implantes zigomáticos, foi descrita por STELLA; WARNER (2000), onde apresentaram uma técnica simplificada do protocolo original com a utilização de uma “fenda sinusal” conhecida como *sinus slot technique*.

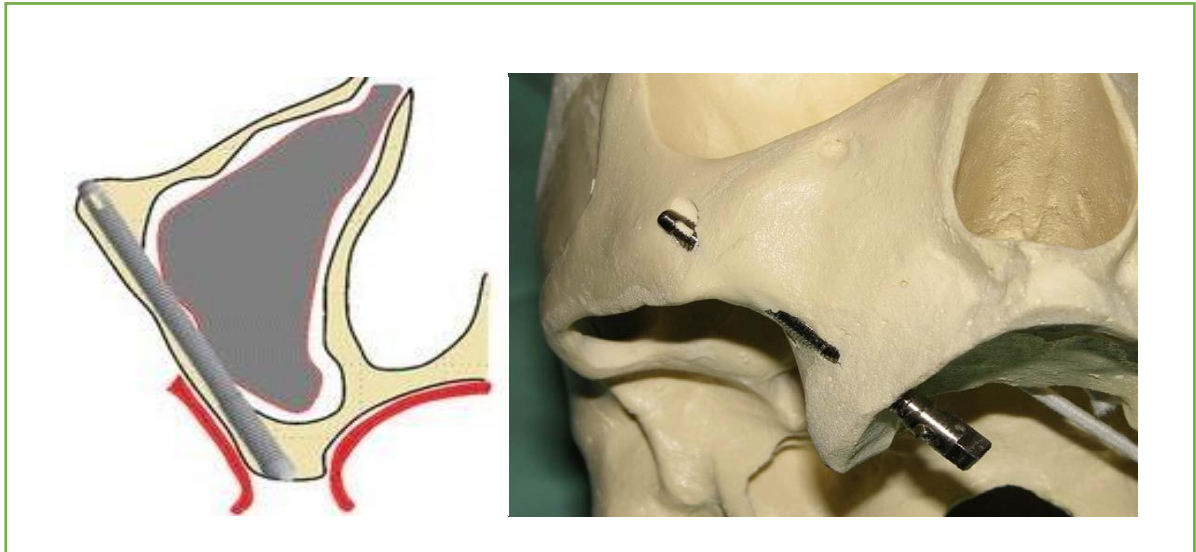
São realizadas marcações (*slot*) na parede anterior do seio maxilar, por onde é guiada a instalação do implante zigomático, diminuindo a antrostomia, quando comparado com a técnica de Brånemark e servirá para orientar as brocas de instalação os implantes, eliminando a janela óssea e o levantamento da membrana sinusal, proporcionando maior interface osso-implante, com uma orientação mais vertical da fixação. O aspecto mais importante é o posicionamento da plataforma do implante próximo da crista do rebordo alveolar. Figura 10 e 11.

