

Sofia Raquel Fernandes Mesquita

Elevação do seio maxilar *versus* colocação de implantes curtos

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2013

Sofia Raquel Fernandes Mesquita

Elevação do seio maxilar *versus* colocação de implantes curtos

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2013

Sofia Raquel Fernandes Mesquita

Elevação do seio maxilar *versus* colocação de implantes curtos

Atesto a originalidade do trabalho

**“Trabalho apresentado à
Universidade Fernando Pessoa como
parte dos requisitos para a obtenção do
grau de mestrado integrado em Medicina
Dentária.”**

Resumo

A região maxilar posterior edêntula representa um desafio à reabilitação com implantes convencionais devido à perda de volume ósseo vertical e proximidade com o seio maxilar. A adjuvar a limitação de quantidade de osso disponível, nesta região está patente um osso de baixa densidade (osso tipo III e tipo IV). Com o tempo e como consequência da reabsorção alveolar ocorre também a pneumatização do seio maxilar. Atualmente estão ao alcance técnicas de reabilitação avançadas com evidências dadas de previsibilidade, como são: a elevação do seio maxilar e a colocação de implantes curtos. Para um plano de tratamento adequado, o clínico deve aceitar as limitações da Implantologia Oral e munir-se de conhecimentos anatómicos específicos, dos biomateriais disponíveis, dos meios radiológicos apropriados para o bom tratamento cirúrgico desta região, das indicações cirúrgicas e das complicações intrínsecas às técnicas disponíveis.

No âmbito da reabilitação do maxilar posterior, este trabalho tem como objetivo contrapor a técnica de elevação do seio maxilar com a colocação de implantes curtos e determinar a efetividade de ambas as abordagens, de modo a eleger um tratamento que vá de acordo com as expectativas do paciente e do médico-dentista.

Para a concretização desta revisão recorreu-se ao repositório da Universidade Fernando Pessoa e da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto. A pesquisa eletrónica, realizada no período de 2012/2013, utilizou como base de dados os motores de busca: MEDLINE/Pubmed, B-on, ScienceDirect, Elsevier, e Google académico. Fez-se uso da seguinte terminologia: “*sinus lift*”, “*maxillary sinus lift*”, “*sinus augmentation*”, “*sinus elevation*”, “*short implants*”, “*short dental implants*” e “*maxillary short dental implants*”, realizando-se combinações com o pesquisador “AND”.

A elevação do seio maxilar compreende a colocação de material de enxerto e restaura a quantidade de osso perdida, enquanto a colocação de implante curto utiliza o osso disponível. Quando a estabilidade primária é assegurada a sobrevida dos implantes colocados para ambas as técnicas ronda os 90%, sendo consideradas técnicas de sucesso. Os implantes curtos têm taxas de sobrevida comparáveis a implantes *standard* e traduzem para o paciente redução de custos, tempo cirúrgico e morbidade, podendo ser uma alternativa viável à elevação do seio maxilar. Contudo, o risco-benefício da colocação de implantes curtos não está completamente provado e são escassos os estudos controlados randomizados comparativos de uma técnica com a outra.

Abstract

The edentulous posterior region of maxilla represents a challenge to rehabilitation with conventional implants due to loss of vertical bone volume and proximity with maxillary sinus. Hindering the limitation of amount available bone, this region presents a bone of low density (bone Type III and Type IV). With time passing by and as consequence of alveolar resorption sinus pneumatization also occurs. Currently to overcome these problems there are advanced techniques with given evidences of previsibility as: the sinus lift surgery and the use of short implants. For an adequate plan of treatment the physician must accept the limitations of Oral Implantology and arm itself with specific anatomical knowledges and about the available biomaterials, appropriate radiological means for the good surgical treatment of this region, the surgical indications and the intrinsic complications of the available techniques.

In the scope of rehabilitation the posterior maxilla, this paper has as objective to oppose sinus lift procedure with the use of short implants and to determine the effectiveness of both approaches, in order to choose a treatment with accordance of patient and doctor expectations.

To accomplish this review a hand search was conducted in the repertoire of Fernando Pessoa University and College of Dental Medicine of Porto University. An electronic research was carried through covering the period of 2012/2013, used as databases: MEDLINE/Pubmed, B-on, ScienceDirect, Elsevier, and Google Scholar. The following terminology were used: “sinus lift”, “maxillary sinus lift”, “sinus augmentation”, “sinus elevation”, “short implants”, “short dental implants” and “maxillary short dental implants”, combinations were made with the researcher “AND”.

Sinus lift understands sinus grafting and restores the amount of bone lost, while placing short implants use the available bone. When the primary stability is assured the implant survivals for both techniques ranges 90%, being considered techniques with success. The survival rates for short implants are comparable with those obtained with standard implants, despite the use of short implants gives to patient reduction of costs, surgical time and morbidity, being a viable alternative to sinus lift. However, the risk benefit of using short implants is not completely proven and there are few randomized controlled trials whose compare one technique with the other.

Dedicatória

Aos meus pais e avós.

“Sísifo

Recomeça...

Se puderes,

Sem angústia e sem pressa.

E os passos que deres,

Nesse caminho duro

Do futuro,

Dá-os em liberdade.

Enquanto não alcances

Não descanses.

De nenhum fruto queiras só metade.

E, nunca saciado,

Vai colhendo

Ilusões sucessivas no pomar

E vendo

Acordado,

O logro da aventura.

És homem, não te esqueças!

Só é tua a loucura

Onde, com lucidez, te reconheças.”

Miguel Torga (1977). In: Diário, XIII.

Agradecimentos

Agradeço:

- Aos meus pais e irmão Francisco pelo apoio e amor incondicional.
- À orientadora, Mestre Cristina Lima, pelo auxílio e dedicação prestados durante a realização deste trabalho.
- Às colegas de curso que provaram ser verdadeiras amigas: Selma Ferreira e Sílvia Botelho.
- Aos amigos carrazedenses pelo incentivo.

Índice geral

Índice de abreviaturas	vi
Índice de figuras	vii
Índice de anexos	viii
I. Introdução	1
II. Materiais e métodos	3
III. Desenvolvimento	5
1. Reabilitação no setor posterior da maxila.....	5
2. Elevação do seio maxilar	8
i) Anatomia do seio maxilar.....	8
ii) Planeamento da cirurgia	12
iii) Materiais de enxerto	14
iv) Procedimentos cirúrgicos: técnicas de elevação do seio maxilar	17
v) Colocação de implantes após elevação do seio maxilar	21
vi) Complicações	27
3. Reabilitação com implantes curtos	31
i) Fatores biomecânicos na reabilitação com implantes curtos.....	34
ii) Planeamento da cirurgia	38
iii) Sucesso de implantes curtos <i>versus</i> implantes standard.....	39
iv) Sucesso de implantes curtos colocados no setor posterior do maxilar superior <i>versus</i> outras localizações.....	43
IV. Discussão	46
V. Conclusão	59
VI. Bibliografia.....	61
VII. Anexos	80

Índice de abreviaturas

BBM – Osso bovino mineralizado;

BMP – Proteínas ósseas morfológicas;

CAD/CAM – *Computer aided design/Computer aided manufacturing*;

Comp. – Comprimento;

DBM – Matriz óssea desmineralizante;

DFDBA – Enxerto liofilizado humano desmineralizado;

Diâm. – Diâmetro;

HA – Hidroxiapatite;

Impl. – Implantes;

Loc. – Localização;

Md – Mandíbula;

MHA – Magnésio enriquecido com hidroxiapatite;

Mx – Maxila;

Nº – Número;

PRF – Plasma rico em fibrina;

PRGF – Plasma rico em fatores de crescimento;

PRP – Plasma rico em plaquetas;

Ref. – Referência;

Reg. – Regular;

TC – Tomografia computadorizada;

Temp. Obs. – Tempo de observação;

β -TCP – β -tricálcio fosfato.

Índice de figuras

FIGURA 1 – Representação do tipo e número de artigos de revista utilizados na elaboração do trabalho.....	4
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Índice de anexos

ANEXO 1 – Alternativas de tratamento para a reabilitação do setor maxilar posterior edêntulo	80
ANEXO 2 – Associação de diversos materiais de enxerto, especificamente colocados após elevação da membrana sinusal e respectivos resultados no que concerne à remodelação óssea	82
ANEXO 3 – Vantagens e desvantagens da técnica por janela lateral e técnica por osteótomos.....	86
ANEXO 4 – Sobrevida dos implantes com diversos materiais de enxerto, após elevação do seio maxilar	88
ANEXO 5 – Sobrevida dos implantes com abordagem lateral <i>versus</i> abordagem transalveolar, após elevação do seio maxilar.....	89
ANEXO 6 – Prevalência (em %) de achados anatómicos e complicações do seio maxilar.....	91
ANEXO 7 – Sobrevida de implantes curtos (≤ 8 ou < 10 mm) <i>versus</i> implantes convencionais ≥ 10 mm, colocados em pacientes desdentados totais.....	92
ANEXO 8 – Sobrevida de implantes curtos (≤ 8 ou < 10 mm) <i>versus</i> implantes convencionais ≥ 10 mm, colocados em pacientes desdentados parciais	93
ANEXO 9 – Sobrevida de implantes curtos < 10 mm de comprimento <i>versus</i> implantes <i>standard</i> ≥ 10 mm.....	95
ANEXO 10 – Classificações quanto à densidade óssea	96
ANEXO 11 – Sobrevidas cumulativas da colocação de implantes curtos na maxila posterior <i>versus</i> mandíbula posterior.....	97
ANEXO 12 – Sobrevida de implantes curtos quanto à sua localização nos maxilares .	98
ANEXO 13 – Taxas de sobrevivência de implantes, após elevação do seio maxilar com colocação de enxerto	99

ANEXO 14 – Comparação de falhas e complicações entre implantes curtos e implantes convencionais, após técnicas regenerativas (incluindo elevação do seio maxilar), nas regiões posteriores dos maxilares	100
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

I. Introdução

O sucesso da reabilitação com implantes baseado no princípio de osteointegração tem sido aceite e bem documentado, ao longo dos anos, pela comunidade científica (Mateos et al., 2002; Griffin e Cheung, 2004; Renouard e Nisand, 2005; Renouard e Nisand, 2006; Zampelis et al., 2007; Rosén e Gynther, 2007; Chiapasco e Zaniboni, 2009; Arasawa et al., 2012; Monje et al., 2013).

A colocação de implantes no setor maxilar posterior é um desafio à reabilitação com implantes, comparativamente a outras localizações. A progressiva reabsorção alveolar, a proximidade com o seio maxilar e a subjacente pneumatização, bem como a pobre densidade óssea inerente a esta região, implicam a consideração pelo clínico de um leque de alternativas terapêuticas (Morand e Irinakis, 2007; Valerón e Valerón, 2007; Rodríguez-Ciurana et al., 2008; Chao et al., 2010; Corbella et al., 2013).

A elevação da membrana do seio maxilar associada à colocação de materiais de enxerto é uma das alternativas cirúrgicas com comprovada eficácia e previsibilidade. O objetivo é restaurar a quantidade óssea perdida de modo a assegurar a estabilidade e osteointegração necessárias para a colocação de implantes convencionais. No geral, a elevação do seio maxilar é considerada invasiva e suscetível de complicações, devendo atender-se a um planeamento adequado. Essencialmente requer conhecimentos relativos a especificidades anatómicas inerentes ao seio maxilar e à diversidade de materiais de enxerto disponíveis. Quando bem-sucedida, o ganho ósseo obtido e os resultados clínicos são compensadores para o médico-dentista e para o paciente (Van den Bergh et al., 2000; Woo e Le, 2004; Pjetursson et al., 2008; Pal et al., 2012; Beretta et al., 2012).

Os implantes curtos podem ser uma alternativa à elevação do seio maxilar por serem uma abordagem cirúrgica mais simples, menos invasiva, menos morosa e menos dispendiosa. Durante anos diversos fatores de risco contribuam para o insucesso da sua osteointegração. Atualmente, a colocação de implantes curtos, quando se ponderam determinados fatores com influência biomecânica, têm vindo a revelar taxas de sobrevida

comparáveis com implantes *standard*. Apesar de sua abordagem ser passível em quantidade óssea vertical limitada, requer uma espessura óssea do rebordo alveolar adequada (Monje et al., 2013).

O clínico deve munir-se de conhecimentos teóricos que tenham como base evidências científicas no sentido de adotar o melhor método com provada eficiência (Morand e Irinakis, 2007; Chiapasco e Zaniboni, 2009; Anitua e Orive, 2010; Corbella et al., 2013).

O objetivo geral deste trabalho é contrapor as técnicas de elevação do seio maxilar *versus* a colocação de implantes curtos, baseando-se na sua previsibilidade, quando se pretende reabilitar a região posterior da maxila.

Com esta finalidade, realizou-se uma pesquisa bibliográfica entre o período de 2012 e 2013. Recorreu-se a manuais e artigos de revistas científicas dando-se preferência a estudos recentes e comparativos, de modo a obter conclusões com maior grau de evidência científica.

Na decisão pela abordagem cirúrgica dever-se-á atender à colaboração e expectativas do paciente. Com isso em mente, os implantes curtos são uma opção viável quando o paciente rejeita cirurgias complexas como é a elevação do seio maxilar. Contudo, com a atrofia óssea severa poderá não haver outra alternativa senão reabilitar com a técnica regenerativa. A falta de estudos controlados randomizados que comparem ambas as técnicas pressupõe a necessidade de maior investigação nesta questão (Griffin e Cheung, 2004; Felice et al., 2011; Felice et al., 2012; Esposito et al., 2012; Corbella et al., 2013).

A seleção do tema justifica-se pelo gosto pessoal pela área da Implantologia Oral e, por outro lado, a aquisição de um conjunto de conhecimentos que permitirão dar alternativas de tratamento aos pacientes.

II. Materiais e métodos

Para a elaboração deste trabalho procedeu-se a duas pesquisas bibliográficas. Utilizaram-se como bases de dados: a MEDLINE/Pubmed, B-on, ScienceDirect, Elsevier, e Google académico. Recorreu-se também ao repositório das bibliotecas da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto e Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa. Foram incluídos artigos nos idiomas: inglês, castelhano e português.

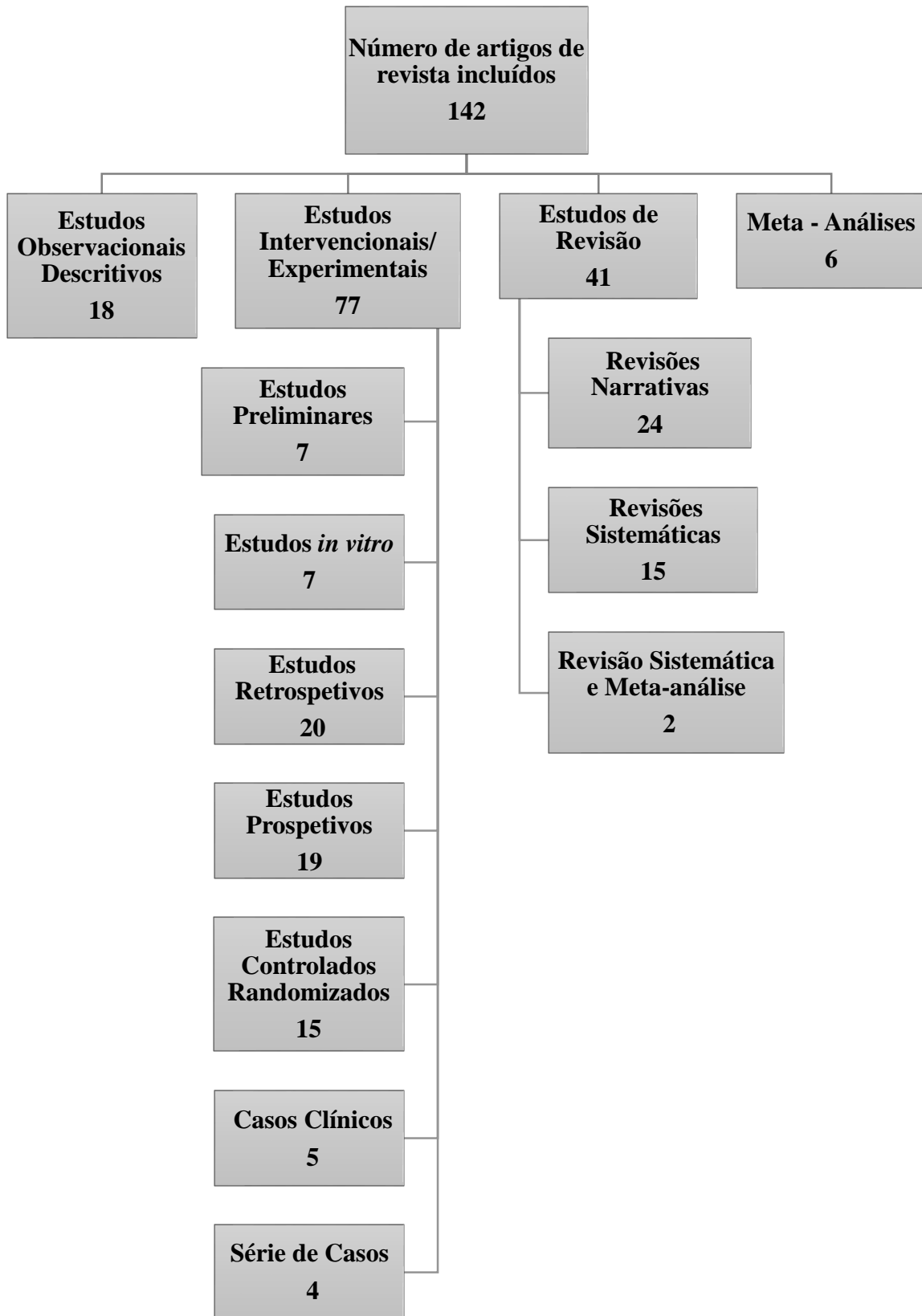
Numa primeira etapa pesquisou-se sobre cirurgia de elevação do seio maxilar. Na recolha de artigos científicos foram usadas as seguintes terminologias: “*sinus lift*”, “*maxillary sinus lift*”, “*sinus augmentation*” e “*sinus elevation*”. Não houve limites temporais mas deu-se preferência a estudos do tipo: revisão, revisão sistemática, meta-análises; estudos de série de casos e estudos controlados randomizados.

Numa segunda fase da pesquisa, pesquisou-se sobre implantes curtos, com as terminologias: “*short implants*”, “*short dental implants*”, “*maxillary short dental implants*”. Estabeleceu-se o limite de tempo de 01-01-1998 a 01-07-2013 e elegeram-se estudos de revisão, revisão sistemática, meta-análises e estudos controlados randomizados.