**Figura 10** – Descrição da técnica *sinus slot technique*.



**Fonte:** Artigo STELLA, J.; WARNER, M. (2000). – adaptado pelo autor.

**Figura 11** – Descrição da técnica *sinus slot technique*.

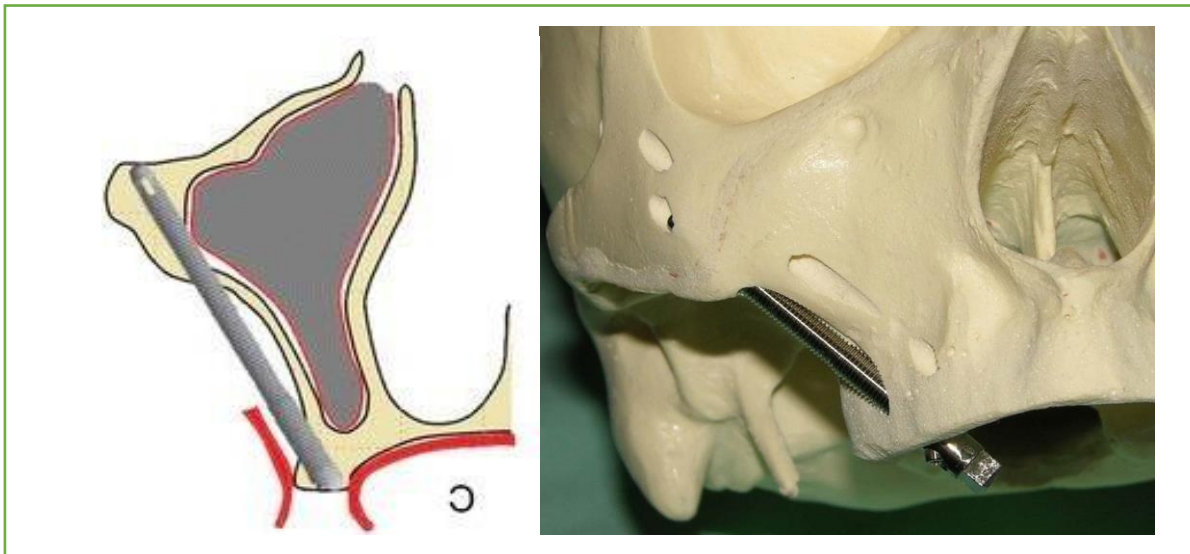


**Fonte:** FIXAÇÃO ZIGOMÁTICA REVISTA DA LITERATURA E APRESENTAÇÃO DE CASO CLÍNICO CIRÚRGICO (adaptado pelo autor)

Uma terceira opção para instalação dos implantes zigomáticos é a técnica exteriorizada, em relação ao seio maxilar. Este possibilita posicionar a plataforma do implante mais próximo do rebordo alveolar, permitindo melhor resolução protética, o que não acontece na técnica de Brånemark, onde a posição do implante fica palatinizada na região entre o 1º e 2º pré-molar. (MIGLIORANÇA, 2004).

Verifica-se que a porção média do implante que estaria interno ao seio maxilar no protocolo de Brånemark fica totalmente externa, devido à concavidade típica da anatomia em maxilas atroficas. Inicia-se a perfuração no rebordo por palatino, em função do remanescente ósseo, sem realizar antrostomia prévia, emergindo por vestibular externamente ao seio maxilar. Em seguida, direciona a perfuração na porção inferior do corpo do osso zigomático, transpassando-o. Conforme figura 12. (MIGLIORANÇA, 2004 e MIGLIORANÇA; ILG; ZAMPERLINI *et al.*, 2006).

**Figura12** – Representação da técnica exteriorizada, com implante externo ao seio



**Fonte:** FIXAÇÃO ZIGOMÁTICA REVISTA DA LITERATURA E APRESENTAÇÃO DE CASO CLÍNICO CIRÚRGICO (adaptado pelo autor)

A reabilitação em maxilas atróficas com implantes zigomáticos geralmente requer a combinação de no mínimo 4 implantes, sendo que dois podem ser implantes retos convencionais e dois são implantes zigomáticos unilaterais em alguns momentos, dependendo do caso, podem ser instalados dois implantes zigomáticos de cada lado. A seleção da abordagem dependerá do grau de reabsorção óssea da maxila, em alguns casos, as inclinações dos implantes anteriores podem ser combinadas com os ápices direcionados a 30° em direção ao osso paranasal lateral da abertura piriforme, com colocação de posterior implantes zigomáticos. ().

## **2.5 REGIÃO ÓSSEA DO ZIGOMA PARA INSTALAÇÃO DOS IMPLANTES**

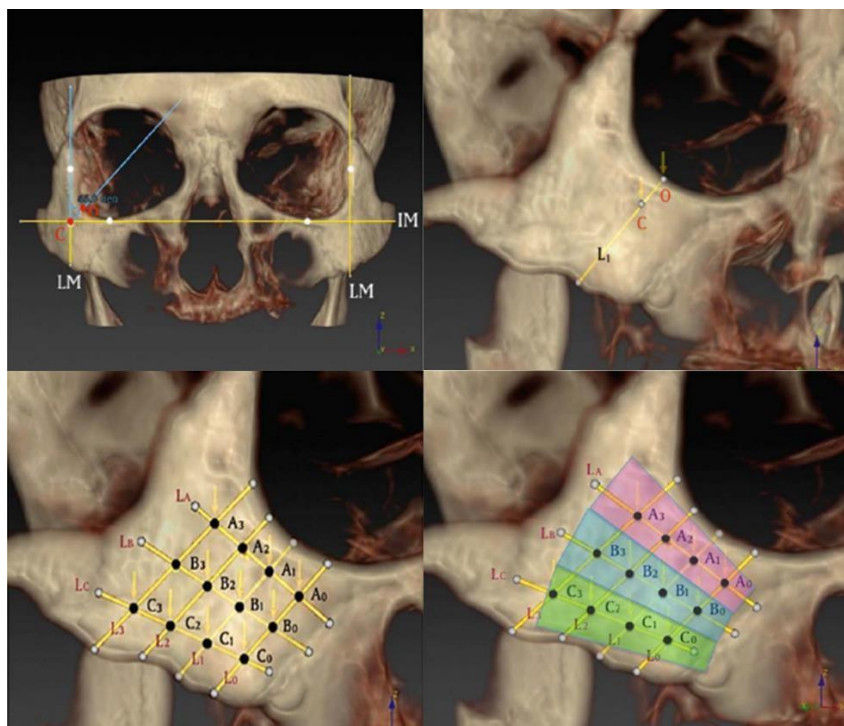
Mediante ao exposto observa-se que o osso zigomático pode fornecer grande área e volume adequados para a instalação de implantes zigomático para fins de reabilitações orais em maxilas atróficas e tendo taxa de sobrevida variando entre 94,2% - 100%, conforme demonstram alguns estudos (APARICIO, 2011) As regiões para a instalação de implantes zigomáticos não devem apenas fornecer maior área de contato osso implante (em inglês – *Bone Implant Contacts BIC*) como também devem estar afastadas de estruturas críticas para evitar complicações. (FRANÇA *et al.* 2018autores--)