Associou-se o pesquisador *booleano* “AND” para fazer combinações entre pesquisas e alargar resultados. Os estudos foram primeiro selecionados por título, depois pelo *abstract* e por fim lidos na íntegra. Da leitura selecionaram-se os tópicos considerados importantes, compararam-se diversas abordagens de diferentes autores, optou-se pelos resultados mais recentes e pelas conclusões provenientes de estudos com maior evidência científica.

Resultando este trabalho, que inclui um total de 142 artigos de revista (**FIGURA 1**), 4 referências a manuais científicos e a uma *Guideline*, preconizada pela *European Association of Dental Implantologists*.

FIGURA 1 – Representação do tipo e número de artigos de revista utilizados na elaboração do trabalho



III. Desenvolvimento

1. Reabilitação no setor posterior da maxila

É ao nível da região molar superior que as desdentações são mais prevalentes, devido às doenças cárie e periodontal. Após a perda de dentes, verifica-se um aumento da atividade osteoclástica da membrana do seio maxilar e, concomitantemente, o osso alveolar é reabsorvido, de forma irreversível, por falta de estímulos do ligamento periodontal. Com o tempo, a atrofia óssea torna-se maior e o rebordo alveolar colapsa no sentido vertical e horizontal. Particularmente na maxila, ocorre uma reabsorção centrípeta do osso alveolar, que ocasiona perda óssea gradual da parede vestibular para a parede palatina. Estes processos fisiológicos provocam o aumento da pressão interna do antro sinusal, aumentando o volume e a fragilidade das suas paredes ósseas, num processo designado de pneumatização. A pneumatização em combinação com a reabsorção alveolar limitam a quantidade de osso disponível para reabilitar com implantes de comprimento convencional pela dificuldade em obter estabilidade primária (Raja, 2009; Martins et al., 2010; Kang et al., 2011; Pal et al., 2012; Antonaya-Mira et al., 2012).

O setor posterior da maxila é essencialmente constituído por osso tipo III e tipo IV, o osso tipo III é mais prevalente na região pré-molar, enquanto que o osso tipo IV, o menos denso dos maxilares, na região molar. Ambos são constituídos por uma cortical delgada e envolvem um osso medular fino. Sobretudo no osso tipo IV, a cortical que limita o rebordo alveolar é de tal modo porosa, que esta pode estar quase totalmente ausente. Ora, também a baixa densidade óssea, em associação com a quantidade óssea reduzida, pode ser desfavorável à osteointegração e estabilidade primária dos implantes (Misch, 2008).

Torna-se acessível a colocação de implantes convencionais no osso maxilar, quando existe uma altura óssea residual de 8 a 10 mm e uma espessura superior a 4 – 5 mm (Ten Bruggenkate e Van den Bergh, 2000; Rosén e Gynther, 2007; Chiapasco e Zaniboni, 2009; Martins et al., 2010). Quando a disponibilidade óssea não corresponde a estes critérios existem outras alternativas para ganhar suporte ósseo, nomeadamente: distração

osteogénica e a colocação de implantes: curtos, inclinados “*tilted implants*”, zigomáticos e/ou pterigóideos. Estes meios evitam a colocação de um material de enxerto. Quando é necessária a colocação de biomateriais, recorre-se à técnica de elevação do seio maxilar ou “*sinus lift*” e/ou à regeneração óssea guiada (Stella e Warner, 2000; Mateos et al., 2002; Griffin e Cheung, 2004; Renouard e Nisand, 2005; Maló et al., 2005; Calandriello e Tomatis, 2005; Peñarrocha et al., 2005; Renouard e Nisand, 2006; Zampelis et al., 2007; Valerón e Valerón, 2007; Morand e Irinakis, 2007; Rosén e Gynther, 2007; Peñarrocha et al., 2007; Rodríguez-Ciurana et al., 2008; Bellini et al., 2009; Aparicio et al., 2010).

Para a seleção do tratamento deve-se avaliar o grau de atrofia maxilar. A revisão da literatura designa que os procedimentos de elevação do seio maxilar estão indicados quando o volume ósseo vertical é inferior a 8 ou 10 mm. Contudo deve ter-se em conta outros parâmetros, nomeadamente: o grau de pneumatização (moderado ou severo), a perda óssea horizontal e a relação inter-arcada, no sentido sagital (Chiapasco e Zaniboni, 2009). Com base nos critérios mencionados, Chiapasco e Zaniboni (2009) estabeleceram um protocolo clínico. Os tratamentos propostos para a reabilitação da maxila posterior edêntula podem ser visualizados de acordo com o **ANEXO 1**.

Segundo estes autores, a utilização de implantes curtos está indicada apenas quando o defeito ósseo é moderado, quer dizer, quando existe pelo menos 4 a 8 mm de osso vertical disponível ou quando o defeito é atribuído exclusivamente à pneumatização do seio maxilar (Chiapasco e Zaniboni, 2009).

A utilização de implantes curtos foi contestada durante anos, uma vez que a pobre qualidade óssea do setor maxilar posterior associada às cargas oclusais excessivas, levavam a taxas de sobrevida menores comparativamente com implantes convencionais. Atualmente, o problema da estabilidade primária e distribuição das cargas oclusais é contornado com o aumento da superfície de contacto entre osso-implante, isto é, pela incrementação de superfícies rugosas e aumento do diâmetro destes implantes; tornando-se sobreponíveis os resultados para implantes curtos em relação a implantes de comprimento *standard* (Griffin e Cheung, 2004; Morand e Irinakis, 2007).

Por outro lado, a colocação de implantes inclinados, mais longos, até 18 mm de comprimento, podem ser uma alternativa viável para a reabilitação de desdentados totais e parciais em maxilas extremamente atroficas, como amplamente divulgado nos conceitos de *All-on-four* e *All-on-six*. Embora estudos *in vitro* revelassem um aumento do stress acumulado junto à porção mais coronal do implante, hoje em dia são uma alternativa em relação à utilização de extensões em *cantilever*. Implantes inclinados proporcionam o aumento da distância entre implantes contíguos e o contacto entre osso-implante. Estudos *in vivo* recentes indicam que estes implantes apresentam perda óssea marginal dentro dos padrões normais e taxas de sobrevida que rondam os 96 – 97% (Callandriello e Tomatis, 2005; Maló et al., 2005; Zampelis et al., 2007; Rosén e Gynther., 2007; Bellini et al., 2009).

Os implantes pterigóideos são outra alternativa à colocação de enxerto e extensões em *cantilever*. Têm um comprimento que varia entre 13 a 20 mm, atravessando a tuberosidade maxilar e o osso palatino, com uma angulação de cerca de 70°. São colocados num osso mais compacto, ao nível da apófise pterigóide do osso esfenoide. Estes utilizam o osso disponível, requerem habilidade cirúrgica e conhecimentos anatómicos precisos. Pois está associada a esta técnica uma complicação hemorrágica grave, quando se atinge o plexo pterigóideo (Mateos et al., 2002; Valerón e Valerón, 2007; Rodríguez-Ciurana et al., 2008).

A colocação de implantes zigomáticos, implantes de 30 a 50 mm, foi desenvolvida por Branemark e colaboradores, em 1998. Stella e Warner (2000) sugeriram um conceito revolucionário nesta temática ao abordar o sucesso implantar da “*slot technique*”, na ordem dos 94.2 – 100%. Segundo estes autores, esta técnica consiste na realização de uma incisão do tipo *Le Fort I*, elevando-se um retalho muco-periósteo que diseca os zigomas bilateralmente. Tem como vantagem a colocação de um implante que se vai alojar ao nível do arco zigomático, aumentando o contacto entre osso-implante, sem necessidade de realizar uma antróstomia lateral (abertura de janela lateral). É igualmente possível, nos tempos que correm, a colocação de implantes zigomáticos com trajeto intra-sinusal (Stella e Warner, 2000; Peñarrocha et al., 2005; Peñarrocha et al., 2007; Chiapasco e Zaniboni, 2009; Aparicio et al., 2010).

A colocação dos implantes curtos, inclinados, zigomáticos e pterigóideos, sem se recorrer à colocação de enxerto, apenas aproveitando o osso disponível, exige o contributo científico de mais estudos controlados randomizados, pois o seu prognóstico a longo prazo ainda está por determinar (Peñarrocha et al., 2005; Renouard e Nisand, 2006).

Outros aspetos de relevância a considerar na opção do tratamento para reabilitar o setor posterior da maxila são: as expectativas do paciente, a sua colaboração, as complicações operatórias expectáveis, número de intervenções cirúrgicas previstas, tempo de reabilitação, custos e resultados protéticos (Chiapasco e Zaniboni, 2009; Tuna et al., 2012).

A elevação do seio maxilar é uma opção relativamente comum na prática clínica, quando o médico-dentista decide não optar por implantes curtos ou quando não existem condições que assegurem a sua estabilidade primária (Morand e Irinakis, 2007; Chiapasco e Zaniboni 2009).

No entanto, são contraindicações para a elevação do seio maxilar: prévia cirurgia para esse efeito mas fracassada, sinusite aguda ou crónica, infeções odontogénicas, condições alérgicas, condições anatómicas anómalas como a presença de septos ósseos proeminentes, patologias sinusais (pólipos nasais, quistos ou tumores) e compromisso sistémico (Ten Bruggenkate e Van den Bergh, 2000; Monard e Irinakis, 2007; Correia et al., 2012).

2. Elevação do seio maxilar

i) Anatomia do seio maxilar

O seio maxilar acompanha o crescimento da maxila, no sentido antero-posterior e o desenvolvimento da dentição, no sentido vertical. No fim da adolescência adquire forma e tamanhos quase definitivos (Del Fabbro e Testori, 2009; Tucker e Schow, 2009; Martins

et al., 2010; Batista et al., 2011). Dada a variabilidade da sua forma ao longo da vida, pode apresentar formas e volumes diferentes de um e outro lado, no mesmo, ou em diferentes indivíduos (Woo e Le, 2004; Souza et al., 2006; Martins et al., 2010; Mangano et al., 2012). Com a idade e perda de dentes é possível que o seio aumente em todas as direções como resposta compensatória à perda da função mecânica (Ferreira, 2010).

De acordo com Arijji e colegas (1994, *cit. in* Batista et al., 2011), o seio maxilar tem de comprimento 30 a 40 mm, largura de 15 a 20 mm, e uma profundidade de 10 a 15 mm. Em idade adulta o seio atinge 12 a 15 cm³ de volume, variando consoante a idade do indivíduo, o sexo, raça e condições individuais (Van den Bergh et al., 2000; Woo e Le, 2004; Gosau et al., 2009; Kang et al., 2011; Batista et al., 2011).

Para facilitar o seu estudo anatómico, compara-se esta estrutura a uma pirâmide triangular, de base voltada para a parede lateral da cavidade nasal e o vértice no processo zigomático da maxila, distando 25 mm da base (Van den Bergh et al., 2000; Tucker e Schow, 2009; Kang et al., 2011; Batista et al., 2011).

Os dentes que mais se relacionam com o seio maxilar, dada a proximidade das suas raízes, são por ordem decrescente: o segundo molar, o primeiro molar, o terceiro molar, o segundo pré-molar e o primeiro pré-molar. O canino, excetuando os casos de pacientes desdentados onde ocorreu uma grande pneumatização, pouco se aproximam do seio maxilar (Batista et al., 2011).

No interior do antro sinusal é frequente encontrarem-se septos ósseos, que adquirem elevada importância quando se pretende realizar uma cirurgia de elevação do seio maxilar (Ferrín et al., 2010, *cit. in* Batista et al., 2011; Park et al., 2011). São originários do normal crescimento da maxila, ou ocorrem secundariamente, como consequência do aumento do seio maxilar em indivíduos desdentados (Zijderveld et al., 2008; Koymen et al., 2009; Kang et al., 2011; Beretta et al., 2012). Com a desdentação total tendem a desaparecer gradualmente (Del Fabbro e Testori, 2009).

A literatura mais antiga refere que os septos ósseos podiam ser encontrados entre 16 a 58% das cavidades sinusais analisadas (Underwood (1910); Ulm et al. (1995); Krenmair et al. (1997); Jensen et al. (1992); Betts e Miloro (1994) *cit. in* Van den Bergh et al., 2000). A literatura recente constata que a sua presença ronda os 30% (Bernaerts et al. (2006); Kim et al. (2006); Almog e Romano (2007) *cit. in* Koymen et al., 2009); (Velásquez-Plata (2002); Gonzáles-Santana et al. (2007) *cit. in* Batista et al., 2011); (Gosau et al., 2009; Naitoh et al., 2009; Park et al., 2011).

O seio maxilar é revestido pela membrana de Schneider, que compreende um epitélio colunar pseudo-estratificado ciliado, contínuo com a mucosa nasal e semelhante ao epitélio respiratório. A mucosa sinusal é fina, mede 0,8 a 1 mm e é menos vascularizada que a mucosa nasal (Van den Bergh et al., 2000; Woo e Le, 2004; Souza et al., 2006; Martins et al., 2010). Contudo, reações alérgicas e inflamatórias podem aumentar a espessura da membrana (Pommer et al., 2009).

Esta membrana apresenta características relevantes: possui glândulas sero-mucosas, que desempenham um importante papel na defesa e proteção do seio maxilar (Smiler et al., 1997, *cit. in* Kang et al., 2011); e tem uma capacidade osteogénica, explicando a formação óssea sem recurso a qualquer material de enxerto (Thor et al., 2007; Srouji et al., 2009; Cricchio et al., 2011).

Os cílios propulsionam o muco em direção ao ósteum. É importante reconhecer a sua distância em relação ao soalho das fossas nasais (18 a 35 mm), uma vez que esta distância, assim como o tamanho do seio, vão determinar a quantidade de material de enxerto a usar, de modo a não interferir com os processos fisiológicos de drenagem e ventilação. Pode existir um ósteum acessório na parede medial do seio que, para evitar o seu bloqueio, deve ser identificado antes de uma cirurgia (Van den Bergh et al., 2000; Souza et al., 2006; Gosau et al., 2009).

Outras funções, a mencionar, dos seios maxilares são: condicionar o ar inspirado, equilibrar pressões barométricas, reduzir o peso do crânio, absorver impactos, coadjuvar

no olfato, auxiliar a fonação, ajudar ao isolamento térmico do encéfalo e participar no crescimento facial (Van den Bergh et al., 2000; Pjetursson et al., 2008; Tan et al., 2008; Batista et al., 2011).

É relevante ter conhecimentos da anatomia do maxilar superior, bem como da respetiva vascularização e inervação, para o bom tratamento cirúrgico dessa região e prevenção de riscos desnecessários de complicações (Traxler et al., 1999; Solar et al., 1999; Rosano et al., 2011; Kang et al., 2011; Beretta et al., 2012).

Por este motivo, saber como se procede a irrigação sanguínea do seio maxilar é pertinente para prevenir a necrose óssea local, otimizar a cicatrização, bem como garantir a vascularização do material de enxerto aquando a cirurgia (Traxler et al. 1999). Assim, o suprimento sanguíneo do seio maxilar deriva da artéria infraorbitária e da artéria alveolar postero-superior, ambas ramos da artéria maxilar interna. Recebe também ramos terminais da artéria facial, eseno-palatina, etmoidal e palatina. A artéria palatina maior é responsável pela irrigação do pavimento do seio maxilar (Traxler et al., 1999; Solar et al., 1999; Elian et al., 2005; Mardinger et al., 2007). A drenagem linfática é feita via fóramen infraorbitário e ósteum (Chanavaz (1990); De mol van Otterloo (1994) *cit. in* Van den Bergh et al., 2000). A inervação fica ao cargo do nervo alveolar superior, ramo do nervo maxilar (V₂) (Woo e Le, 2004).

Outro aspeto relevante é que a densidade da vascularização varia com a idade. Em jovens a vascularização é densa; com o aumento da idade e sucessiva perda de dentes, o número de vasos sanguíneos e o seu diâmetro decrescem acompanhando a atrofia óssea. À medida que o osso medular é perdido, os vasos sanguíneos do complexo medular deixam de ser relevantes e a irrigação do osso que se torna cortical (homogéneo), passa a ser irrigado exclusivamente pelo periósteo. Numa maxila severamente atrófica deve-se ter cuidado na exposição do osso alveolar sob o risco de danificar a vascularização (Solar et al., 1999; Elian et al., 2005; Mardinger et al., 2007).

ii) Planeamento da cirurgia

Antes de uma cirurgia de elevação do seio maxilar deve proceder-se a um correto diagnóstico das anomalias anatómicas e das patologias sinusais. Esta análise pode ser feita a partir de radiografias periapicais, panorâmicas, tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (Senel et al., 2006; Belloni, 2009; Park et al., 2011; Kang et al., 2011).

O recurso a radiografias periapicais revela processos inflamatórios e a relação do antro sinusal com os ápices dentários. Como ato precedente à elevação do seio maxilar, vários autores preconizam a utilização da tomografia computadorizada como meio imprescindível à avaliação desta estrutura anatómica. A TC confere um diagnóstico preciso relativamente: ao volume do osso alveolar, quer em altura, quer em espessura vestibulo-palatina; à identificação dos septos ósseos; canais ostéo-meatais; e à existência de patologias da membrana de Schneider (Souza et al., 2006; Mardinger et al., 2007; Park et al., 2011; Kang et al., 2011; Çakur et al., 2013).

Quanto à ortopantomografia, este pode ser um exame radiológico útil quando se pretende identificar os septos ósseos sinusais mas, deve ser complementado à utilização da TC. Sobre isto, Park e colaboradores (2011) referem que a radiografia panorâmica conduz a falsos diagnósticos em cerca de 21.3% dos casos, uma vez que é relativamente comum a sobreposição de estruturas neste exame. Outro aspeto a reconhecer é que, a radiografia panorâmica faz uma análise bidimensional porém, tem níveis de radiação 150 a 300 vezes inferiores em relação à TC (Senel et al., 2006).

Imagens por tomografia computadorizada têm a vantagem de puderem ser apresentadas sob o formato de vários cortes radiográficos sem perda de qualidade imagiológica. A orientação perpendicular e os cortes axiais devem ser elegíveis. Udupa e Herman (2002, *cit. in* Park et al., 2011), desenvolveram um *software* que permite a reconstrução tridimensional destas imagens, sendo a sua utilidade indiscutível para compreender as relações anatómicas, por sua vez este é um exame mais dispendioso (Gaggl et al., 1998).