O estudo realizado por Hung *et al* (2017), investigaram áreas que propõe maior contato osso implante, mediante análise de tomografia computadorizada cone beam (TCCB) e analisaram os dados através dos estudos t-student, ANOVA, e correlação de Pearson, admitindo  $p < 0,5$ . Traçaram pontos e áreas no osso zigomático, conforme figura 13 e quadro 1; a partir de então descreveram a melhor área para a inserção dos implantes zigomáticos.

Linhas	Medidas
IM	Ponto extremidade infra-orbital
LM	Ponto mais lateral da orbita
Ponto C	Intersecção em IM-LM
Ponto O	Intersecção da bissetriz angular IM-LM e a margem orbital.
Linha 1	Conecta o ponto C ao ponto O
Linha 0	Paralelo a linha 1 distanciado 5mm
Linha 2 e Linha 3	Paralelos a linha 1 e distanciadas em 5mm

**Quadro1:** Descrição dos pontos e linhas traçados na figura 12

**Figura 13:** Divisão das áreas zigomáticas para avaliar melhor inserção dos implantes zigomáticos.



Fonte: *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;19:841–848.



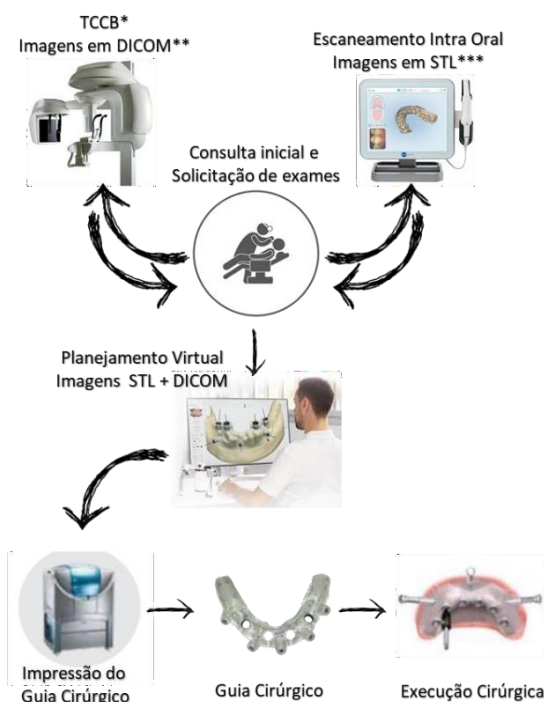
Conforme analisado na figura 13 L0 e L3 forma divididos em 6 pontos A0 – C0 e A3 – C3, as linhas A (LA), linha B (LB) e linha C (LC) fazem intersecção de L0 – L3, nos pontos C, B e A dividindo assim o osso zigomático em várias áreas para avaliar melhor área de contato osso implante. Na área superior, o ponto A2 obtém maiores espessuras, na área média B2 e na área inferior o ponto C0.

Os resultados deste estudo mostram que na área superior o ponto A3 forneceram maiores contatos osso-implante diminuindo gradualmente até A0, na área central o ponto B2 fornecem maior contato e na área inferior o ponto C1. Desta forma, este estudo conclui que estas regiões de maiores áreas de contato – osso implante são as melhores áreas para instalação dos implantes zigomáticos diminuindo complicações pós-operatórias. (HUNG *et al* 2017). Os resultados deste estudo corroboraram com os obtidos por Triplett *et.al.* (2000); Corvello *et.al.* (2011); Balshi *et.al* (2012).

## **2.6 FLUXO DIGITAL EM IMPLANTES ZIGOMÁTICOS**

A instalação de implantes zigomáticos requer experiência cirúrgica devido à proximidade das estruturas anatômicas vitais. Para auxiliar na instalação de implantes, a abordagem destas cirurgias pode ser guiada por computador, através de um fluxo digital (ver figura 14) obtendo uma análise previa de onde os implantes ficarão posicionados, limitando significativamente os problemas associados ao desvio linear e angular, proporcionando a redução de erros e complicações e desta forma melhorando para a reabilitação de maxilas atroficas com implantes zigomáticos (GERARDO PELLEGRINO, *et al.* 2015; MARCO RINALDI, SCOTT D GANZ; 2018;).

**Figura 14** –Esquema do fluxo digital (*work flow*) de cirurgia guiada para implantes dentários. \*TCCB – Tomografia Computadorizada Cone Beam;\*\* DICOM - *Digital Imaging and Communications in Medicine*; \*\*\*STL – *StereoLithography, Standard Triangle Language ou Standard Tessellation Language*.



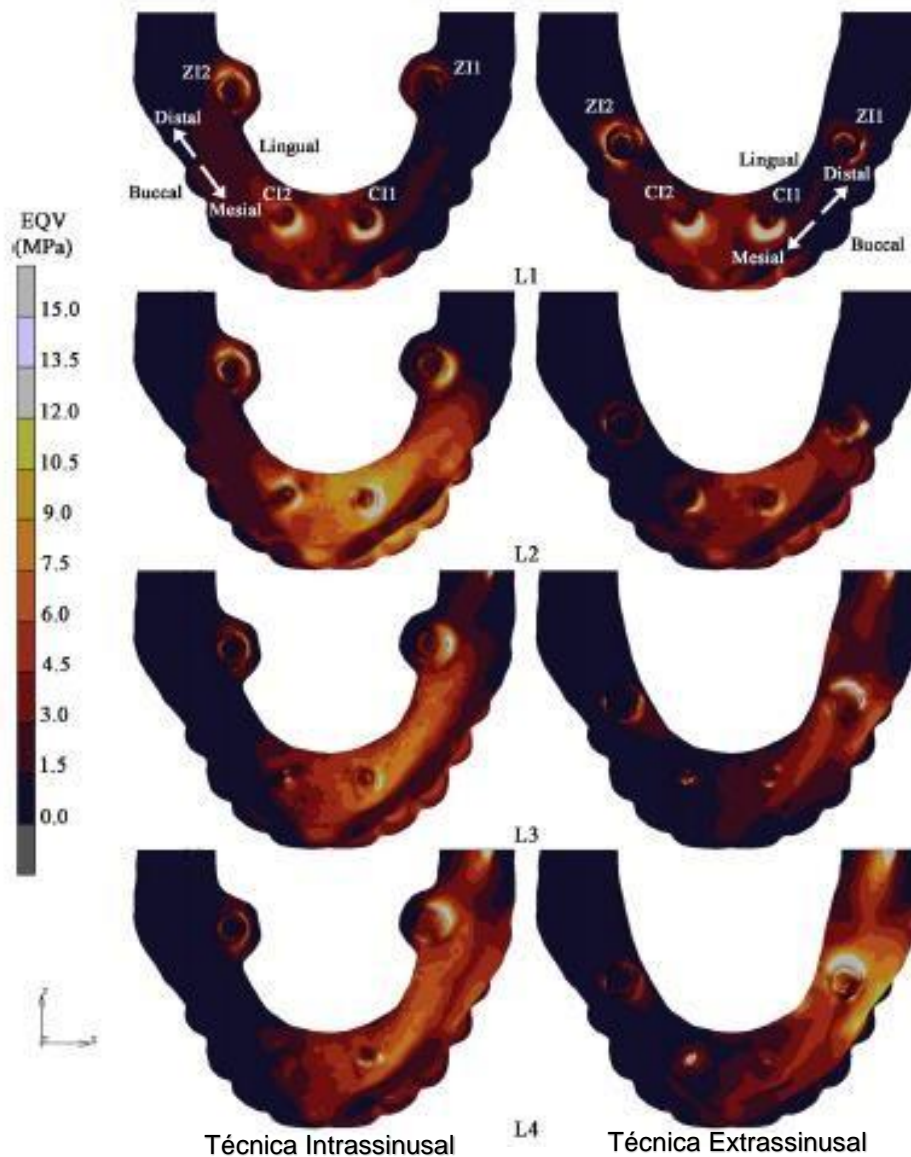
**FONTE** – Imagem da internet adaptada pelo autor

## 2.7 PROTESE SOBRE IMPLANTE ZIGOMÁTICO E AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DAS CARGAS OCLUSAIS

A estabilidade do implante é um pré-requisito para que ocorra o fenômeno da osseointegração. Na instalação dos implantes é interessante que ocorra a estabilidade primária. Esta é definida como a estabilidade adquirida imediatamente a instalação dos implantes, sendo o resultado direto do envolvimento mecânico do implante com o osso circundante (KHABBAZ, *et. al.* 2019).

Estudos realizados por Ishak et al. (2013) com análise de elementos finitos de implantes zigomáticos em abordagens intra e exta sinusais para reabilitações protéticas em maxilas atróficas demonstrou que a técnicas extra sinusal permite o contato osso – implante em média 2x mais que a técnica intra sinusal, nesse contexto pode-se pressupor que a técnica extra sinusal permite uma melhor estabilidade primária em detrimento da técnica intra sinusal o que se comprova também neste

estudo. Além de proporcionar um maior contato ósseo com o implante, a técnica extra oral permite uma melhor distribuição de cargas no sentido vertical e lateral sobre o corpo do implante zigomático, principalmente quando estes implantes são instalados na região posterior dos molares, conforme figura 15 e figura 16. Esses resultados também foram comprovados pelo estudo semelhante realizado por Wen *et. al.* (2014).