Relativamente à ressonância magnética, é um exame efetivo para a avaliação dos tecidos moles, uma vez que utiliza campos magnéticos que fazem a leitura através do teor em água presente nos tecidos. Souza et al. (2006) e Senel et al. (2006) são apologistas da utilização da ressonância magnética como exame de eleição à avaliação dos seios maxilares. Justificam a sua utilização como um bom substituto da TC, pois é possível obter imagens de alta qualidade sem utilização de radiação ionizante, que é nefasta para o paciente. Sob outro ponto de vista, apresenta bons detalhes ósseos, o osso medular é revelado como sendo mais claro, em relação ao osso cortical e ao esmalte. Restaurações em amálgama, espigões metálicos e restaurações metalo-cerâmicas não interferem com este exame. Todavia, está contraindicado em pacientes que sofreram valvulopatias, que tenham *pace-maker* ou com *clips* metálicos no cérebro (Senel et al., 2006).

Com o desenvolvimento do *Computer aided design/Computer aided manufacturing*, também conhecido como CAD/CAM, torna-se acessível nos tempos de hoje programar antes da cirurgia, o tamanho do enxerto e pré-visualizar de forma precisa como realizar a antróstomia na parede lateral do seio maxilar. Estes aspetos eram realizados segundo métodos intuitivos, dependentes da experiência clínica do operador. Sendo que, a tecnologia CAD/CAM abre fronteiras biomédicas no sentido de aumentar a previsibilidade da elevação do seio maxilar (Mangano et al., 2012).

Um planeamento cirúrgico com os meios auxiliares de diagnóstico apropriados pode prevenir complicações face a situações inesperadas, como o aparecimento de estruturas anómalas (Park et al., 2011). A tomografia computadorizada é o meio auxiliar mais comum antecedente à cirurgia de elevação do seio maxilar (Ziegler et al. (2002); Fatterpekar et al. (2008); Bremke et al. (2009); Cakli et al. (2012) *cit. in* Shanbhag et al., 2013). A sua associação com *cone beam* tem vindo a ser popularizada, uma vez que torna a utilização da TC ainda mais vantajosa em termos de custo-benefício, aumentando também a sua qualidade imagiológica e reduzindo a concentração de radiação (Mangano et al., 2012).

Sobre as patologias sinusais, de índole inflamatória, observadas rafiograficamente, Rege et al., 2012, *cit. in* Shanbhag et al., 2013, referem que a sinusite aguda ou crónica e os pólipos nasais são as mais prevalentes.

iii) **Materiais de enxerto**

Maioritariamente, o procedimento de elevação do seio maxilar compreende a colocação de um material de enxerto, sob a forma de bloco ou particulado, no espaço criado após o levantamento da membrana sinusal. A remodelação óssea consequente permite adquirir quantidade de osso suficiente para a estabilidade dos implantes. Para o efeito, existem disponíveis biomateriais que podem ser classificados como: autoenxertos, aloenxertos, xenoenxertos, materiais aloplásticos e promotores de crescimento. Tem-se associado ao longo dos anos estes materiais no sentido de prever a sua eficácia no que respeita à remodelação óssea. Uma correta avaliação do clínico sobre este assunto é fundamental para se determinar o material de eleição para a elevação do seio maxilar (Handschel et al., 2009; Nóia et al., 2009; Martins et al., 2010; Jang et al., 2010; Correia et al., 2012; Rickert et al., 2012; Arasawa et al., 2012).

Os materiais de enxerto ósseo devem possuir determinadas características de modo a serem integrados pelo organismo, designadamente: serem biocompatíveis, imunologicamente inativos, fisiologicamente estáveis, não transmitir doença, permitir a osteogénese e osteocondução e serem reabsorvidos idealmente após a regeneração óssea (Handschel et al., 2009; Martins et al., 2010; Correia et al., 2012). O período de cicatrização do enxerto varia entre 5 a 6 meses, contudo devem-se atender a períodos de cicatrização diferentes dependendo de condições individuais (Kim et al., 2011; Correia et al., 2012; Rapani e Rapani, 2012; Rickert et al., 2012).

Os autoenxertos são biomateriais colhidos do próprio indivíduo, recorrendo-se a locais intra ou extra-orais. Os locais dadores intra-orais são normalmente: o ramo ascendente, a sínfise mandibular, a tuberosidade maxilar e o zigoma; os locais dadores extra-orais são: a crista ilíaca (comumente usada), a tíbia, a calote craniana, a costela e o rádio. Como expetável, os locais dadores extra-orais aumentam: o tempo cirúrgico, pois requerem um segundo local cirúrgico sob anestesia geral; a morbilidade do local dador; o desconforto para o paciente; e são dispendiosos. Os inconvenientes dos enxertos ósseos intra-orais são: a limitação da quantidade de enxerto disponível, o risco de lesar estruturas nervosas e/ou vasculares, assim como, uma incompleta regeneração. O osso autólogo, segundo a

literatura consolidada, é considerado como o *gold standard* na elevação do seio maxilar. Este reúne excelentes propriedades osteoindutoras/osteogénicas: propriedades quimiotáticas para as células mesenquimais se diferenciarem em osteoblastos; propriedades osteocondutoras: desenvolvimento de células osteogénicas das superfícies ósseas existentes para o interior do enxerto. E propriedades angiogénicas, uma vez que libertam fatores de crescimento. É comum optar-se por substitutos ósseos isolados ou combinados com osso autólogo, para diminuir ou evitar a morbidade associada ao local dador (Lee et al., 2006; Schlegel et al., 2007; Schaaf et al., 2008; Pjetursson et al., 2008; Zijdeveld et al., 2009; Nkenke e Stelzle, 2009; Handschel et al., 2009; Nóia et al., 2009; Martins et al., 2010; Jang et al., 2010; Tuna et al., 2012; Correia et al., 2012; Rickert et al., 2012).

Os aloenxertos são materiais colhidos de outro indivíduo da mesma espécie. São ossos de cadáver, transformados em forma particulada por liofilização ou irradiação, sendo depois esterilizados e fornecidos por bancos licenciados. A sua procura tem aumentado devido aos inconvenientes mencionados sobre a utilização de osso autólogo. Assumem outras designações: enxerto liofilizado humano desmineralizado (DFDBA) ou matriz óssea desmineralizante (DBM). E têm propriedades osteocondutoras e osteoindutoras (Correia, et al., 2012).

Os xenoenxertos são tecidos ósseos provenientes de outras espécies. A origem é predominantemente bovina, equina ou porcina (Martins et al., 2010; Correia et al., 2012). Têm propriedades osteocondutoras e algum potencial osteoindutor, sendo estas propriedades determinantes para a osteogénese e a cicatrização. O osso bovino mineralizado (BBM), que a título de exemplo é popularmente conhecido pela marca comercial Bio-Oss®, é frequentemente utilizado na elevação do seio maxilar, pois apresenta bons resultados. Consiste num esqueleto com células osteogénicas, semelhante à hidroxiapatite, sendo que a sua reabsorção se procede lentamente (Handshel et al., 2009; Correia et al., 2012).

Os materiais aloplásticos são substitutos ósseos de origem sintética ou natural, que podem ser usados em defeitos ósseos (Onisor-Gligor et al., 2009, *cit. in* Martins et al.,

2010; Rickert et al., 2012). Têm densidade, porosidade e estruturas próprias, sendo exclusivamente osteocondutores. Os mais conhecidos na elevação do seio maxilar são os seguintes: o β -tricálcio fosfato (β -TCP), o fosfato de cálcio, hidroxiapatite de cálcio e o vidro bioativo (Martins et al., 2010; Correia et al., 2012).

Outra forma de difundir a remodelação óssea e limitar a quantidade necessária de enxerto ósseo é a utilização de promotores de crescimento como são: as proteínas ósseas morfológicas (BMP), o plasma rico em plaquetas (PRP) ou rico em fibrina (PRF) ou em fatores de crescimento (PRGF)¹. O princípio dos promotores de crescimento é estimular a desgranulação das plaquetas, de modo a libertarem citocinas (fatores de crescimento) que favorecem a maturação óssea (Lee et al., 2006; Schlegel et al., 2007; Martins et al., 2010; Correia, et al., 2012).

Existe grande controvérsia a respeito do uso de PRP associado ao osso autólogo ou ao BBM. Alguns estudos sugerem que esta combinação favorece a cicatrização e reduz a absorção óssea (Lee et al., 2006). Esposito e colegas, em duas revisões sistemáticas, declararam que o PRP não melhorou resultados clínicos associado ao osso autólogo ou a substitutos ósseos (Esposito et al., 2008; Esposito et al., 2010). Argumentos igualmente defendidos por Schlegel et al. (2007), Schaaf et al. (2008) e Rickert et al. (2012).

Após a colocação do enxerto pode haver dois efeitos: reabsorção óssea numa fase inicial de cicatrização (sobretudo nos primeiros 2 a 3 anos) e aumento da percentagem de osso formado ao longo do tempo. Ou seja, um enxerto inicialmente é parcialmente reabsorvido e posteriormente substituído por osso. A reabsorção do material pela re-pneumatização do seio maxilar tem levado a que se prefiram substitutos ósseos não reabsorvíveis ou de reabsorção lenta (Handschel et al., 2009; Chiapasco e Zaniboni, 2009; Arasawa et al., 2012). O **ANEXO 2** pretende retratar a controvérsia existente sobre a associação de biomateriais e suas potencialidades na regeneração óssea após a elevação do seio maxilar.

¹ O PRP distingue-se do PRGF pela quantidade de sangue necessária (450 ml *versus* 50 ml, respetivamente), número de centrifugação (dupla *versus* única, respetivamente) e ativação (trombina bovina *versus* cloreto de cálcio, respetivamente) (Lee et al., 2006; Correia et al., 2012). O PRF tem 12 vezes mais concentração de fibrinogénio do que o PRP (Thorn et al., 2004, *cit. in* Lee et al., 2006).

De acordo com, a revisão sistemática de, Wallace e Froum (2003) os implantes colocados com autoenxertos particulados tiveram mais sucesso do que com autoenxertos em bloco. Outros autores que fizeram a mesma comparação concluíram que volumetricamente o osso particulado varia mais que o osso em bloco, devendo este último ser preferível. Quando particulado, o enxerto ósseo deve associar-se a xenoenxertos ou aloenxertos para diminuir a reabsorção óssea e evitar a re-pneumatização do seio maxilar (Chiapasco e Zaniboni 2009; Sbordone et al 2013).

A inexistência de evidências histo-morfológicas, relativamente à comparação dos materiais de enxerto, dificulta a conclusão inequívoca que a utilização de osso autólogo isolado é mais vantajosa em relação a outros substitutos ósseos. Contudo, a combinação de enxertos autólogos com outros substitutos ósseos tem-se provado vantajosa (Bornstein et al., 2008; Nkenke e Stelzle, 2009; Zijdeveld et al. 2009; Rickert et al., 2012; Arasawa et al., 2012; Corbella et al., 2013).

iv) Procedimentos cirúrgicos: técnicas de elevação do seio maxilar

A elevação do seio maxilar é um procedimento que proporciona investigação científica há mais de três décadas. A sua eficácia e sucesso estão bem documentados na literatura, o que faz com que a sua execução seja previsível e com baixa incidência de complicações cirúrgicas. De entre as técnicas mais comuns, podemos citar a técnica de janela lateral, idealizada por Tatum, em 1976, e a técnica por osteótomos, desenvolvida por Summers, em 1994. Algumas variações foram propostas no que diz respeito à técnica de acesso à membrana sinusal, aos materiais de enxerto utilizados e ainda à possibilidade de colocação do implante numa fase cirúrgica ou em fase diferida (Wallace e Froum, 2003; Pjetursson et al., 2008; Tan et al., 2008; Raja, 2009; Chao et al., 2010; Pal et al., 2012; Tuna et al., 2012; Wallace et al., 2012; Corbella et al., 2013).

A abordagem da membrana de Schneider, pela criação de uma janela óssea lateral é o procedimento clássico e mais usado. Inicia-se por uma incisão no rebordo alveolar ligeiramente palatinizada. De seguida, procede-se ao deslocamento de um retalho muco-

periósteo, para permitir o acesso à parede lateral do seio maxilar. A antrostomia é realizado com recurso a instrumentos rotatórios ou piezoelétricos, formando-se uma janela óssea retangular ou oval que vai ser mobilizada para o interior do seio, tornando-se o seu novo pavimento. Devido a este facto, é conveniente que a altura da osteotomia não seja maior que a distância médio-lateral do seio maxilar, pois tal facto inviabiliza a mobilização da janela óssea. A membrana sinusal é elevada conjuntamente à mobilização da janela. Outro aspeto relevante é que a membrana deve ser libertada em todas direções e para o efeito recorre-se a curetas próprias. O espaço recém-criado é preenchido com um material de enxerto que servirá de suporte à osteointegração do implante (Woo e Le, 2004; Raja, 2009; Pal et al., 2012; Tuna et al., 2012; Wallace et al., 2012; Rickert et al., 2013).

As paredes mais importantes para a elevação do seio são a anterior e a interna. A parede anterior, constituída por osso cortical compacto, contém os feixes neurovasculares que irrigam os dentes anteriores, se presentes. Os dentes posteriores são irrigados por feixes neurovasculares provenientes da tuberosidade maxilar. Neste sentido, quando se realiza uma antrostomia próxima do ápice dos dentes vizinhos pode-se provocar a desvitalização destes (Van den Bergh et al., 2000).

Os septos ósseos são achados anatómicos no interior da cavidade sinusal importantes a considerar, pois podem dificultar a antrostomia e o preenchimento da cavidade com material de enxerto, bem como contribuir para a perfuração da membrana de Schneider (Zijderveld et al., 2008; Koymen et al., 2009; Naitoh et al., 2009; Kang et al., 2011).

Alguns autores defendem a colocação de uma membrana de fecho, sobre a janela lateral, com o intuito de induzir formação óssea e evitar o extravasamento do material de enxerto (Wallace e Froum, 2003; Pjetursson et al., 2008; Wallace et al., 2012). Estas membranas podem ser reabsorvíveis ou não reabsorvíveis. Zijderveld e colaboradores (2009) referem que não existem diferenças quer estas membranas sejam ou não reabsorvíveis e que faltam estudos a longo prazo para confirmar o ganho ósseo. Atualmente os seus benefícios ainda não foram irrefutavelmente provados o que não obriga à sua utilização (Listl e Faggion, 2010; Rickert et al., 2013; Schulten et al., 2013).

A técnica por osteótomos ou abordagem transalveolar é tida na literatura como uma técnica atraumática e conservadora. Começa com a confecção de um retalho de espessura total no rebordo alveolar, de tamanho mais reduzido, e pressupõe a utilização de osteótomos para a preparação do leito implantar. Os osteótomos são utilizados por sequência, com ordem crescente de tamanho e terminam um pouco antes da altura óssea disponível, mais ou menos a 1 mm de distância do pavimento do seio maxilar. Nesse momento efetua-se uma pancada seca com um martelo cirúrgico sobre o osteótomo de maior diâmetro colocado no local, fraturando-se a fina parede correspondente ao soalho da cavidade sinusal. Este facto, por si só, eleva a membrana do seio maxilar mas conjuntamente a este, a impactação do material de enxerto (que deve ser particulado) irá elevá-la sucessivamente para uma posição desejável. À medida que são utilizados os osteótomos, o osso é compactado apical e lateralmente, o que faz com que esta técnica aumente a densidade óssea e por isso aumente a interface entre osso-implante (Woo e Lee, 2004; Summers et al., 1994a; Tan et al., 2008; Pal et al., 2012; Tuna et al., 2012).

A maioria dos autores reportam que a técnica por osteótomos utiliza enxertos, contudo existe uma tendência atual para não se utilizarem enxertos, pois os resultados parecem igualmente previsíveis. As capacidades osteogénicas da membrana e a formação de coágulo sanguíneo contribuem para o osteogénese (Lundgren et al., 2008; Del Fabro et al., 2012; Antonaya-Mira et al., 2012; Nedir et al., 2012; Corbella et al., 2013).

A técnica da janela lateral foi também avaliada sem utilização de enxerto. Chen e colegas (2007) incluíram, no seu estudo retrospectivo, 33 pacientes, com uma altura óssea inicial do rebordo alveolar de pelo menos 5 mm e colocaram 33 implantes numa única fase cirúrgica sem recurso a qualquer material de enxerto. A sobrevida implantar foi de 100% num período de observação que durou 2 anos.

Conclui-se que a elevação do seio maxilar, utilizando a técnica por janela lateral ou a técnica por osteótomos, sem se colocar material de enxerto, comparavelmente à colocação de biomateriais, também tem bons resultados quando a estabilidade primária é assegurada (Chen et al., 2007; Lundgren et al., 2008; Del Fabro et al., 2012; Antonaya-Mira et al., 2012; Nedir et al., 2012; Corbella et al., 2013).

Ao longo dos anos houve modificação das técnicas originalmente desenvolvidas, que tiveram como objetivo reduzir: o trauma cirúrgico, a hemorragia, o tempo de atuação clínica, a dor, o edema e a morbidade pós-operatória (Raja, 2009; Rickert et al., 2013).

Para a técnica de janela lateral, Soltan e Smiler (2005) desenvolveram a elevação da membrana antral por balão (em *látex*). É uma técnica especialmente útil quando a zona edêntula é limitada por 1 ou 2 dentes (Kfir et al., 2006). Na técnica transalveolar utilizando-se pressão hidráulica, diminui-se o risco de perfuração da membrana dado que a irrigação com soro fisiológico exerce pressão suficiente para elevar a membrana (Sotirakis e Gonshor, 2005; Bensaha, 2011). Torella (1998) e mais tarde Vercelloti (2001), *cit. in* Raja, 2009, propuseram a confecção da antróstomia com ultra-sons e instrumentos piezoelétricos, respetivamente. Ambas são técnicas conservadoras e têm a vantagem de interromperem a sua ação quando o bisturi entra em contacto com o tecido não-mineralizado. Vários autores sugerem diferentes *designs* alusivos aos instrumentos cirúrgicos para confecção da osteotomia, exemplo a *Dask technique* mencionada por Wallace e colaboradores (2012). Para Rickert e colegas (2013) a utilização de instrumentos piezoelétricos, associados à técnica de janela lateral, não se mostrou vantajosa em termos de redução da morbidade, em relação a instrumentos rotatórios. Ainda, Emtiaz et al. (2006, *cit. in* Raja, 2009) propuseram que após a osteotomia se reservasse a janela óssea numa solução com soro fisiológico permitindo reposicioná-la após colocação de enxerto; isto torna-se especialmente útil quando abordamos seios maxilares estreitos; o mesmo pode ser aplicável à técnica transalveolar (Davarpanah et al., 2001, *cit. in* Raja, 2009).

O **ANEXO 3** pretende retratar as vantagens e desvantagens inerentes às duas técnicas principais de elevação do seio maxilar.

Listl e Faggion (2010) fizeram uma avaliação do custo-benefício entre as duas técnicas principais e concluíram que, se o paciente tem possibilidades económicas beneficiará mais de uma antróstomia lateral com recurso a osso autólogo particulado e adição de membrana de fecho. Quando há restrições financeiras deve-se optar pela técnica transalveolar, sem colocação de material de enxerto. Os custos dependem da técnica

cirúrgica, materiais de enxerto usados e utilização de membrana de fecho reabsorvível (Listl e Faggion, 2010).

Por sua vez, Pal e colaboradores (2012) compararam grupos de indivíduos em que as técnicas principais de elevação do seio maxilar foram realizadas, num total 20 pacientes foram incluídos e 25 implantes colocados. Após a cirurgia avaliaram parâmetros relativamente: à dor, à inflamação gengival, ao edema e à estabilidade implantar com um período de observação que durou 1, 3, 6 e 12 semanas. A dor foi considerada leve na primeira semana e deixou de se sentir após o decorrer desta em ambos grupos. Quanto à inflamação gengival, foi evidente em ambos os grupos de pacientes na 1ª semana, não havendo diferenças significativas entre estes, sendo que até há 3ª semana desapareceu. O edema foi significativamente maior na técnica de janela lateral mas diminuiu com o tempo. Quanto à estabilidade e a sobrevida dos implantes foi de 100%, igual entre as técnicas consideradas e mantiveram-se inalteradas ao longo do período de observação (3 meses).

v) Colocação de implantes após elevação do seio maxilar

Os implantes podem ser colocados no dia da cirurgia de elevação do seio maxilar, sem recurso a material de enxerto ou imediatamente à colocação de enxerto. Quando biomateriais são utilizados deve-se obedecer a um período de espera que coincide com a maturação do enxerto ósseo. A decisão entre colocar um implante imediatamente após cirurgia, numa única fase cirúrgica ou seja no próprio dia (colocação imediata) ou a colocação em 2 fases cirúrgicas (colocação diferida) depende da altura óssea do rebordo alveolar remanescente e da obtenção de estabilidade primária (Ten Bruggenkate e Van den Bergh, 2000; Woo e Le, 2004; Kahnberg e Vannas-Löfqvist, 2008; Schleier et al., 2008; Pjetursson et al., 2008; Nkenke e Stelzle, 2009; Alghamdi, 2009; Tuna et al., 2012; Rapani e Rapani, 2012).

Para que se preveja a estabilidade primária de implantes convencionais, a altura óssea inicial ótima é de 5 mm. Foi estipulado que quando existe quantidade óssea suficiente, a

colocação do implante deve ser no dia da cirurgia. Contudo, quando a altura óssea é inferior a 4 – 5 mm a estabilidade primária do implante pode estar comprometida e deve aguardar-se 4 – 6 meses para a cicatrização do enxerto e colocação posterior do implante (Ten Bruggenkate e Van den Bergh, 2000; Chen et al., 2007; Tan et al., 2008; Kahnberg e Vannas-Löfqvist, 2008; Kim et al., 2011; Tuna et al., 2012; Nedir et al., 2012; Zinser et al., 2012). A remodelação completa do enxerto pode, na maioria dos biomateriais, levar 9 – 12 meses (Woo e Le, 2004; Chen et al., 2007).

São vários os autores que preconizam que esta ambivalência entre optar por 1 ou 2 etapas cirúrgicas para a colocação do implante é mais pertinente para a técnica de janela lateral, uma vez que esta técnica está indicada para qualquer altura óssea disponível. Na técnica transalveolar como está mais indicada para alturas ósseas superiores a 5 mm, a colocação imediata está subjacente à realização desta técnica, além disso, como já foi discutido ao longo deste trabalho, é uma técnica que por si só favorece a densidade óssea (Pjetursson et al., 2008; Jurisic et al., 2008; Chiapasco e Zaniboni, 2009; Rammelsberg et al., 2011; Tuna et al., 2012).

Porém, não se descarta a possibilidade de cirurgia diferida para a técnica transalveolar, mas a sua realização numa segunda fase cirúrgica não traduz um maior aumento de formação óssea (Ferrigno et al., 2006, *cit. in* Antonaya-Mira et al., 2012; Fermergård e Åstrand, 2008; Jurisic et al., 2008; Anzalone e Vastardis, 2010).

A colocação do implante no dia da elevação do seio maxilar é mais sensível à quantidade de osso disponível e pressupõe: redução do tempo cirúrgico, do custo e da morbilidade; dado que se evita a invasão do local cirúrgico pela segunda vez (Woo e Le, 2004; Kahnberg e Vannas-Löfqvist, 2008; Tuna et al., 2012). Sob outro ponto de vista, a colocação do implante numa segunda etapa cirúrgica pode reduzir a probabilidade de infecção do enxerto e permitir a consideração, pelo clínico, da colocação do implante numa posição mais apropriada (Rapani e Rapani, 2012).

Balish (1997, *cit. in* Kim et al., 2011) declarou que quando se utiliza xenoenxerto (em particular o Bio-oss®) sem combinação com nenhum outro material de enxerto, o período adequado de espera para colocação do implante deve ser de 8 – 10 meses, porém quando combinado com osso autólogo, o período de cicatrização reduz para 6 – 8 meses. Quando se utiliza osso autólogo o período de cicatrização é reduzido, podendo receber o implante mais cedo, comparativamente à utilização de substitutos ósseos (Chiapasco e Zaniboni, 2009).

De facto, o período de cicatrização do enxerto não é linear e está também dependente do aumento ósseo pretendido. Jensen et al. (1998, *cit. in* Handschel et al., 2009) consideraram distintos períodos de cicatrização e propuseram uma fórmula de cálculo: quando a altura óssea é inferior a 5 mm, o período de espera é obtido pela multiplicação de 1.2 por essa altura; quando a altura for maior que 9 mm, o período tempo de cicatrização é obtido da multiplicação pelo valor padrão 0.9.

O sucesso implantar depende do material de enxerto utilizado. Estudos recentes revelam que houve aumento do sucesso implantar com a utilização de diversos enxertos, mas serão necessários mais estudos prospetivos nesta área, para determinar que material de enxerto poderá levar à maior sobrevida dos implantes (Schaaf et al., 2008; Pjetursson et al., 2008; Gabbert et al., 2009; Arasawa et al 2012; Correia et al., 2012; Pal et al., 2012; Sbordone et al 2013).

O **ANEXO 4** tem como objetivo revelar valores de sobrevida dos implantes, após colocação de um determinado material de enxerto, pela técnica de elevação do seio maxilar.

Os resultados para a sobrevida dos implantes, foram semelhantes entre o uso de enxertos autólogos *versus* não autólogos (Del Fabbro et al., 2004). De acordo com Aghaloo e Moy (2007) os melhores resultados foram apresentados para o osso autólogo, seguido pelos aloenxertos, materiais aloplásticos e finalmente xenoenxertos.

De acordo com a literatura, a elevação da membrana do seio maxilar com a colocação imediata do implante sem colocação de enxerto tem bons resultados quando existe

espessura suficiente e estabilidade primária, independentemente da técnica de *sinus lift* considerada (Lundgren et al 2008). Citam-se como vantagens do não uso de enxerto: redução do risco de infecção, trauma, morbidade, necrose da membrana (devido a um volume de enxerto inapropriado) e sinusite. Segundo Gabbert e colegas (2009) são promissores os resultados a curto prazo sem enxerto, para a técnica transalveolar. Estes autores verificaram que houve ganho ósseo apical após 6 meses à colocação do implante, a longo prazo esta é uma temática que requer mais avaliações.

Relativamente à sobrevida dos implantes em diversas etapas cirúrgicas, Pjetursson e colaboradores (2008), após análise de 42 estudos, em que 5672 implantes foram colocados, concluíram que para a técnica de janela lateral com associação de enxerto, quando realizada numa etapa cirúrgica, os implantes tiveram uma sobrevida de 88.5%; durante um período de observação que durou 3 anos. Nas mesmas circunstâncias, quando os implantes foram colocados em 2 etapas cirúrgicas a sobrevida aumentou para 90.9%, com um *follow up* de 3 meses a 1 ano. Os autores reportaram que não existem diferenças significativas quanto à sobrevida dos implantes, colocados sob antrostomia lateral, quando consideradas 1 ou 2 fases cirúrgicas. Ainda, um estudo controlado randomizado abrangido por esta revisão sistemática, avaliou 74 implantes colocados numa segunda fase cirúrgica, para estes autores a sobrevida dos implantes foi 90.5%, revelando também resultados superiores, em relação a 75 implantes colocados numa fase cirúrgica, em que os valores de sobrevida foram de 85.5% (Wannfors et al., 2000, *cit. in* Pjetursson et al., 2008).

Sobre o mesma técnica, um estudo incluído na revisão sistemática realizada por Tuna e colegas (2012) aponta que para 2 fases cirúrgicas a sobrevida implantar foi de 94%, enquanto que para 1 fase cirúrgica, a sobrevida foi de 82%. Igualmente neste estudo a diferença de sobrevidas entre protocolos cirúrgicos não foi estatisticamente significativa. Melhores resultados relativos à sobrevida de implantes em colocação diferida são explicados pela ocorrência de um período de osteointegração favorável, isto é pela ocorrência da incorporação do enxerto na primeira fase cirúrgica (Tuna et al., 2012). Para Wallace e colegas (2012) a sobrevida entre 1 ou 2 etapas cirúrgicas para a técnica de janela lateral é semelhante, quando a estabilidade primária é assegurada, não reportando especificamente valores de sobrevida na sua revisão.

Para avaliar se houve diferenças na colocação da carga oclusal após 4 meses ou após 6 meses da cirurgia por janela lateral, Kim e colaboradores (2011) realizaram um estudo com 27 pacientes, submetidos à colocação de um total de 31 implantes, numa fase cirúrgica. Os autores verificaram que não houve diferenças estatisticamente significativas quando considerados tempos de espera diferentes para colocação da carga oclusal. Nestas condições a sobrevida implantar foi de 100% para implantes de colocação imediata.

Não são comuns estudos que comparem a sobrevida dos implantes entre a técnica de janela lateral e a técnica por osteótomos, mesmo a indicação do número de fases cirúrgicas consideradas está ausente na maioria dos estudos. No sentido de contrariar este pressuposto, Bornstein e colegas (2008) incluíram nos seus estudos ambas as técnicas principais de elevação do seio maxilar, ambas realizadas sobre uma altura óssea inferior a 4 mm. E concluíram que a colocação imediata ou diferida tem excelentes resultados para as duas técnicas, que rondam os 90% de sobrevida implantar, após um seguimento dos casos de 3 a 5 anos.

Com base nos estudos analisados para esta tese, o **ANEXO 5**, pretende rivalizar a sobrevida dos implantes quando se utiliza uma outra técnica para elevação do seio maxilar.

Segundo os dados do **ANEXO 5**, a sobrevida de implantes colocados sob a técnica transalveolar pode ser comparável à sobrevida dos implantes quando colocados sob a técnica de janela lateral. De facto, ambas as técnicas não parecem afetar a sobrevida implantar que é alta. No entanto, a altura óssea inicial tem influência para a seleção da técnica e por isso devem-se respeitar as devidas indicações cirúrgicas (Tan et al., 2008; Antonaya-Mira et al., 2012; Corbella et al., 2013).

Sobre isto, é mencionado exhaustivamente na literatura consolidada, que a técnica por osteótomos aumenta a sobrevida dos implantes quando se realiza com uma altura óssea que ronda os 5 – 6 mm e, pode levar a um ganho ósseo de 3 – 5 mm (Summers et al., 1994a; Tan et al., 2008; Raja, 2009; Chao et al., 2010; Del Fabro et al., 2012; Antonaya-

Mira et al., 2012; Pal et al., 2012; Tuna et al., 2012; Nedir et al., 2012; Corbella et al., 2013). Alguns autores contraindicam esta técnica quando existe uma altura óssea disponível inferior a 6 mm (Summers et al., 1994a; Zitzmann e Scharer, 1998, *cit. in* Raja, 2009; Pal et al., 2012). A título de exemplo, o estudo retrospectivo de Rosen e colaboradores (1999, *cit. in* Tan et al., 2008) menciona que existe maior número de falhas dos implantes na técnica transalveolar quando a altura óssea inicial passou de ≥ 5 mm para ≤ 4 mm, sendo que a sobrevida dos implantes foi de 96% e 85.7%, respetivamente. Contrapondo esta informação, Chao et al. (2010) e Corbella et al. (2013) referem que não existem diferenças relativamente à sobrevida dos implantes quando se utiliza a técnica transalveolar em alturas ósseas inferiores a 4 mm e justificam: “ (...) Os estudos que avaliam esta técnica quando realizada sob esta condição são uma minoria”.

Nos casos de maior reabsorção óssea, isto é quando a altura óssea inicial é inferior a 5 mm, deve-se optar pela técnica de janela lateral, pois foram reveladas maiores taxas de sobrevida dos implantes quando esta técnica é realizada em casos de atrofia óssea severa (Del Fabro et al., 2012; Pal et al., 2012; Tuna et al., 2012; Corbella et al., 2013). O ganho ósseo para esta técnica pode chegar aos 8.5 mm (Pal et al., 2012). Baixas taxas de sucesso relativas à antrostomia lateral devem-se a estudos mais antigos e menor tamanho de amostras incluídas (Pjetursson et al., 2008; Chao et al., 2010; Pal et al., 2012; Corbella et al., 2013).

Outro aspeto a ter em consideração, é que se constatarem melhores resultados para a cirurgia de elevação do seio maxilar quando se utilizam implantes de superfície rugosa *versus* superfícies lisas. Atualmente esta questão não é muito relevante pelo facto dos implantes com superfície rugosas serem os mais disponibilizados pelas marcas comerciais (Wallace e Froum, 2003; Pjetursson et al., 2008; Nedir et al., 2012; Corbella et al., 2013).

A previsibilidade da colocação de implantes curtos associada à técnica transalveolar para reduzir a necessidade de uma abordagem lateral é ainda discutível, uma vez que necessita maior investigação, mas tem revelado eficácia (Tan et al., 2008; Del Fabro et al., 2012).

No estudo de Tuna et al. (2012) avaliou-se o prognóstico dos implantes estimando-se a sua relação com o tipo de reabilitação protética. Os investigadores verificaram que, após

elevação do seio maxilar, não existiram diferenças relativamente ao insucesso implantar quanto à colocação de coroas ou próteses parciais fixas sobre implantes ou removíveis (sobredentaduras). Para os diversos tipos de restauração considerados a sobrevida dos implantes rondou os 96.4% – 100%, durante um período de avaliação de 12 a 101 meses. Outra conclusão relevante foi que, informações relativas as restaurações implanto-suportadas associadas a técnicas de elevação do seio maxilar são pouco documentadas.

Quanto ao risco de falha implantar no procedimento de elevação do seio maxilar, a maioria dos estudos indica que esta ocorre após estabelecimento da função protética. A dentição oposta também tem influência na distribuição de cargas e proteção do implante, sendo que um implante que esteja rodeado por dentição natural sofre menos cargas oclusais (Tuna et al., 2012).

A associação do tabaco com o risco de falha implantar na elevação do seio maxilar ainda não está cientificamente provada (Pjetursson et al., 2008; Becker et al., 2008; Chambrone et al., 2013). Contudo, provas têm sido dadas que fumar tem influência na sobrevida dos implantes e a cessação tabágica pode favorecer o sucesso implantar (Wallace e Froum, 2003; Tuna et al., 2012; Franceschetti et al., 2013).

Quanto à curva de aprendizagem, o treino e o auxílio de um mentor experiente, bem como a destreza manual são fatores relacionados com o sucesso das técnicas abordadas (Schleier et al., 2008; Raja, 2009).

vi) Complicações

Intrinsecamente associadas à elevação do seio maxilar podem ocorrer complicações durante ou após cirurgia, com uma frequência relativamente baixa (Ardekian et al., 2006; Pjetursson et al., 2008; Tan et al., 2008; Testori et al., 2012; Mangano et al., 2012). No sentido de evitar complicações é fundamental conhecê-las e identificar as estruturas anatómicas que podem induzir maiores riscos cirúrgicos, bem como dispormos de

recursos para o seu tratamento (Zijderveld et al., 2008; Pjetursson et al., 2008; Kara et al., 2010).

Zijderveld e colegas (2008), na tentativa de retratarem as variações anatómicas e complicações inerentes à elevação do seio maxilar, apresentaram o quadro disponível no **ANEXO 6**, o qual aponta a prevalência da ocorrência das mesmas, em 100 pacientes submetidos à técnica de janela lateral.

A espessura da parede do seio maxilar está relacionada com a duração do edentulismo. É importante ser considerada, pois vai determinar o risco da osteotomia provocar uma perfuração (Van den Bergh et al., 2000). Uma parede lateral é considerada fina, após levantamento do retalho, se se verificar uma translucidez que permite visualizar a membrana. A parede lateral é considerada grossa quando tem 2.3 mm de espessura (Zijderveld et al., 2008).

Seios maxilares convexos ou estreitos não permitem a mobilização da janela óssea para uma posição horizontal no interior do seio. Nestes casos, a janela óssea deve ser isolada em todos os sentidos e mobilizada com extremo cuidado. Um seio maxilar amplo pode ser excessivamente preenchido com material de enxerto e ocorrer, conseqüentemente, necrose da membrana e migração do implante para o interior do antro sinusal (Zijderveld et al., 2008; Raja, 2009).

Os septos ósseos, já mencionados ao longo deste trabalho, podem ser contornados pela criação de duas janelas ósseas paralelas a estes ou pela confecção de uma janela em forma de W. Alguns autores aconselham a realização de uma osteotomia para sua remoção e colocação de um hemostático no local. É de extrema relevância a sua detecção antes da abordagem cirúrgica, de modo a prevenir complicações. Para melhor visualização destes achados anatómicos, é preferível a análise de cortes axiais por TC em relação à radiografia panorâmica, que induz frequentemente a falsos diagnósticos (Zijderveld et al., 2008; Park et al., 2011; Beretta et al., 2012).