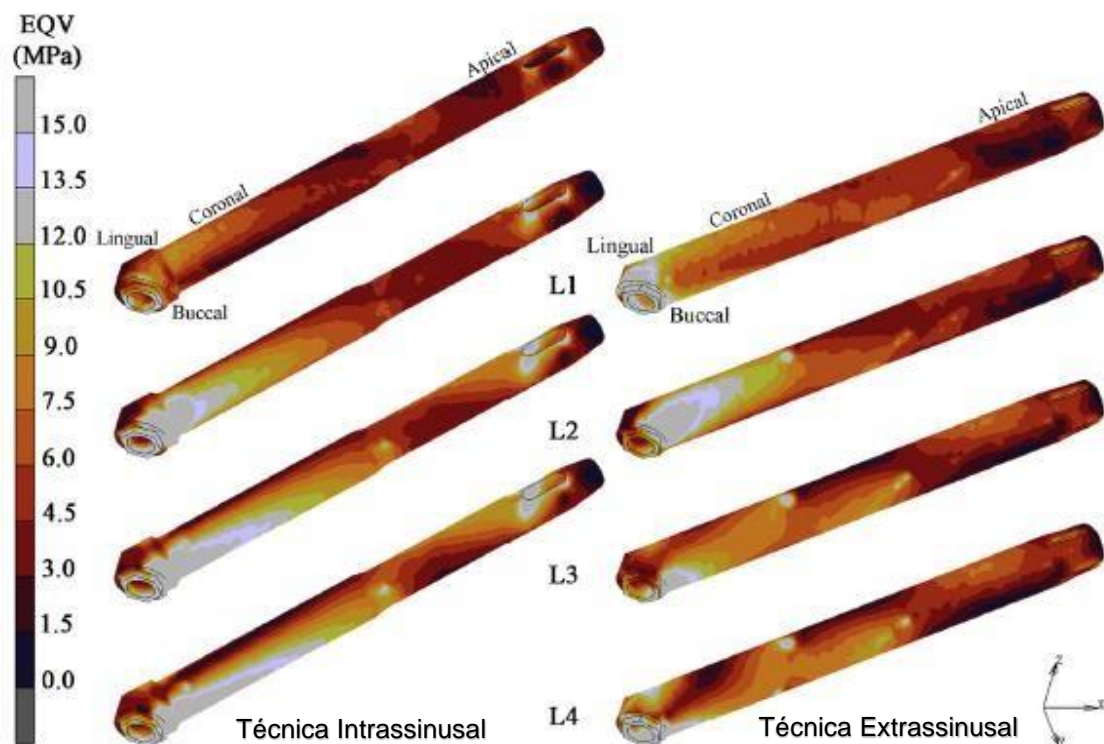


**Figura 15:** Comparação da distribuição de tensões dentro da estrutura para a abordagem intrassinus e extrassinus, conforme vista axial superior

**Fonte:** Ishak *et. al.* Finite element analysis of different surgical approaches in various occlusal loading locations for zygomatic implant placement for the treatment of atrophic maxillae Int. J. Oral Maxillofac. Surg: 1077–1089. 2012.



**Figura 16:** Comparação da distribuição de tensão dentro do implante zigomático no lado de trabalho para a abordagem intrassinal e extrassinal, conforme visto da frente.

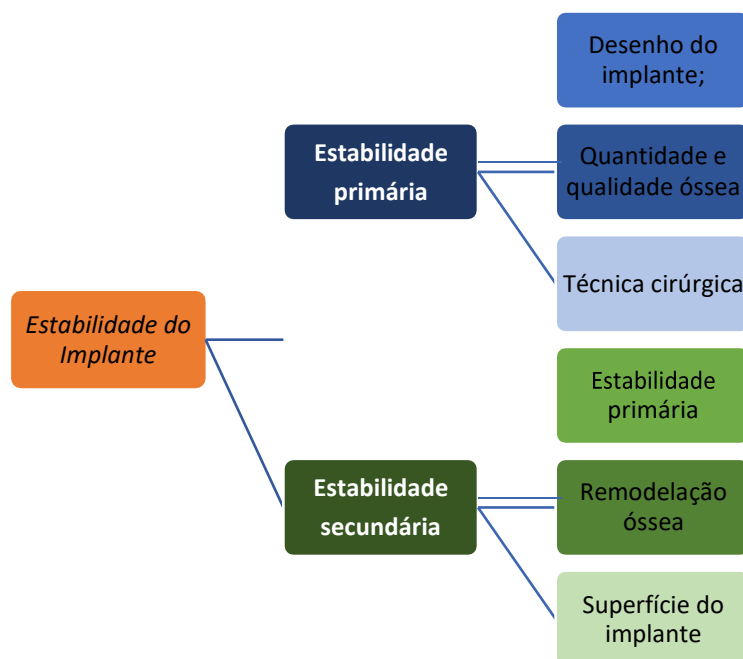


**Fonte:** Ishak *et. al.* Finite element analysis of different surgical approaches in various occlusal loading locations for zygomatic implant placement for the treatment of atrophic maxillae Int. J. Oral Maxillofac. Surg: 1077–1089. 2012.

Ainda conforme o estudo de Khabbaz *et.al.* (2019), essa estabilidade mecânica gradualmente diminui durante os estágios iniciais da cicatrização devido a remodelação óssea. A medida que o processo fisiológico da osseointegração vai evoluindo, um novo osso é formado na superfície do implante proporcionando uma estabilidade secundária. Para garantir um bom processo de osseointegração é recomendado que as micromovimentações do implante, após instalado, não exceda 150mm. Fatores que interferem na estabilidade primária e secundária estão exemplificados na figura 17.

Clinicamente vários estudos como os de Turkyilmaz I (2006); Makary *et.al.* (2011); Lages *et al.* (2018), Alberto Monje *et al* (2019), o torque de inserção dos implantes para que ocorra sucesso do tratamento a longo prazo é possuir torque de no mínimo 20Ncm e ideal de 32Ncm, um valor superior a este pode causar pressão exacerbada entre implante – osso.

**Figura 17** – Fatores que interferem na estabilidade primária e secundária dos implantes dentários.



**Fonte – autor**

Após colocar os implantes zigomáticos em função, faz-se necessário avaliar a distribuição de cargas das forças mastigatórias sobre a plataforma e o corpo do implante. O estudo de Olesova *et al* (2019), realizados com modelos de simulação matemática, idêntico em tamanho e propriedades físico-mecânicas da maxila real avaliaram a distribuição destas forças.

A análise realizada por Olesova *et al* (2019), verificou que os implantes zigomáticos recebem mais sobrecarga mastigatória quando na região anterior a reabilitação é com quatro implantes ou menos. Quando as plataformas dos implantes zigomáticos diminuem, o estresse ao redor da plataforma também aumenta, porém as distribuições das cargas para o do corpo não causaram alterações ao redor dos ossos periimplantares. Então conforme esta análise, em regra geral, os valores dos estresses de cargas diminuem com o número, comprimento e diâmetro dos implantes.

No estudo realizado por Albergaría Barbosa *et al* (2016), o objetivo foi de estabelecer experimentalmente a distribuição de tensão de cargas mastigatórias em dois tipos de reabilitações na técnica “*All-On-Four*” em modelos de maxilas de poliuretano. Foram estabelecidos dois grupos, onde o grupo 1 (G-1) forma instalados dois implantes zigomáticos na região de primeiro molar e dois implantes padrão na região anterior de maxila. No grupo 2 (G-2), foram instalados 4 implantes zigomáticos na maxila, sendo dois implantes na região de primeiro molar e dois implantes na região de pré-molares.

## **2.8 AVALIAÇÃO A LONGO PRAZO DAS REABILITAÇÕES COM IMPLANTES ZIGOMÁTICOS.**

Em relação aos implantes zigomáticos, o grupo conduzido por Branemark, introduziu o conceito destes implantes. Em um dos primeiros estudos, avaliou 27 pacientes com defeitos maxilares e nestes instalaram 65 implantes zigomáticos nos pacientes e após 12 anos da cirurgia nenhum destes implantes foram perdidos (autor 25)

Analisando os estudos de Aparicio *et.al* (2010); Bedrossian *et al.* (2010); Davo *et al.* (2010); Stievenart *et.al.* (2010); Miglioranc *et. al.* (2011); onde avaliaram a taxa de sobrevida dos implantes zigomáticos com avaliações entre 6 a 84 meses tendo um total de 459 implantes zigomáticos instalados em 183 pacientes. As taxas de sobrevidas dos implantes variaram de 97% a 100%. Das complicações que levaram as perdas dos implantes foram a sinusite e também carga precoce sobre os implantes zigomáticos. Porém no geral, pode-se observar que a taxa de sobrevida dos implantes zigomáticos é alta.

Na revisão sistemática realizada por Chrcanovic *et.al.* (2016), onde o objetivo foi avaliar a taxa de sobrevivência dos implantes zigomáticos e a prevalência das complicações. após analisarem 68 estudos publicados entre os anos 1998 – 2015, ao total foram instalados 4556 implantes zigomáticos tendo no geral 103 falhas em 2161 pacientes. O estudo mostra que as falhas aconteceram nos primeiros 6 meses após a instalação dos implantes, porém as falhas foram maiores nas cirurgias de dois estágios em comparação com as cirúrgicas de carga imediata. Dos estudos que relataram as complicações pós cirúrgicas as principais foram sinusites (2,4%), infecções em tecidos moles (2,0%) parestesia (1,0%) e comunicação bucosinusal

0,4%).