A complicação mais comum, decorrente da *sinus lift*, é a perfuração da membrana sinusal (Ardekian et al., 2006; Zijdeveld et al., 2008; Pjetursson et al., 2008; Becker et al., 2008; Bornstein et al., 2008; Hassani et al., 2012). De acordo com Testori (2008, *cit. in* Kang et al., 2011) e Rickert et al. (2012) a perfuração da membrana pode ocorrer em 11 a 56% dos procedimentos de elevação de seio maxilar. Outros autores consideram que a sua prevalência ronda os 20% (Van den Bergh et al., 2000; Becker et al., 2008; Pjetursson et al., 2008; Bornstein et al., 2008; Nkenke e Stelzle, 2009).

Sobre isto, membrana sinusal pode ser elevada acima de 5 mm sem risco de perfuração (Nkenke et al. (2002); Berengo et al. (2004) *cit. in* Tan et al., 2008). A quantidade de elevação da membrana é inversamente proporcional à quantidade de rebordo alveolar (Van den Bergh et al., 2000). Ou seja, existe maior risco de perfuração da membrana quando a altura óssea é limitada, sendo dificultada a execução da técnica (Ardekian et al. 2006; Zijdeveld et al., 2008).

O problema subjacente à perfuração da membrana relaciona-se com o risco aumentado de sinusite e extravasamento do material de enxerto para o interior do seio maxilar, comprometendo a sua drenagem e ventilação. Paralelamente ocorre menor quantidade de osso formado e pode levar a outra complicação cirúrgica, como é a ocorrência de fístula oro-antral (Zijdeveld et al., 2008; Hassani et al., 2012; Chiapasco et al., 2012).

Existe controvérsia na literatura quanto à correlação entre a perfuração da membrana e a sobrevida dos implantes (Pjetursson et al., 2008; Chao et al., 2010). Ardekian e colegas (2006) afirmam que a correlação é negativa, ao contrário de Becker e colegas (2008).

A prevalência da perfuração da membrana para a técnica transalveolar é menor em relação à técnica de janela lateral, com uma frequência de 3.8% – 6.5% (Tan et al., 2008; Bensaha, 2011; Antonaya-Mira et al., 2012). Existem outras complicações predisponentes a este procedimento cirúrgico (técnica por osteótomos), mas mais raras como: sangramento (em 2.3% dos casos), ocorrência de dores de cabeça, mucocelo, nistagmo e vertigens

(Girolamo et al., 2005; Anzalone e Vastardis, 2010; Vernamonte et al., 2010; Antonaya-Mira et al., 2012; Nedir et al., 2012).

Ocasionalmente e com menor frequência podem ocorrer outras complicações associadas à elevação do seio maxilar, designadamente: hemorragia da membrana ou da janela óssea, laceração do retalho, perturbações na cicatrização, afetação do nervo infraorbitário, infeção, sinusite aguda ou crónica, *epistaxis*, obstrução nasal, hematoma, sequestros ósseos, formação de quistos, migração do implante para o interior do seio, perda do enxerto e do implante (Solar et al., 1999; Ten Bruggenkate e Van den Bergh, 2000; Ardekian et al., 2006; Pjetursson et al., 2008; Kara et al., 2010; Pal et al., 2012; Mangano et al., 2012; Zinser et al., 2012). Ainda que, quando tratadas atempadamente, as complicações podem não se correlacionar com a sobrevida dos implantes (Becker et al., 2008).

O risco de infeção aumenta nas situações de perfuração da membrana ou por reação de corpo estranho. Como consequência da infeção ocorre extravasamento do material de enxerto para o interior da cavidade sinusal. A infeção é um evento raro, segundo a maioria dos autores, e pode ser de origem vírica, bacteriana ou fúngica (Sohn et al., 2008). De acordo com Pjetursson et al. (2008) e Testori et al. (2012) tem uma incidência que ronda os 2 – 5.6%. É relativamente difícil discernir, numa primeira fase, se a infeção é proveniente do próprio seio maxilar ou do enxerto. Sinais de infeção aguda são detetados em menos de uma semana após a cirurgia e aquando a sua suspeita deve ser feita uma análise multidisciplinar para otimizar o tratamento (Ten Bruggenkate e Van den Bergh, 2000; Sohn et al., 2008; Testori et al., 2012). A sinusite crónica é um evento que pode estar relacionada com o excesso de colocação de material de enxerto para além do recomendado (2 a 5 ml) (Ardekian et al., 2006).

As hemorragias profusas são também um evento raro durante um procedimento de elevação do seio maxilar, dado que a irrigação sanguínea provém de vasos periféricos (Woo e Le, 2004). Chavanaz (1996, *cit. in* Traxler et al., 1999) e Mardinger et al. (2007) relataram a relevância da anastomose intra-óssea, uma vez que o dano deste complexo arterial pode provocar uma hemorragia importante. Rosano e colaboradores (2011)

acrescentam que a hemorragia resultante do dano dos vasos intra-ósseos pode comprometer o material de enxerto. Sucintamente, Elian e colegas (2005) afirmam que o risco de uma complicação hemorrágica ronda os 20%.

Por sua vez, o edema da mucosa sinusal é relativamente comum e pode levar à obstrução do complexo osteo-meatal. No entanto, apesar de todas estas complicações, a mucosa tem a capacidade de se adaptar adequadamente às alterações induzidas pela cirurgia. Outro aspeto a ponderar, é que o seio maxilar não é isento de micro-organismos pelo que a seleção do paciente, bem como a história médica são importantes fatores a considerar antes da cirurgia (Timmenga et al., 2003; Zijderveld et al., 2008; Kara et al., 2010; Chiapasco et al., 2012).

Dado que o seio maxilar tem importância fisiológica na ressonância da voz procedeu-se, num determinado grupo de indivíduos que dependem dela a nível profissional para sua subsistência, à avaliação subjetiva e objetiva das alterações da voz. No estudo prospetivo de Tepper et al. (2003) concluiu-se que após cirurgia e redução do volume do seio, o registo vocal manteve-se inalterado.

No que diz respeito à frequência de falha do enxerto na elevação do seio maxilar, segundo Pjetursson e colaboradores (2008) ronda os 1.9%. Quanto ao risco de falha implantar é mais suscetível nas seguintes condições: idade avançada do paciente, pobre densidade óssea, reduzida altura óssea inicial, existência de doenças sistémicas que alterem a cicatrização, doença periodontal e em fumadores (Zinser et al., 2012).

3. Reabilitação com implantes curtos

A colocação de implantes curtos tem ganho popularidade ao longo dos anos, como alternativa de tratamento para a reabilitação das regiões maxilares posteriores edêntulas, em que a quantidade em altura óssea não permite a colocação de um implante de comprimento convencional. A investigação, quanto à colocação de implantes curtos como tratamento alternativo, continua em aberto, no sentido de estimar a sua previsibilidade e

sucesso, comparando-os com alternativas cirúrgicas mais avançadas, tais como a elevação do seio maxilar e a colocação de enxertos ósseos (Ten Bruggenkate et al., 1998; Renouard e Nisand, 2006; Morand e Irinakis, 2007; Galvão et al., 2011; Chizolini et al., 2011; *European Association of Dental Implantologists*, 2011; Karancsi et al., 2011; Chang et al., 2012; Monje et al., 2013).

A definição de implante curto, nos tempos de hoje, permanece dúbia (Kotsovilis et al., 2009; *European Association of Dental Implantologists*, 2011; Monje et al., 2013). Alguns autores consideram implantes curtos, implantes de comprimento menor ou igual a 8 mm (Renouard e Nisand, 2006; Chang et al., 2012; Esposito et al., 2012). Enquanto outros autores consideram implantes curtos inferiores a 10 mm de comprimento e implantes convencionais ou *standard* ≥ 10 mm (Tawil et al., 2006; Morand e Irinakis, 2007; Galvão et al., 2011; Corbella et al., 2013; Monje et al., 2013). Há ainda quem defenda que um implante curto é aquele que tem comprimento ≤ 7 mm (Neves et al., 2006; Chizolini et al., 2011; Pommer et al., 2011).

Embora não exista consenso entre os autores sobre o comprimento, em milímetros, para definir um implante curto, a maioria considera nos seus estudos, sobretudo do tipo revisão e meta-análises, que implantes curtos têm um comprimento inferior a 10 mm e comparam-nos a implantes com comprimento igual ou superior a 10 mm (Tawil et al., 2006; Misch et al., 2006; Morand e Irinakis, 2007; Fugazzotto, 2008; Kotsovilis et al., 2009; Galvão et al., 2011; Annibali et al., 2012; Corbella et al., 2013; Monje et al., 2013).

Griffin e Cheung (2004) afirmaram que existem bons resultados em implantes curtos quando existe uma altura e largura óssea de pelo menos 5 mm. Chiapasco e Zaniboni (2009) consideram a utilização de implantes curtos quando existe entre 4 a 8 mm de altura óssea inicial e pelo menos 5 mm de largura do rebordo alveolar. Para estes autores a largura óssea e uma relação inter-maxilar favorável são os fatores mais importantes para a decisão a favor deste tratamento (Chiapasco e Zaniboni, 2009).

Os implantes curtos estão mais indicados para regiões maxilares posteriores, onde estruturas anatómicas vitais estão a curta distância do rebordo alveolar atrofico. Nomeadamente como método de tratamento alternativo para evitar o seio maxilar e/ou o canal mandibular (Renouard e Nisand, 2005; Galvão et al., 2011; Monje et al., 2013; Corbella et al., 2013). Ao longo da literatura, é também referida como indicação clínica para a colocação de implantes curtos quando a cirurgia com colocação de enxerto ósseo, para aumento do rebordo alveolar, não foi bem-sucedida (Esposito et al., 2012; Felice et al., 2012; Monje et al., 2013).

Cientificamente o sucesso a longo prazo da utilização de implantes curtos, bem como as indicações clínicas para a sua aplicação, ainda carecem de maior evidência. Nomeadamente devido à escassez de estudos controlados randomizados e abundância de estudos observacionais, tal como descrito pela *European Association of Dental Implantologists* (2011).

A seleção do tratamento depende da vontade do paciente, que tende a rejeitar cirurgias complexas, morosas e dispendiosas. Como também da confiança do clínico na execução das técnicas cirúrgicas. Desta forma, o sucesso implantar para utilização de implantes curtos, tal como a elevação do seio maxilar, também depende do grau de experiência do médico-dentista (Griffin e Cheung, 2004; *European association of Dental Implantologists*, 2011; Corbella et al., 2013).

Devia ser presumível que a colocação de implantes curtos fosse nos tempos que correm um tratamento de rotina, contudo existe controvérsia na sua aplicação devido à sua superfície de contacto com o osso ser reduzida, conduzindo a curto prazo a uma menor osteointegração e dificuldade de distribuição das cargas. Outro aspeto é que se existir atrofia óssea, uma relação inter-arcadar desfavorável condiciona uma proporção coroa:implante maior, tornando este tratamento inviável. Por outro lado, é frequente a sua aplicação em locais que sofrem maior carga óssea, respetivamente as regiões posteriores maxilares. Como estes implantes têm menor superfície para distribuir cargas quando é colocada a restauração protética e essencialmente se existir algum trauma oclusal,

induzem maior pressão sobre o osso adjacente e tornam mais suscetível a reabsorção do 1/3 ósseo superior (Morand e Irinakis, 2007).

i) Fatores biomecânicos na reabilitação com implantes curtos

Na tentativa de colmatar estas limitações, o *design* dos implantes e as suas superfícies têm vindo a ser melhoradas no sentido de aumentar o contacto entre osso e implante, mas também a sobrevida para implantes curtos. As superfícies rugosas apresentam a vantagem de melhorar a estabilidade mecânica, reter o coágulo sanguíneo na interface osso-implante e estimular o processo de remodelação óssea. São exemplos de processos de formação de superfícies: condicionamento ácido, jateamento com areia e a adição de *spray* de plasma de titânio (Morand e Irinakis, 2007; Fugazzotto, 2008; Chizolini et al., 2011). A preferência por um tipo de superfície rugosa em relação a outra ainda não está bem definida em termos de evidências científicas, apesar disso são elegíveis em relação às superfícies lisas (Monje et al., 2013).

A área de contacto dos implantes é determinada pelo comprimento e diâmetro do implante, inclinação e claramente pelo revestimento de superfície. Relativamente ao diâmetro e ao comprimento dos implantes são fatores indissociáveis (Pommer et al., 2011; Monje et al., 2013). Quanto à inclinação, para implantes curtos, quanto mais afastada do seu eixo axial maior tensão provoca no osso disponível (Morand e Irinakis, 2007).

Para que a plataforma do implante seja considerada regular são necessários 4 mm de largura, inferior a esta medida considera-se o implante como estreito no seu diâmetro e maior que este valor, é designado de implante largo (*European Association of Dental Implantologists*, 2011).

Para implantes com 6, 7 e 8 mm de diâmetro não houve diferenças estatísticas significativamente relevantes entre eles quando o aumento de tensão óssea foi avaliado *in vitro*, sendo que implantes de diâmetro ≥ 7 mm podem ter melhores resultados em termos de transmissão mecânica quando comparados vários implantes de comprimentos

diferentes (Chang et al., 2012). O problema é que a largura óssea pode não ser favorável à colocação de implantes com diâmetros superiores a 6 mm, com base nisto a previsibilidade de plataformas regulares em implantes curtos deve ser avaliada em investigações futuras (Felice et al., 2011; Esposito et al., 2011a; Pommer et al., 2011; Esposito et al., 2012; Felice et al., 2012; Balevi, 2013).

Em suma, a geometria do implante é particularmente importante quando se consideram implantes curtos (Ten Bruggenkate et al., 1998; Morand e Irinakis, 2007; Chang et al., 2012, Monje et al., 2013).

Eleger um implante curto de maior diâmetro tem como objetivo compensar o seu menor comprimento em relação a implantes *standard*. Crê-se que o aumento do diâmetro favorece uma melhor tolerância em relação às cargas oclusais (verticais e laterais), uma vez que permite a sua distribuição mais regular no osso marginal. Outro aspeto que permite explicar a preferência pelo aumento do diâmetro em relação ao aumento do comprimento, em implantes curtos, relaciona-se com o facto do *stress* oclusal concentrar-se mais ao nível do 1/3 ósseo superior invés de se concentrar no 1/3 ósseo apical, isto quando o implante é submetido à carga definitiva (Renouard e Nisand, 2005; Misch et al., 2006; Morand e Irinakis, 2007; Rieger et al., 1990, *cit. in* Chizolini et al., 2011; Chang et al., 2012; Monje et al., 2013).

Todavia Griffin e Cheung (2004), bem como Chang et al. (2012) mencionam que, relativamente a implantes curtos, ainda não existe consenso entre autores se implantes largos são melhores que estreitos. Isto é, o valor ideal que um implante curto deve assumir em termos de diâmetro ainda não está definido. A maioria dos estudos não consideram que exista relação entre a perda óssea marginal e o diâmetro do implante (Monje et al., 2013). Também estão descritos casos de insucesso com implantes curtos de diâmetro aumentado, o que alguns autores justificam por um inadequado protocolo cirúrgico e existência de uma diversidade de sistemas de implantes (Renouard e Nisand, 2006).

Quando nos debruçamos sobre o estudo do comprimento dos implantes, verificamos que vários autores designam que o facto de um implante ser curto ou *standard* não tem influência na sobrevida dos mesmos (Renouard e Nisand, 2006; Neves et al., 2006; Misch et al. 2006; Fugazzotto, 2008; Romeo et al., 2006, *cit. in* Galvão et al., 2011; Lee et al., 2005, *cit. in* Pommer et al., 2011; Balevi, 2013; Monje et al., 2013). Aumentar o comprimento do implante de 7 para 10 mm não aumenta a sua ancoragem óssea (Annibali et al., 2012).

Quanto ao processo de remodelação óssea este é estimulado quando o implante é colocado sobre carga definitiva. É por esta altura que os efeitos biomecânicos podem ser sentidos, em particular, nestes implantes de comprimento reduzido (Chang et al., 2012). Há ainda autores que defendem que nestes implantes o número de falhas implantares é mais frequente durante o período de cicatrização (nos primeiros 6 meses) ou na fase inicial de reabilitação protética, antes da colocação da carga definitiva (Maló et al., 2007b; Fugazzotto, 2008; Galvão et al., 2011; Felice et al., 2011; Felice et al., 2012; Monje et al., 2013). Outros reportam falha após 1º ano de carga oclusal (Neves et al., 2006; Renouard e Nisand, 2006; Pommer et al., 2011; Esposito et al., 2012; Balevi, 2013).

São as forças laterais que tendem a produzir os efeitos mais pejorativos em implantes curtos, dado que a tensão óssea, acumulada na região cervical, é maior do que a provocada por forças verticais. Os efeitos das forças laterais podem ser contrariados por um planeamento correto da restauração oclusal, através da confeção de uma mesa oclusal apropriada aos contactos interproximais e os devidos ajustes oclusais em relação à dentição oposta (Renouard e Nisand, 2005; Fugazzotto, 2008; Chizolini et al., 2011; Chang et al., 2012). Sobre os fatores protéticos com influência em implantes curtos ainda existe pouca informação (Tawil et al., 2006; Monje et al., 2013).

Ou seja, a tolerância às cargas oclusais depende da natureza óssea, posição do implante na arcada, controlo dos hábitos parafuncionais e estado da dentição oposta. Quando o desequilíbrio é estabelecido, a osteointegração falha e pode haver fratura do implante ou do pilar protético (Neves et al., 2006; Tawil et al., 2006; Morand e Irinakis, 2007; Chizolini et al., 2011).

Outro aspeto a ter em conta neste tipo de implantes é a razão coroa:implante. Uma relação inter-arcada desfavorável, isto é aumentada, pode inviabilizar a colocação de implantes curtos por aumentar a desproporção coroa:implante, levando à reabsorção óssea no sentido vertical (Ten Bruggenkate et al., 1998; Renouard e Nisand, 2005; Morand e Irinakis, 2007; Chizolini et al., 2011). É extremamente favorável na reabilitação com implantes convencionais, uma razão coroa:implante de 1:1, já em implantes curtos é aceitável uma razão coroa:implante de 2:1. Quando a carga oclusal é favorável, nos implantes curtos e as parafunções estão controladas, a relação coroa:implante não se associa à perda óssea marginal (Tawil et al., 2006; Chizolini et al., 2011; Monje et al., 2013).

A título de exemplo, para Sato e colegas (2000, *cit. in* Griffin e Cheung, 2004) é melhor do ponto de vista biomecânico a colocação de dois implantes curtos com diâmetro largo para substituir um 2º molar superior do que um único implante. O conceito de implantes unidos a outros por uma reabilitação fixa, é também pertinente em implantes curtos nas zonas mais distais, existe descrita a união de um implante curto com um mais longo a mesial, quando possível (Ten Bruggenkate et al., 1998; Morand e Irinakis, 2007; Romeo et al., 2006, *cit. in* Galvão et al., 2011).