Com o objetivo de realizar uma análise retrospectiva das instalações dos implantes zigomáticos, no período entre 2006- 2017, em maxilas atróficas Perla Della Nave e Alberto Vericat Queralt (2020) avaliaram as taxas das sobrevivências, bem como as incidências das complicações biológicas. Todos os implantes foram colocados pelo mesmo cirurgião por meio de abordagem de cirúrgica guiada por anatomia e carregados imediatamente com próteses provisórias parafusadas até o final da fase de osseointegração.

Com um total de 206 implantes zigomáticos instalados em 102 pacientes, apenas 5 falhas de ósseointegração foram catalogadas. perfazendo um total de 97,57% de taxa de sobrevida desses implantes. Das complicações biológicas 2,42% foram sinusites e 0,97% foram comunicação bucosinusal, estas foram tratadas e os implantes encontram-se em estado de viabilidade funcional.

## CONCLUSÃO

Mediante ao exposto nesta revisão de literatura abordando conteúdos que perpassam pelo conhecimento anatômico das maxilas e dos ossos zigomáticos, identificação das estruturas morfofuncionais dos implantes zigomáticos, técnicas cirúrgicas utilizadas e estudos sobre a taxa de sobrevivência destes implantes é oportuno inferir que:

Os implantes zigomáticos é uma boa alternativa para reabilitação de maxilas atróficas, sendo um tratamento previsível podendo permitir uma abordagem sem grandes reconstruções ósseas;

Implantes zigomáticos bem indicados e instalados, obedecendo a anatomia óssea dos pacientes possibilitam protocolos com cargas imediatas proporcionando enormes vantagens psicológicas aos pacientes e com baixas incidências de complicações;

As taxas de sobrevivência dos implantes zigomáticos estão em torno de 97% a 100%, o que reforça sua viabilidade como uma alternativa de tratamento para as maxilas atróficas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

Alberto Monje et. al. relationship between primary mechanical and secondary biological implant stability. **The international journal of oral & maxillofacial implant.** 2019.

Aparicio, C.; Ouazzani, W.; Aparicio, A.; Fortes, V.; Muela, R.; Pascual, A.; Codesal, M.; Barluenga, N.; Manresa, C.; Franch, M. Extrasinus Zygomatic Implants: Three Year Experience from a New Surgical Approach for Patients with Pronounced Buccal Concavities in the Edentulous Maxilla. **Clin. Implant. Dent. Relat. Res**, v. 12, p. 55–61. 2010.

Aparicio, C. et al . Zygomatic implants: indications, techniques and outcomes, and the Zygomatic Success Code. **Periodontology** 2000, Vol. 66, 2014, 41–58  
Aparicio C. A proposed classification for zygomatic implant patient based on the zygoma anatomy guided approach (ZAGA): a cross-sectional survey. **Eur J Oral Implantol.** v. 4, p. 269–275 2011

Araujo, M. G., & Lindhe, J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. **Journal of Clinical eriodontology**, v. 32, p. 212–218 2005.

AVILA-ORTIZ, G. Effect of alveolar ridge preservation after tooth extraction: a systematic review. **Journal of Dental Research**, v. 10, p. 950–958. 2014.

AVILA-ORTIZ, G; LEANDRO CHAMBRONE; FABIO VIGNOLETTI. Effect of alveolar ridge preservation interventions following tooth extraction: A systematic review and meta-analysis. **J. Clin Periodontol**, v. 46 p. 195–223. 2018.

BRÅNEMARK, P. I. *Surgery fixture installation. Zygomaticus fixture clinical procedures*, 1ª ed., Gotemburgo, Suécia: **Nobel Biocare AB**, 1998.

BRÅNEMARK, P. I.; ZARB, G. A.; ALBREKTSSON, T. *Tissue-integrated prosthesis osseointegration in clinical dentistry*, **Chicago: Quintessence**, 1985

BAGHERI; GRYAN BELL; ALI KAHN **Terapias atuais em cirurgia bucomaxilofacial.** - Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Balshi TJ, Wolfinger GJ, Shuscavage NJ, et al. Zygomatic bone-toimplant contact in 77 patients with partially or completely edentulous maxilla. **J Oral Maxillofac Surg.** v. 70, p. 2065–2069. 2012

BEDROSSIAN E. Rehabilitation of the edentulous maxilla with the zygoma concept: a 7-year prospective study. **Int J Oral.**

BRÅNEMARK, P. I. *Surgery fixture installation. Zygomaticus fixture clinical procedures*, 1ª ed., Gotemburgo, Suécia: **Nobel Biocare AB**, 1998.

BRÅNEMARK, P. I.; ZARB, G. A.; ALBREKTSSON, T. *Tissue-integrated prosthesis*

*osseointegration in clinical dentistry*, Chicago: Quintessence, 1985

Chessa J, Albergaria Barbosa JR. Bacterial contamination along implant-abutment interface in external and internal-hex dental implants. **Int J Clin Exp Med**. v. 7, p. 580–5. 2014

Chrcanovic BR, Oliveira DR, Custodio AL. Accuracy evaluation of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in zygomatic implant placement in human cadavers. **J Oral Implantol**. v. 36, p. 345–355. 2016.