Quanto ao conceito de tripoidismo, colocação de 3 implantes desalinhados com o intuito de redução da carga oclusal, não se aplica a implantes curtos pois não tem efeito sobre o seu sucesso (Morand e Irinakis, 2007). A utilização de *cantilevers* mésio-distais podem ser fator de risco para a falha destes implantes quando a função oclusal não está controlada (Romeo et al., 2003, *cit. in* Tawil et al., 2006).

As complicações decorrentes do tratamento por implantes podem ser de índole biológica, pela infeção provocada dada à sua natureza ou por sobrecargas. Ou de índole protética, resultante dos efeitos biomecânicos que levam ao desequilíbrio da remodelação óssea e a defeitos na estética do paciente (Maló et al., 2007b; Chang et al., 2012, Monje et al., 2013).

ii) **Planeamento da cirurgia**

Um protocolo cirúrgico criterioso e adaptado são fundamentais para a colocação de implantes curtos (*European Association of Dental Implantologists*, 2011). Nomeadamente no protocolo cirúrgico devem ser dadas atenções relativamente: ao controlo do torque; aderir à baixa rotação dos instrumentos; ter em conta a forma do leito implantar, que deve ser cónica ou piramidal; a colocação do implante de forma atraumática; e submerso com o respetivo parafuso de cicatrização. Tudo isto são aspetos a ter em consideração quando se aborda um osso menos denso. Também a preparação do leito implantar, deve ir um pouco antes do limite desejável para que não ocorra mobilidade do implante numa fase posterior (Renouard e Nisand, 2006; Neves et al., 2006; Fugazzotto, 2008).

Na utilização de implantes curtos é importante ter conhecimento das indicações, limitações e os seus fatores de risco (Morand e Irinakis, 2007). Devem ser ponderados fatores de risco endógenos: sistémicos ou locais (como exemplo o grau de reabsorção óssea); e exógenos: relativos ao operador, técnica e materiais escolhidos (Tawil et al., 2006).

A seleção do paciente é fundamental, devendo-se diagnosticar, numa fase inicial, hábitos parafuncionais, doenças sistémicas, como a diabetes *mellitus*, determinar se o paciente é fumador e tem hábitos de higiene oral eficientes. Estes fatores quando não controlados, podem ter um impacto negativo para a sobrevida dos implantes. Por exemplo, fumar aumenta a inflamação peri-implantar durante o período de osteointegração. Pelo que foi mencionado, o risco-benefício da colocação de implantes curtos ainda deve à evidência científica (Chizolini et al., 2011; Cannizzaro et al., 2012; Carr et al., 2012).

A TC associada ao *cone beam* é o meio auxiliar de diagnóstico indispensável à colocação de implantes. Potencia a inclusão de toda a informação radiológica, com várias cores e formatos, uma vez que permite uma boa visualização da anatomia do paciente, do seio maxilar e medição do volume ósseo (Correia e Salgado, 2012).

iii) Sucesso de implantes curtos *versus* implantes *standard*

Durante muitos anos, os implantes curtos foram associados a taxas de sobrevida inferiores em relação aos implantes convencionais, aquando da utilização de implantes com superfícies lisas (Neves et al., 2006; Maló et al., 2007a; Fugazzotto, 2008; Kotsovilis et al., 2009; Chizolini et al., 2011; Monje et al., 2013).

Os autores são unânimes em reconhecer que os implantes curtos asseguram menor contacto entre osso-implante, uma vez que têm uma menor área de superfície em relação aos implantes *standard*. Por sua vez, a osteointegração nunca é assegurada a 100% em ambos os casos (Griffin e Cheung, 2004; Renouard e Nisand, 2005; Renouard e Nisand, 2006; Morand e Irinakis, 2007; Chang et al., 2012; Corbella et al., 2013).

Para avaliar os resultados de falhas com implantes é relevante definir o que é a sobrevida de um implante e o que é o seu sucesso. São critérios para a avaliação do sucesso implantar: ausência de sintomas/complicações subjetivas persistentes (dor, desconforto, sensação de corpo estranho, parestesias ou neuropatias); ausência de radiolucência, infecção, supuração do osso peri-implantar; ausência de mobilidade clinicamente perceptível, hemorragias e profundidades de sondagem maiores que 5 mm. Quando pelo menos um destes fatores se encontra presente, clinica e radiologicamente, o implante não foi osteointegrado com sucesso e é considerado um implante perdido. A perda óssea não deve exceder ao fim de um ano em função os 0.2 mm (Albrektsson et al., 1986; Ten Bruggenkate et al., 1998; Karoussis et al., 2003; Griffin e Cheung, 2004; Maló et al., 2007a; Misch et al., 2008).

Sobrevida implantar significa que a estabilidade primária foi obtida e desde a cirurgia inicial não houve dor em função, mobilidade e presença de exsudado. Ao longo do tempo ocorreu menos de 2 mm de perda óssea. Quando já houve 2 – 4 mm de perda óssea diz-se que a sobrevida do implante está comprometida, mesmo que os sintomas clínicos e sinais radiológicos não se manifestem. Um implante fracassado é um implante que clinicamente tem mobilidade devido à peri-implantite instalada (infecção que leva à perda

progressiva de osso marginal), provoca dor em função, existe presença de exsudado e a perda óssea ultrapassa metade do corpo do implante (Misch et al., 2008; Kotsovilis et al., 2009; Monje et al., 2013).

Deporter e colaboradores (2001, *cit. in* Urdaneta et al., 2012) introduziram o conceito de implantes ultra-curtos, abrangendo implantes de 5 a 6 mm de comprimento. Mais tarde, Urdaneta (2012) avaliou o comportamento clínico de 410 implantes revestidos com hidroxiapatite, em 291 pacientes, por mais de 1 ano. Destes 410 implantes, 211 eram implantes ultra-curtos (5 a 6 mm) e 199 implantes curtos de 7 a 8 mm de comprimento, todos com um diâmetro de pelo menos de 5 mm. Nesta análise retrospectiva, os implantes ultra-curtos (5 a 6 mm) alcançaram valores de sobrevida comparáveis a implantes curtos (7 a 8 mm), 97.5 e 95.2%, respectivamente. Estes resultados foram superiores aos descritos por Deporter et al. (2001) quando colocaram, 26 implantes, de 5 mm de comprimento, no osso maxilar, constatando uma sobrevida de 87.5% para os implantes ultra-curtos. Embora tenham sido usadas superfícies rugosas, as falhas nos implantes deveram-se à pobre qualidade óssea, já que na mandíbula os resultados foram superiores e a sua sobrevida (para implantes de 5 mm) foi de 100% (Deporter et al., 2001, *cit. in* Urdaneta et al., 2012).

Existem poucos trabalhos sobre a colocação de implantes com comprimento inferior ou igual a 6 mm, no entanto a sua importância deve ser considerada quando se pretende abordar um osso severamente atrofico. Implantes de 5 a 6 mm de comprimento podem ter níveis de sobrevida altos após carga oclusal, se o diâmetro for largo, de pelo menos 5 mm. Contudo são necessários estudos clínicos que avaliem o sucesso a longo prazo para implantes ultra-curtos (Ten Bruggenkate et al., 1998; Pommer et al., 2011; Esposito et al., 2012; Balevi, 2013; Monje et al., 2013).

Num estudo retrospectivo de Fugazzotto, realizado em 2008, avaliou-se no total 2.073 implantes curtos (<10 mm de comprimento), incluindo-se 1774 pacientes, durante o período de Maio de 2000 a Maio de 2007. Conclui-se que implantes curtos quando suportados por coroas unitárias tiveram uma sobrevida que rondou os 98.1 – 99.2%. Não

havendo diferenças significativas em relação a outras reabilitações fixas com implantes, que tiveram valores de sobrevida de 98% (Fugazzotto, 2008).

Em 2009, Kotsovilis e colaboradores, realizaram uma revisão sistemática e meta-análise, onde incluíram 37 estudos, com um *follow up* igual ou superior a 12 meses. Pretenderam determinar se havia diferenças na colocação de implantes curtos ≤ 8 mm ou < 10 mm de comprimento, em pacientes parcial ou totalmente desdentados. Concluiu-se que quando são utilizadas superfícies rugosas não existem diferenças significativamente relevantes entre implantes curtos *versus* implantes *standard* (≥ 10 mm de comprimento), os valores de sobrevida são altos e comparáveis (**ANEXOS 7 e 8**). Segundo este artigo, o clínico pode atualmente aplicar implantes curtos como uma modalidade de tratamento efetiva. Sugerem também que futuramente os estudos sobre a sobrevida dos implantes curtos devem incluir: a influência da razão coroa:implante, profundidade de sondagem, presença de hemorragia à sondagem e perda óssea marginal clínica/radiográfica (Kotsovilis et al., 2009).

Segundo a revisão sistemática de Corbella e colegas (2013), a sobrevida para 901 implantes curtos, colocados na região maxilar posterior, rondou os 86.5 – 98.2%, em 5 anos de seguimento dos casos, após colocação do pilar protético. Os autores fizeram uma seleção de 43 artigos científicos com os seguintes critérios de inclusão: estudos em humanos, estudos controlados randomizados e estudos observacionais (retrospectivos/prospetivos) não comparativos, com pelo menos 3 anos de *follow up*.

Estudos revistos no presente trabalho, apontam valores de sobrevida para implantes curtos, superiores aos apresentados por Corbella et al. (2013), que rondam entre 95 – 99%, após 1 ano de colocação de carga definitiva (Renouard e Nisand, 2005; Morand e Irinakakis, 2007; Galvão et al., 2011; *European Association of Dental Implantologists*, 2011; Monje et al., 2013).

Ainda sobre este assunto, Monje e colegas (2013) realizaram uma meta-análise e revisão com o objetivo de determinar a influência do comprimento e do diâmetro na sobrevida

dos implantes, de onde selecionaram 30 estudos. No total foram incluídos 1.955 implantes, destes 914 eram curtos, com 6 a 9 mm de comprimento e diâmetros de 3.5 mm, 4 mm, 4.1 mm, 4.8 mm e 5.1 mm. O período de seguimento dos implantes foi de 12 a 72 meses. Segundo este estudo diferentes diâmetros não tiveram influência na sobrevida dos implantes, contudo esta pode ser mais falível, quando se atentam plataformas de 3 mm. As falhas nos implantes deveram-se: à pobre densidade óssea da maxila; presença de hábitos parafuncionais não controlados; utilização de superfícies lisas; e falência de fatores biomecânicos, como a relação coroa:implante desfavorável e inadequada geometria do implante. No geral, implantes de comprimento reduzido <10 mm, tiveram uma sobrevida estimada em 88.1%, aos 168 meses, sendo semelhante à sobrevida de implantes convencionais ≥ 10 mm, respetivamente 86.7%. Os resultados revistos por este estudo estão representados no **ANEXO 9**.

Outra conclusão que surtiu desta meta-análise foi que, no geral o insucesso dos implantes curtos ocorre 2.5 anos mais cedo em relação a implantes *standard*. O período de insucesso de implantes curtos pareceu ocorrer entre os 4 – 6 anos após colocação da carga definitiva, enquanto falhas com implantes convencionais ocorreram num período de 6 – 8 anos. Os autores não mencionam especificamente as causas para os implantes curtos falharem mais cedo que os implantes convencionais, mas preconizam a importância da qualidade óssea, controlo das propriedades mecânicas para aumentar a interface osso-implante e diminuição da concentração do *stress* oclusal, após colocação do pilar protético definitivo, através de implantes com maior diâmetro (Monje et al., 2013).

Quanto à perda óssea marginal em implantes curtos, não difere significativamente em relação aos implantes convencionais quando colocados em osso nativo (sem enxerto). Esta encontra-se dentro dos parâmetros normais, ou seja, mais ao menos 1 mm no 1º ano *versus* 1.2 mm para implantes convencionais. É necessário que os estudos sobre implantes curtos compreendam a quantidade de perda óssea marginal numa perspetiva a longo prazo (Ten Bruggenkate et al., 1998; Renouard e Nisand, 2005; Tawil et al, 2006; Maló et al., 2007a; Esposito et al., 2011a).

Quanto às complicações pós-operatórias, são raras com implantes curtos, mas podem-se citar: o edema e desconforto ligeiro ocasionalmente alguns dias após a colocação do implante, fratura dos componentes protéticos e formação de fístula. A higiene oral e assiduidade às consultas de controlo são elementos que potenciam um prognóstico mais favorável (Griffin e Cheung, 2004; Maló et al., 2007b; Annibali et al., 2012).

Sucintamente, os implantes curtos têm taxas de sobrevida comparáveis com implantes *standard* quando existe estabilidade primária, a preparação do leito implantar é adequada e a sua geometria é modificada. A este respeito, para favorecer a sobrevida dos implantes curtos, aumentou-se o diâmetro dos implantes e utilizaram-se superfícies rugosas (Griffin e Cheung, 2004; Renouard e Nisand, 2005; Renouard e Nisand, 2006; Neves et al., 2006; Maló et al., 2007a; Morand e Irinakis, 2007; Galvão et al., 2011; Corbella et al., 2013; Monje et al., 2013).

iv) Sucesso de implantes curtos colocados no setor posterior do maxilar superior *versus* outras localizações

A qualidade óssea tem influência no sucesso dos implantes. Um osso de baixa densidade é mais suscetível ao sobreaquecimento durante a confecção do leito implantar, a vascularização é menos densa e existe menor suporte ósseo na interface osso-implante. Sobretudo em osso tipo III e particularmente no osso tipo IV, associados à região posterior da maxila (Ten Bruggenkate et al., 1998; Tawil et al., 2006; Neves et al., 2006; Morand e Irinakis, 2007; Misch, 2008; Galvão et al., 2011) A classificação quanto à densidade óssea, atribuída aos diferentes maxilares, pode ser revista no **ANEXO 10**.

Sobre este assunto, pode ocorrer tendencialmente maior falha implantar associada à pobre qualidade óssea, nomeadamente em implantes colocados em osso tipo IV, considerado o menos denso dos maxilares. O défice de densidade óssea, em particular para implantes curtos, pode aumentar o risco de mobilidade e diminuir a estabilidade obtida inicialmente, afetando a sua sobrevida (Chang et al., 2012). As superfícies rugosas

podem contrariar o efeito negativo exercido pela pobre qualidade óssea, pois favorecem o aumento da superfície de contacto destes implantes com o osso (Anitua e Orive, 2010).

Implantes curtos estão normalmente contraindicados para a região maxilar anterior, uma vez que uma relação coroa:implante desfavorável pode comprometer a estética do paciente a longo prazo (Pommer et al., 2011; Balevi, 2013). Pelo contrário, na região anterior de mandíbulas atroficas existem bons resultados com estes implantes, com uma sobrevida de 97%. Nesta região podem ser colocados múltiplos implantes curtos suportando próteses fixas ou removíveis. Contudo deve-se considerar a colocação de enxertos em mandíbulas severamente atroficas, pois existe o eminente risco de fratura óssea (Ten Bruggenkate et al., 1998; Friberg et al., 2000, *cit. in* Renouard e Nisand, 2006; Maló et al., 2011; Chizolini et al., 2011).

Os resultados para a colocação de implantes curtos no maxilar posterior tem vindo a ser comparada com a colocação de implantes curtos na região posterior mandibular, uma vez que estas regiões são menos densas em qualidade óssea do que as regiões anteriores (Misch et al., 2006; Maló et al., 2007a; Maló et al., 2007b). A este respeito, existem bons resultados a nível de sobrevida quando ambos os maxilares foram comparados em simultâneo, na ordem dos 99.2%, em consonância com estudos de Misch et al. (2006) e Anitua et al. (2008).

Maló e colegas (2007b) realizaram uma investigação retrospectiva abrangendo um total de 237 pacientes, com 1 a 9 anos de seguimento clínico. Reportaram para 131 implantes curtos (de 7 e 8.5 mm de comprimento) uma sobrevida na maxila de 92% *versus* 99% de sobrevida na mandíbula, quando 277 implantes curtos foram considerados. De referir que neste estudo foram incluídas tanto superfícies lisas como superfícies rugosas. Melhores resultados quanto à sobrevida de implantes curtos na mandíbula podem ser explicados pela densidade óssea ser mais favorável. O mesmo é postulado por estudos de Maló et al. (2007a); Grant et al., 2009, *cit. in* Galvao et al., 2011; Pommer et al. (2011) e Monje et al. (2013). O **ANEXO 11** pretende expressar valores de sobrevida, quando implantes curtos são colocados na maxila posterior *versus* mandíbula posterior.

Para todas as localizações dos maxilares e em pacientes parcialmente edêntulos, reportam-se sobrevidas de implantes curtos de 95% para a maxila e 88 – 100% para a mandíbula atrofica (Tawil e Younan (2003); Renouard e Nisand (2005) *cit. in* Maló et al., 2007a/b).

Numa revisão sistemática conduzida por Annibali e colaboradores (2012), em que se incluiu todos os tipos de estudos clínicos exceto *case reports*, num total de 16 estudos, com um *follow up* de pelo menos um ano após carga; Concluiu-se que os implantes curtos são um tratamento efetivo para todas as localizações dos maxilares atroficos, com uma sobrevida de 99.1%. De acordo com estes investigadores, a qualidade óssea e a adaptação do protocolo cirúrgico têm maior importância clínica para o prognóstico de implantes curtos em relação aos fatores biomecânicos. No entanto, melhores resultados foram obtidos quando estes foram ponderados. Da análise de meta-análises presentes no referido estudo, reportaram-se os resultados revistos no **ANEXO 12**, quando implantes curtos foram colocados em várias localizações dos maxilares.

De acordo com Annibali et al. (2012), a localização de implantes curtos nos maxilares não afetou a sobrevida dos implantes; quando melhorias no seu *design* foram consideradas, como o aumento do diâmetro e revestimento destes implantes com superfícies rugosas; ou seja não houve diferenças estatisticamente relevantes para a colocação destes implantes em várias localizações.

Quanto ao número de fases cirúrgicas indicadas para a colocação de implantes curtos, também é um tema em debate. A maioria dos estudos defende a colocação de implantes curtos em 2 fases cirúrgicas, em que se deve aguardar um período de osteointegração antes da colocação da carga (Chizolini et al., 2011). O tempo de espera para a remodelação óssea na maxila deve situar-se entre 4 – 8 meses e 2 – 4 meses para a mandíbula, de forma a ampliar melhorias nos resultados clínicos (Morand e Irinakis, 2007; Karancsi et al., 2011; Cannizzaro et al., 2012).