Davó, R. et. al. reliability of four zygomatic implant supported prosthetic the rehabilitation of the atrophic maxilla: A systematic Review. **Int J Oral Maxillofac Impants**. 2015.

Bothur S, Jonsson G, Sandahl L. Modified technique using multiple zygomatic implants in reconstruction of the atrophic maxilla: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*.v.18, p. 902–904. 2003.

FAVERANI, Leonardo Perez *et al*. Implantes osseointegrados: evolução sucesso. *Salusvita*, Bauru, v. 30, n. 1, p. 47-58, 2011.

FRANCISCHONE, E.D. **Osseointegração na clínica multidisciplinar-Estética e Longevidade**, 1 ed, Quintessence, 2016.

Hung, K.F. Measurement of the zygomatic region for the optimal placement of quad zygomatic implants. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017; 19:841–848.

Triplett RG, Schow SR, Laskin DM. Oral and maxillofacial surgery advances in implant dentistry. **Int J Oral Maxillofac Implants.**; v.15, p. 47–55. 2000

Horowitz, R., Holtzclaw, D., & Rosen, P. S. A review on alveolar ridge preservation following tooth extraction. **The Journal of Evidence- Based Dental Practice**, p. 149–160, 2012.

Ishak, M.I. et. al. Finite Element Analysis of Zygomatic Implants in Intrasinus and Extramaxillary Approaches for Prosthetic Rehabilitation in Severely Atrophic Maxillae. **The Internationak Journal of Oral & maxillofacial Implants**. 2020.

Khabbaz, Y. et al. Can Osseointegration Be Achieved Without Primary Stability? **Dent Clin N Am**. 2019.

LINDHE, J. E ARAÚJO, M.G. The alveolar process following single- tooth extraction: a study of maxillary incisor and premolar sites in man. **Clinical Oral Implants Research**, p.1–6. 2015.

Lages FS, Douglas-de Oliveira DW, Costa FO. Relationship between implant stability measurements obtained by insertion torque and resonance frequency analysis: A systematic review. **Clin Implant Dent Relat Res**. v. 20, p. 26–33. 2018

Marco Rinaldi, Scott D Ganz: **Abordagem guiada por computador para colocação de implantes zigomáticos: novo protocolo e guia cirúrgico**. 2018

Makary C, Rebaudi A, Mokbel N, et al. Peak insertion torque correlated to histologically and clinically evaluated bone density. **Implant Dent** 2011; v. 182–91. 2011

MIGLIORANÇA, R. M. *Técnica de abertura de seio maxilar para simplificar e melhorar a orientação do implante zigomático*. tese, **Mestrado**, CPO São Leopoldo Mandic, Campinas: 2004, 23p.

MIGLIORANÇA, R. M.; ILG, J. P.; SERRANO, A. S. *et al.*, Exteriorização de fixações zigomáticas em relação ao seio maxilar: uma nova abordagem cirúrgica. **Implant News**, v. 3, n. 1, p. 30-5, 2006.

Olesova, V.N et. al. Experimental Study of the Biomechanics of Maxillary Implants under Conditions of Biomechanical Modeling. **Bulletin of Experimental Biology and Medicine**.2019.

Pellegrino, G. et. al. Three-Dimensional Radiographic Evaluation of the Malar Bone Engagement Available for Ideal Zygomatic Implant Placement. **Methods Protoc**. 2020.

Perla Della Nave, Alberto Vericat Queralt. Zygomatic Implants for the Rehabilitation of Atrophic Maxillae: A Retrospective Study on Survival Rate and Biologic Complications of 206 Implants with a Minimum Follow-up of 1 Year. **Int J Oral Maxillofac Implants**. 2020.

SANZ, M. E., VIGNOLETTI, F. KEY Aspects on the use of bone substitutes for bone regeneration of edentulous ridges. **Dental Materials**, v 31; p. 640–647. 2015.

STELLA, J.; WARNER, M. Sinus slot technique for simplification and improved orientation of zygomaticus dental implants: A technical note. **Int. J. oral Maxillofac. Implants**. v. 15, n. 6, p. 889-93, 2000.

Stievenart, M et. al. reabhilitation of totally atrophied maxilar by means four zygomatic implants and fixed prosthesis: a 6-4 month follow – up. **Int. J Oral Maxillofac Surg**. 2010.

TEN HEGGELER, J.M., *et al.* Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: a systematic review. **Clinical Oral Implants Research**, v 8, p.779–88. 2011.

Turkyilmaz, L et. al. two alternatives surgical techniques for enhancing primary implant stability in teh posterior maxilla: a clinical study including boné density, insercion torque, and ressonancy frequency analisys data. **Clin Implant Dent Relat Res**. 2008.