IV. Discussão

O setor posterior da maxila é de facto um desafio à reabilitação com implantes; quer pela qualidade óssea inerente, sendo esta localização constituída por osso menos denso; quer pela proximidade com uma estrutura anatómica importante, o seio maxilar. Outro aspeto é que a perda de dentes condiciona uma reabsorção óssea no sentido vertical e, particularmente na maxila, as tábuas ósseas sofrem uma reabsorção centrípeta, no sentido horizontal. Coadjuvante a este fenómeno ocorre a pneumatização da cavidade sinusal, a pressão interna dentro do seio maxilar aumenta, levando à expansão desta estrutura, incrementando a fragilidade das suas paredes ósseas. A determinada altura a densidade e o volume ósseo reduzido podem comprometer a estabilidade primária de um implante convencional e a sua sobrevida, sendo importante refletir sobre a abordagem terapêutica mais adequada (Morand e Irinakis, 2007; Misch, 2008; Antonaya-Mira et al., 2012; Corbella et al., 2013).

Ao alcance do médico-dentista estão duas abordagens cirúrgicas de previsibilidade documentada na literatura referente à reabilitação de maxilas atroficas. São elas: a elevação do seio maxilar, uma técnica regenerativa, ou a colocação de implantes curtos, apenas aproveitando a quantidade de osso disponível (Chao et al., 2010; Esposito et al., 2012; Balevi et al., 2013; Monje et al., 2013).

No geral, a elevação do seio maxilar e a colocação de implantes curtos estão indicados quando a perda óssea vertical é menor que 8 a 10 mm e em situações clínicas em que idealmente a largura inicial do rebordo alveolar é de pelo menos 5 mm; e no sentido sagital, a relação inter-arcada é favorável (Chiapasco e Zaniboni, 2009). Todavia, a quantidade, em milímetros, de altura óssea que indique a preferência por implantes curtos em relação à técnica de elevação do seio maxilar ainda não está bem definida na literatura (Corbella et al., 2013).

Estão descritas duas técnicas principais de elevação do seio maxilar: a técnica de janela lateral, em que se tem em consideração a colocação de um implante convencional numa ou duas fases cirúrgicas; Quando realizada sob 2 fases cirúrgicas deve-se atender a um período de espera de 4 a 6 meses, de modo à ocorrência da maturação do material de

enxerto. E a técnica por osteótomos ou transalveolar, tida como atraumática ou conservadora, à qual se procede à colocação do implante na mesma fase cirúrgica. A decisão entre optar por uma ou outra técnica (ou por uma ou duas fases cirúrgicas na técnica de janela lateral) tem de ter em perspetiva uma análise da quantidade de osso residual disponível antecedente ao momento da cirurgia, a possibilidade de alcançar estabilidade primária e o custo-benefício de ambas as técnicas (Ten Bruggenkate e Van den Bergh, 2000; Woo e Le, 2004; Kahnberg e Vannas-Löfqvist, 2008; Schleier et al., 2008; Pjetursson et al., 2008; Tan et al., 2008; Nkenke e Stelzle, 2009; Alghamdi, 2009; Tuna et al., 2012; Rapani e Rapani, 2012).

Para que se preveja uma estabilidade primária inicial na colocação de implante sob a técnica de janela lateral, a altura óssea não deve ser inferior a 4 – 5 mm, caso contrário inviabiliza a colocação do implante no dia da cirurgia (Ten Bruggenkate e Van den Bergh, 2000; Chen et al., 2007; Tan et al., 2008; Kahnberg e Vannas-Löfqvist, 2008; Kim et al., 2011; Tuna et al., 2012; Nedir et al., 2012; Zinser et al., 2012).

Numa meta-análise, que comparou o custo-benefício de ambas as técnicas e a utilização de biomateriais, concluiu-se que o paciente beneficiará mais duma antróstomia lateral com recurso a osso autólogo particulado e adição de membrana de fecho. Porém, quando existem restrições financeiras é preferível utilizar a técnica transalveolar sem recurso a material de enxerto (Listl e Faggion, 2010).

Em concordância com a literatura consolidada, estudos que comparem a sobrevida de implantes colocados sob a técnica de janela lateral ou sob a técnica por osteótomos não são comuns, mesmo o número de fases cirúrgicas não é indicado na maioria dos estudos (Tan et al., 2008; Antonaya-Mira et al., 2012; Corbella et al., 2013). Contudo Bornstein e colegas (2008) realizaram um estudo que incluísse as duas técnicas, para uma altura inferior a 4 mm, e a sobrevida dos implantes para ambas foi equiparável, na ordem dos 90%, em 3 a 5 anos de seguimento dos casos.

Segundo as revisões sistemáticas de Pjetursson et al. (2008) e Tuna et al. (2012) a sobrevida dos implantes, para a técnica de janela lateral, foi superior quando os implantes foram colocados em duas fases cirúrgicas invés de uma fase cirúrgica, pois o tempo de espera permitiu a remodelação do material de enxerto. De acordo com Pjetursson et al. (2008), a sobrevida dos implantes para uma fase cirúrgica foi de 88.5% *versus* 90.9% para duas fases cirúrgicas; Um estudo abrangido pela revisão de Tuna e colaboradores (2012) aponta sobrevidas de 82% *versus* 94%, respetivamente. Ambos os autores não encontraram diferenças estatisticamente significativas quanto aos protocolos cirúrgicos se dividirem em 1 ou 2 fases cirúrgicas para a técnica de janela lateral. Wallace e colaboradores (2012) explicam que na técnica de janela lateral, quando realizada sob uma ou duas fases cirúrgicas, não existem diferenças na sobrevida dos implantes se a estabilidade primária for assegurada.

A colocação de implantes com recurso à técnica de janela lateral está indicada para qualquer altura óssea, mas sobretudo nos casos de atrofia óssea severa (altura óssea inicial inferior a 5 mm). Quanto à técnica por osteótomos está indicada para alturas ósseas superiores a 5 mm e a colocação do implante compensa ser no próprio dia da cirurgia, sendo que a estabilidade primária deve estar assegurada e perspectiva-se um ganho ósseo menor. As sobrevidas dos implantes tendencialmente revelaram-se menores quando esta técnica foi realizada sob uma altura óssea inferior a 5 mm, comparativamente a alturas superiores a este valor (Del Fabro et al., 2012; Pal et al., 2012; Tuna et al., 2012; Corbella et al., 2013). Por exemplo, num estudo, incluído na revisão sistemática, realizada por Tan e colaboradores (2008), a sobrevida dos implantes quando colocados sob a técnica por osteótomos baixou de 96% para 85.7%, quando a altura óssea inicial considerada passou de 5 para 4 mm (Rosen et al., 1999, *cit. in* Tan et al., 2008). Já Del Fabbro e colegas (2012) verificaram que quando a altura óssea inicial passou de ≥ 5 mm para < 5 mm, a sobrevida, na técnica por osteótomos, também decresceu, de 96.9% para 92.7%, respetivamente. Porém de acordo com os autores Chao et al. (2010) e Corbella et al. (2013) são raros os estudos que avaliam a sobrevida dos implantes na técnica transalveolar para alturas inferiores a 4 m. Quanto à técnica de janela lateral o ganho ósseo pode chegar aos 8.5 mm (Pal et al., 2012).

Assim e de acordo com a literatura, a sobrevida dos implantes para a técnica por osteótomos aumenta quando se realiza com uma altura óssea inicial que ronda os 5 – 6 mm e pode levar a um ganho ósseo de 3 – 5 mm (Summers et al., 1994a; Tan et al., 2008; Chao et al., 2010; Del Fabro et al., 2012; Antonaya-Mira et al., 2012; Pal et al., 2012; Tuna et al., 2012; Nedir et al., 2012; Corbella et al., 2013).

Em suma, a altura óssea inicial tem influência para a seleção das técnicas de elevação do seio maxilar, uma vez que quando respeitadas as indicações cirúrgicas a sobrevida dos implantes ronda os 90 ou mais por cento (Pjetursson et al., 2008; Tan et al., 2008; Del Fabbro et al., 2012; Corbella et al., 2013). De acordo com Graziani et al. (2004, *cit. in* Gabbert et al., 2009), a sobrevida implantar para a técnica de *sinus lift*, ronda os 75 – 100%, com um *follow up* de 4 – 5 anos, quando considerada ou não a colocação de enxertos. A título de exemplo, o **ANEXO 13** apresenta outros valores de sobrevida para implantes colocados após elevação do seio maxilar com recurso a biomateriais.

A cirurgia de elevação do seio maxilar pressupõe a colocação de materiais de enxerto, sob a forma particulada ou em bloco (Wallace e Froum, 2003; Sbordone et al., 2013). De acordo com a literatura consolidada, durante anos, o osso autólogo foi tido como o *gold standard*, pelas suas excelentes propriedades osteocondutoras, osteoindutoras e osteogénicas. Todavia também apresenta diversos inconvenientes que podem contrariar a opção por este biomaterial, nomeadamente: a disponibilidade limitada, a morbilidade do local dador, o desconforto para o paciente e os seus custos. Os substitutos ósseos empregados isoladamente ou combinados com o osso autólogo podem impedir a morbilidade associada ao local dador e evitar os efeitos da re-pneumatização do seio maxilar, dado que o osso autólogo isolado tem uma tendência maior para a reabsorção no local recetor (Pjetursson et al., 2008; Zijdeveld et al., 2009; Nkenke e Stelzle, 2009; Handschel et al., 2009; Rickert et al., 2012). Ainda sobre o mesmo tópico em discussão, o enxerto autólogo particulado tem maior tendência para a reabsorção em relação ao enxerto autólogo em bloco. Contudo, quando se associa a forma particulada a substitutos ósseos (sobretudo aloenxertos) ou a xenoenxertos esta tendência decresce e contrariam-se os efeitos da re-pneumatização (Chiapasco e Zaniboni, 2009; Sbordone et al., 2013).

Durante anos foram feitas várias combinações entre os biomateriais no sentido de prever a eficácia da remodelação óssea na técnica de *sinus lift* (Handschel et al., 2009; Nóia et al., 2009; Martins et al., 2010; Jang et al., 2010; Correia et al., 2012; Rickert et al., 2012; Arasawa et al., 2012). Atualmente, não existem evidências histo-morfológicas que provem que o osso autólogo é mais vantajoso que outros substitutos ósseos. Os autores apenas referem que a combinação de enxertos autólogos com outros substitutos ósseos é efetiva e vantajosa em termos de remodelação óssea (Bornstein et al., 2008; Zijdeveld et al. 2009; Nkenke e Stelze 2009; Rickert et al., 2012; Arasawa et al., 2012; Corbella et al., 2013).

A elevação do seio maxilar é uma técnica invasiva, sobretudo quando ponderamos pela técnica de janela lateral a qual também é mais suscetível de ocorrência de complicações clínicas. Com isto em mente, são fatores que influenciam o sucesso desta abordagem a experiência cirúrgica e os cuidados relativos à atuação do médico-dentista, designadamente este deve: dispor de conhecimentos anatómicos específicos relativamente ao maxilar superior e quanto às contra-indicações para esta cirurgia; munir-se dos meios radiológicos apropriados, sob este aspeto a utilização de tomografia computadorizada associada a *cone beam* é o meio auxiliar de diagnóstico mais preconizado. Não ter em conta um planeamento adequado, antecedente a esta abordagem cirúrgica, põe em causa a seleção por este tratamento e como alternativa, para evitar complicações expectáveis, pondera-se a colocação de implante curto (Van den Bergh et al., 2000; Woo e Le, 2004; Pjetursson et al., 2008; Kang et al., 2011; Park et al., 2011; Pal et al., 2012; Beretta et al., 2012; Çakur et al., 2013).

A complicação mais prevalente decorrente da cirurgia de elevação do seio maxilar é a perfuração da membrana sinusal, sendo mais frequente a sua ocorrência na técnica de janela lateral, 20% dos casos, em relação à técnica por osteótomos, 3.8 – 6.5%. Essencialmente esta complicação acomete o risco de sinusite e migração do material de enxerto para o interior do seio maxilar. Outras complicações com menor frequência podem ocorrer ocasionalmente, como: hemorragia, a criação de fístula oro-antral, afetação do nervo infraorbitário, infeção, sinusite aguda ou crónica, *epistaxis*, obstrução nasal, migração do implante para o interior do seio e perda do enxerto/implante (Solar et al., 1999; Ten Bruggenkate e Van den Bergh, 2000; Ardekian et al., 2006; Pjetursson et

al., 2008; Tan et al., 2008; Kara et al., 2010; Bensaha, 2011; Pal et al., 2012; Mangano et al., 2012; Zinser et al., 2012; Antonaya-Mira et al., 2012).

Apesar de implantes curtos poderem ser uma alternativa à cirurgia regenerativa, ao contrário desta o paciente não beneficiará de aumento ósseo abaixo dos limites da membrana sinusal. Isto é, nem a colocação de implante curto, nem a realização da técnica por osteótomos substituem a técnica de janela lateral nos casos de atrofia maxilar severa, pois esta técnica garante maior ganho ósseo vertical e lateral. A elevação do seio maxilar pode inclusive estar associada à regeneração óssea guiada quando a largura do rebordo alveolar e/ou a relação inter-arcada são desfavoráveis (Chiapasco et al., 2006; Chiapasco e Zaniboni, 2009; Zinser et al., 2012).

Existem estudos recentes que combinam a técnica por osteótomos seguida da colocação de implante curto pretende-se, deste modo, associar a vantagem da técnica regenerativa, isto é de aumentar a densidade e ganho ósseo apico-lateralmente, a uma técnica com menor morbidade, a colocação de implante curto. Apesar de se ter revelado eficaz, é exigível maior investigação científica sobre este assunto (Tan et al., 2008; Del Fabbro et al., 2012).

Eleger implantes curtos em alternativa à elevação do seio maxilar torna-se pertinente, uma vez que esta se considera uma técnica mais simples, menos invasiva, com menor necessidade de intervenções cirúrgicas, menor tempo cirúrgico, morbidade, sendo também menos onerosa. Por outro lado a satisfação do paciente e a sua aceitação por este tratamento têm vindo a ser valorizadas (Renouard e Nisand, 2005; Neves et al., 2006; Pjetursson et al., 2008; Fugazzotto, 2008; Kotsovilis et al., 2009; Chizolini, 2010; Galvão et al., 2011; *European Association of Dental Implantologists*, 2011; Chang et al., 2012; Cannizzaro et al., 2012; Monje et al., 2013).

A definição de implante curto, atualmente, é controversa (Kotsovilis et al., 2009; *European Association of Dental Implantologists*, 2011; Monje et al., 2013). Existem autores que consideram implantes curtos, implantes de comprimento menor ou igual a 8

mm (Renouard e Nisand, 2006; Chang et al., 2012; Esposito et al., 2012). Outros consideram implantes curtos inferiores a 10 mm de comprimento e implantes convencionais ou *standard* ≥ 10 mm de comprimento (Tawil et al., 2006; Morand e Irinakis, 2007; Galvão et al., 2011; Corbella et al., 2013; Monje et al., 2013). Por sua vez há quem defenda que um implante curto tem comprimento inferior ou igual a 7 mm (Neves et al., 2006; Chizolini et al., 2011; Pommer et al., 2011). Na maioria das revisões e meta-análises, mencionadas nesta tese, implantes curtos têm um comprimento inferior a 10 mm e os implantes convencionais comprimento igual ou superior a 10 mm (Morand e Irinakis, 2007; Kotsovilis et al., 2009; Galvão et al., 2011; Annibali et al., 2012; Corbella et al., 2013; Monje et al., 2013).

Os implantes curtos estão indicados, para defeitos ósseos moderados, sobretudo nas regiões maxilares posteriores, como forma de evitar estruturas anatômicas vitais como é o seio maxilar. Pondera-se a sua utilização quando existe uma altura e largura óssea de pelo menos 5 mm. A largura óssea e uma relação inter-maxilar favorável são fatores importantes na decisão por este tratamento (Griffin e Cheung, 2004; Chiapasco et al., 2006; Chiapasco et al., 2008; Chiapasco e Zaniboni, 2009).

No passado era um problema assegurar a estabilidade primária de um implante curto quando colocado em osso atrofico e menos denso como particularmente é o do setor maxilar posterior. Em consonância com esta ideia os implantes curtos foram rejeitados na prática clínica por terem valores de sobrevida inferiores a implantes *standard* colocados sobre osso nativo. Isto porque eram ignorados determinados fatores biomecânicos, como o diâmetro do implante e a sua superfície modificada (com revestimento). Presentemente, esta ideia já não se verifica porque a sobrevida de implantes curtos é favorecida pelo aumento do seu diâmetro e revestimento com superfícies rugosas. Existem taxas de sobrevida para implantes curtos semelhantes e mesmo superiores a implantes convencionais colocados em osso nativo (Griffin e Cheung, 2004; Renouard e Nisand, 2005; Renouard e Nisand 2006; Neves et al., 2006; Maló et al., 2007a; Morand e Irinakis, 2007; Galvão et al., 2011; *European Association of Dental Implantologists*, 2011; Corbella et al., 2013; Monje et al., 2013).

Numa revisão e meta-análise, realizada por Monje e colaboradores (2013) para implantes de comprimento reduzido <10 mm, verificou-se uma sobrevida estimada em 88.1%, que foi comparável e ligeiramente superior à sobrevida de implantes convencionais \geq 10 mm, 86.7% respetivamente, num período de seguimento que foi de 1 a 3 anos, após colocação do pilar protético.

Ainda sobre este assunto, na literatura reportam-se sobrevidas para implantes curtos que rondam os 95 – 99%, após 1 ano de colocação da carga protética (Monje et al., 2013; Balevi, 2013). Numa revisão sistemática, elaborada por Corbella e colegas (2013), a sobrevida para implantes curtos, quando considerada a região maxilar posterior variou entre os 86.5 e os 98.2%, em 5 anos de seguimento. Mesmo para implantes ultra-curtos, de 5 a 6 mm, alcança-se uma sobrevida comparável a implantes curtos de 7 a 8 mm, 97.5 e 95.2%, respetivamente, para as regiões posteriores dos maxilares (Urdaneta et al., 2012).

No geral e para todas as localizações dos maxilares, os implantes curtos têm taxas de sobrevida comparáveis com implantes *standard* colocados em osso nativo, quando a estabilidade primária é assegurada, o protocolo cirúrgico adaptado e a geometria do implante/superfície são modificadas (Annibali et al., 2012; Monje et al., 2013).

Para contrariar o problema da qualidade óssea, o protocolo cirúrgico deve ser adaptado e devem-se utilizar superfícies rugosas, que aumentem o contacto entre osso e a superfície do implante. Desta forma estarão otimizados os resultados a nível de sobrevida para implantes curtos colocados no setor maxilar posterior (Ten Bruggenkate et al., 1998; Tawil et al., 2006; Neves et al., 2006; Morand e Irinakis, 2007; Anitua e Orive, 2010; Galvão et al., 2011; Chang et al., 2012 e Annibali et al., 2012).

Quando avaliadas ambos os maxilares, em simultâneo, a taxa de sobrevida de implantes curtos colocados no setor posterior está na ordem dos 99.2% (Misch et al., 2006; Anitua et al., 2008).

Especificamente no setor maxilar posterior, existem bons resultados para implantes curtos, mas tal como verificável em implantes convencionais colocados sob a mesma região em osso nativo, tendencialmente verificam-se melhores resultados no setor posterior da mandíbula. Os autores justificam eventuais discrepâncias pela qualidade óssea ser mais pobre na maxila. Maló e colegas (2007b), numa investigação retrospectiva, reportaram sobrevidas de 92% para o setor posterior da maxila *versus* 99% para o setor mandibular posterior, com 1 a 9 anos de seguimento clínico.

Ora, conclusões relativas à efetividade de implantes curtos *versus standard*, não devem ser feitas com base numa comparação com implantes *standard* colocados quando a quantidade óssea é suficiente mas, quando a altura óssea é mínima nos maxilares atroficos. Isto é, devem-se comparar implantes curtos com implantes *standard* quando técnicas avançadas de regeneração são utilizadas, como a elevação da membrana do seio maxilar para reabilitação da região maxilar posterior ou regeneração óssea vertical para reabilitação da região posterior da mandíbula (Renouard e Nisand, 2006; Esposito et al., 2011a; Esposito et al., 2011b; Felice et al., 2011; Esposito et al., 2012; Felice et al., 2012).

Os estudos referenciados de seguida são estudos controlados randomizados preliminares que se debruçam sobre a comparação de implantes curtos colocados em osso nativo *versus* implantes convencionais colocados sobre osso previamente regenerado. Incluem para a maxila a abordagem cirúrgica de elevação do seio maxilar e na mandíbula a regeneração óssea vertical. Os autores pretendem determinar em que situações as falhas nos implantes e as complicações intra/pós-operatórias são maiores, não relatando valores de sobrevida dos implantes para uma ou outra técnica.

Para o efeito, Esposito e colegas (2011a), avaliaram, na região posterior dos maxilares, implantes curtos de 6 x 5 mm (diâmetro x comprimento) *versus* implantes *standard* de 6 x 10 mm. Trinta pacientes com atrofia óssea maxilar e mandibular bilateral foram submetidos a técnicas de regeneração. A altura óssea inicial no maxilar superior foi de 4 – 6 mm e para o maxilar inferior 5 – 7 mm, quanto à largura do rebordo alveolar havia pelo menos 8 mm de osso disponível. Todos os implantes foram colocados em fase diferida, após um período de 4 meses. Neste estudo concluiu-se que entre implantes curtos

e implantes *standard* colocados em locais previamente regenerados, não houve diferenças estatisticamente significativas quanto às falhas implantares e complicações cirúrgicas.

Avaliando-se exclusivamente a região posterior da maxila, Felice et al. (2011) utilizou uma amostra de 28 pacientes edêntulos e comparou implantes de 5 x 8.5 mm com implantes *standard* de comprimento superior a 11.5 mm, após colocação de enxerto sob a técnica de elevação do seio maxilar. A altura óssea inicial foi de 5 – 9 mm e pelo menos 5 mm de largura do rebordo alveolar. A colocação de implantes *standard* procedeu-se após realização de técnica de janela lateral e tempo de espera de 4 meses para cicatrização do enxerto. Apesar do número de falhas implantares não ter sido estatisticamente relevante, o número de complicações intra e pós-operatórias foi significativo para a colocação de implantes *standard* associados à elevação do seio maxilar.

Felice e colegas (2012), utilizaram os mesmos critérios que Esposito e colegas (2011a), no que concerne à altura óssea inicial, número de fases cirúrgicas e tempos de espera. Avaliaram implantes curtos de 5 x 5 mm *versus* implantes *standard* de comprimento superior a 11.5 mm, colocados após 4 meses de remodelação óssea, com uma amostragem de 40 pacientes que sofriam de atrofia na região posterior dos maxilares. Determinou-se que, apesar do número de insucessos ter sido similar, o número de complicações intra e pós-operatórias das técnicas avançadas de regeneração óssea foi significativamente superior em relação à colocação de implantes curtos.

Incidindo-se também sobre a região posterior dos maxilares, Esposito e colegas (2012) fizeram a mesma comparação entre implantes curtos com implantes *standard* em locais previamente regenerados. Quarenta pacientes com atrofia bilateral na região posterior dos maxilares foram incluídos, para a maxila foi utilizada a técnica de janela lateral e o implante colocado no dia da cirurgia; A espessura óssea era suficiente e altura óssea inicial foi de pelo menos 5 a 7 mm de distância da crista óssea ao seio maxilar (ou ao canal mandibular). Concluiu-se que as complicações intra e pós-cirúrgicas foram maiores para as técnicas regenerativas.

Os estudos de Esposito et al. (2011a), Felice et al. (2011), Felice et al. (2012) e Esposito et al. (2012), tiveram como objetivo determinar se os implantes curtos são uma alternativa mais adequada em relação a implantes *standard* colocados nos maxilares atróficos após realização de técnicas de regeneração avançadas. Provaram, a curto prazo, que o número de complicações expectáveis é maior para a técnica de elevação do seio maxilar, mas o número de falhas implantares entre esta técnica e a colocação de implante curto não é estatisticamente significativo. Especificidades relativamente ao comprimento e diâmetro dos implantes, bem como a localização e número de complicações operatórias/número de falhas de implantes, encontram-se registadas no **ANEXO 14**.

Esta tese vem a demonstrar que em termos de efetividade, as percentagens de sobrevida para implantes convencionais colocados após elevação do seio maxilar (com recurso a material de enxerto) são comparáveis às percentagens de sobrevida com colocação de implantes curtos. Os valores de sobrevida para as duas abordagens cirúrgicas estão na ordem dos 90% e por vezes, os resultados, são mesmo superiores a este número (Wallace e Froum, 2003; Del Fabbro et al., 2004; Chiapasco et al., 2006; Tan et al., 2008; Chiapasco et al., 2008; Pjetursson et al., 2008; Kotsovilis et al., 2009; Del Fabbro et al., 2012; Pal et al., 2012; Annibali et al., 2012; Monje et al., 2013).

Com base nos resultados de estudos controlados randomizados e revisões sistemáticas, os implantes curtos podem ser uma alternativa simples, segura, barata, rápida e com menor morbidade. Os implantes curtos apresentam resultados semelhantes ou mesmo superiores em relação a implantes *standard* colocados sobre osso nativo; e quando colocados em osso regenerado as complicações são menos frequentes e expectáveis (Felice et al., 2011; Esposito et al., 2011a; Esposito et al., 2011b; Felice et al., 2012; Esposito et al., 2012; Cannizzaro et al., 2012; Corbella et al., 2013; Monje et al., 2013).

Para que a efetividade da colocação de implantes curtos seja cientificamente provada e se proceda a uma correta comparação entre implantes de comprimento reduzido com técnicas cirúrgicas avançadas, exigem-se estudos controlados randomizados com amostragens maiores e períodos de observação mais longos, pelo menos 5 a 10 anos

(Esposito et al., 2010; Felice et al., 2011; Esposito et al., 2011a; Esposito et al., 2011b; Felice et al., 2012; Cannizzaro et al., 2012; Esposito et al., 2012).

A revisão bibliográfica sobre implantes curtos é menos extensa em relação à cirurgia de elevação do seio maxilar, que é alvo de debate há mais de três décadas, e por esse motivo há também menores evidências para implantes curtos (Griffin e Cheung, 2004; Corbella et al., 2013).

Mesmo sobre a elevação do seio maxilar, apesar das evidências científicas de sucesso desta técnica, ainda permanece a necessidade de avaliações futuras relativamente à sua efetividade a longo prazo. Os estudos falham em designar a altura óssea inicial, bem como a fase de colocação do implante, sobretudo no que diz respeito à técnica de janela lateral. Por outro lado, estudos longitudinais com mais de 5 anos são raros. O tipo de implante, forma, e superfície são fatores que se relacionam com a sobrevida dos implantes e carecem de indicação nos estudos realizados sobre esta matéria (Tan et al., 2008; Listl e Faggion, 2010; Del Fabro et al., 2011; Pal et al., 2012; Tuna et al., 2012; Corbella et al., 2013).

Face ao que foi exposto, existem poucos estudos, comparativos e a longo prazo, que permitam discernir qual a opção mais viável se a elevação do seio maxilar se a colocação de implantes curtos. Da análise da literatura, denotam-se dificuldades na comparação de resultados devido ao viés e tamanho das amostras, que são normalmente pequenas e abundância de estudos prospetivos/retrospectivos em detrimento de estudos controlados randomizados (Esposito et al., 2010; Corbella et al., 2013).

O clínico deve atender, numa fase inicial, à seleção do paciente, nomeadamente a determinados fatores de risco para a falha implantar como: a idade avançada do paciente, a altura e densidade óssea inicial reduzida, presença de doenças sistémicas que alterem a cicatrização, hábitos tabágicos e a existência de doença periodontal (Carr et al., 2011; Zinser et al., 2012; Chambrone et al., 2013).

É de igual relevância reconhecer que a seleção do tratamento depende das expectativas do paciente face ao tratamento no que respeita à sua colaboração, tempo/número de intervenções cirúrgicas, custos e resultados protéticos (Chiapasco et al., 2004; Chiapasco et al., 2006; Chiapasco e Zaniboni, 2009). Existe uma tendência natural para o paciente rejeitar cirurgias complexas, morosas e dispendiosas como são as técnicas de elevação do seio maxilar (Neves et al., 2006; Morand e Irinakis, 2007; Tawil et al., 2006; Chizolini et al., 2011).

Tanto para a cirurgia de elevação do seio maxilar como para a colocação de implante curto a experiência do clínico é fundamental pois, a curva de aprendizagem, treino e destreza manual ditam o sucesso das técnicas abordadas (Griffin e Cheung, 2004; Schleier et al., 2008; Raja, 2009; Pommer et al., 2011; *European association of Dental Implantologists*, 2011; Cannizzaro et al., 2012; Corbella et al., 2013).

V. Conclusão

- Quando existem desdentações ao nível do setor maxilar posterior a reabilitação com implantes convencionais pode estar dificultada pelos seguintes motivos: existência de reabsorção alveolar que limita a quantidade de osso disponível e pode induzir à pneumatização do seio maxilar, proximidade com esta estrutura anatômica vital e baixa densidade óssea dessa região (Chao et al., 2010; Antonaya-Mira et al., 2012).
- Embora o setor maxilar posterior possa assumir um maior grau de dificuldade na reabilitação existem ao dispor do cirurgião abordagens avançadas com previsibilidade documentadas, como são a elevação do seio maxilar e a colocação de implantes curtos. Neste sentido, torna-se pertinente confrontar as duas técnicas, no que diz respeito à sua necessidade e efetividade (Pjetursson et al., 2008; Monje et al., 2013).
- Ambas as abordagens estão indicadas quando clinicamente a perda óssea vertical é menor que 8 a 10 mm e a largura inicial do rebordo alveolar, bem como a relação inter-arcada são favoráveis. Contudo não existe uma quantidade, em milímetros, de altura óssea que indique a preferência de uma técnica em relação à outra (Chiapasco e Zaniboni, 2009; Corbella et al., 2013).
- A elevação do seio maxilar é uma técnica de sucesso, quando se reconhece: as particularidades anatômicas e individuais do maxilar superior; que a TC deve ser o exame radiológico de eleição; que a combinação do osso autólogo com substitutos ósseos é efetiva; que a altura óssea inicial tem influência na seleção por uma das técnicas principais; que a seleção do paciente e o conhecimento das patologias sinusais/contra-indicações são fundamentais; bem como a experiência cirúrgica do operador (Del Fabbro et al., 2004; Handschel et al., 2009; Del Fabbro et al., 2012).
- A grande vantagem da elevação do seio maxilar é o ganho ósseo que proporciona à maxila atrófica. Contudo são expectáveis complicações clínicas com maior frequência de ocorrência comparativamente à colocação de implantes curtos (Esposito et al., 2010; Felice et al., 2011; Pal et al., 2012; Felice et al., 2012; Esposito et al., 2012).

- Atualmente a definição de implantes curtos permanece controversa, revisões e meta-análises recentes consideram que um implante é curto quando tem um comprimento inferior a 10 mm. Estes implantes podem ser uma alternativa à elevação do seio maxilar por se apresentarem como uma técnica menos invasiva, dispendiosa, com menor morbidade, necessidade de intervenções cirúrgicas e tempo cirúrgico (Monje et al., 2013).
- Quando existe adaptação do protocolo cirúrgico ao tipo de osso em questão; a estabilidade primária é assegurada; e se consideram fatores biomecânicos como o aumento da plataforma do implante e utilização de superfícies rugosas; os implantes curtos têm valores de sobrevida semelhantes a implantes *standard* colocados sobre osso nativo (*European Association of Dental Implantologists, 2011*; Balevi, 2013).
- Na seleção pelo tratamento conta a habilidade/experiência cirúrgica do médico-dentista, a seleção do paciente se é colaborante ou tem algum compromisso sistémico que possa por em causa a falha dos implantes, bem como as suas expectativas e possibilidades económicas (Morand e Irinakis, 2007; Zinser et al., 2012).
- Os valores de sobrevida dos implantes colocados após elevação do seio maxilar são semelhantes aos valores de sobrevida para a colocação de implantes curtos e rondam os 90 ou mais por cento. Porém atualmente, o risco-benefício da colocação de implantes curtos não está completamente provado pela falta de estudos a longo prazo (Tan et al., 2008; Kotsovilis et al., 2009; Annibali et al., 2012; Corbella et al., 2013).
- Em suma, é exigível maior investigação científica, designadamente mais estudos controlados randomizados e a longo prazo que comparem implantes curtos com implantes *standard* quando técnicas avançadas de regeneração são utilizadas. Sobre este ponto de vista, a pesquisa realizada para este trabalho obteve poucos resultados, os estudos são mesmo preliminares e denotaram ser recentes. Se no futuro for possível englobar meta-análises, que incluam estes estudos controlados randomizados de que se fala, este conflito entre técnicas poderá ser resolvido à luz de maior evidência científica (Esposito et al., 2012; Felice et al., 2012; Corbella et al., 2013).

VI. Bibliografia

Aghaloo, T. L. e Moy, P. K. (2007). Which Hard Tissue Augmentation Techniques Are the Most Successful in Furnishing Bony Support for Implant Placement?. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 22, pp. 49-70.

Albrektsson, T. *et alii.* (1986). The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1(1), pp. 11-25.

Alghamdi, A. S. T. (2009). Management Of Combined Ridge Defect And Osteotome Sinus Floor Elevation With Simultaneous Implant Placement – A 36-Month Follow-Up Case Report. *Journal of Oral Implantology*, 35(5), pp. 225-231.

Anitua, E. e Orive, G. (2010). Short Implants in Maxillae and Mandibles: A Retrospective Study With 1 to 8 years of Follow-Up. *Journal of Periodontology*, 81(6), pp. 819-826.

Anitua, E. *et alii.* (2008). Five-year clinical evaluation of short dental implants placed in posterior areas: a retrospective study. *Journal of Periodontology*, 79(1), pp. 42-48.

Annibaldi, S. *et alii.* (2012). Short Dental Implants: A systematic review. *Journal of Dental Research*, 91(1), pp. 25-32.

Antonaya-Mira, R. *et alii.* (2012). Meta-analysis of the increase in height in maxillary sinus elevations with osteotome. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugía Bucal*, 17(1), pp. 146-152.

Anzalone, J. V. e Vastardis, S. (2010). Oroantral Communication as an Osteotome Sinus Elevation Complication. *Journal Of Oral Implantology*, 36(3), pp. 231-237.

Aparicio, C. *et alii.* (2010). Immediate/Early Loading of Zygomatic Implants: Clinical Experiences after 2 to 5 Years of Follow-up. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 12(1), pp. 77-82.

Arasawa, M. *et alii.* (2012). Evaluation of bone volume changes after sinus floor augmentation with autogenous bone grafts. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 41(7), pp. 853-857.

Ardekian, L. *et alii.* (2006). The Clinical Significance of Sinus Membrane Perforation During Augmentation of the Maxillary Sinus. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 64(2), pp. 277-282.

Balevi, B. (2013). In selected sites, short, rough-surfaced dental implants are as successful as long dental implants: a critical summary of Pommer B, Frantal S, Willer J, Posch M, Watzek G, Tepper G. Impact of dental implant length on early failure rates: a meta-analysis of observational studies. *Journal of the American Dental Association*, 144(2), pp. 195-196.

Batista, P. S., Rosário Junior, A. F. e Wichnieski, C. (2011). Contribuição para o estudo do seio maxilar. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 52(4), pp. 235-239.

Becker, S. T. *et alii.* (2008). Prospective observation of 41 perforations of the Schneiderian membrane during sinus floor elevation. *Clinical Oral Implants Research*, 19(12), pp. 1285-1289.

Bellini, M. C. *et alii.* (2009). A Finite Element Analysis of Tilted *Versus* Nontilted Implant Configurations in the Edentulous Maxilla. *The International Journal of Prosthodontics*, 22(2), pp. 155-157.

Belloni, G. (2009). The role of CT scans in maxillary sinus augmentation surgery. *In: Testori, T. et alii. Maxillary sinus surgery and alternatives in treatment.* Alemanha, Quintessence Publishing.

Bensaha, T. (2011). Evaluation of the capability of a new water lift system to reduce the risk of Schneiderian membrane perforation during sinus elevation. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 40(8), pp. 815-20.

Beretta, M. *et alii.* (2012). Shneider Membrane Elevation in Presence of Sinus Septa: Anatomic Features and Surgical Management. *International Journal of Dentistry.*

Bornstein, M. M. *et alii.* (2008). Performance of dental implants after staged sinus floor elevation procedures: 5-year results of a prospective study in partially edentulous patients. *Clinical Oral Implants Research*, 19(10), pp. 1034-1043.

Çakur, B., Sümbüllü, M. A. e Durna, D. (2013). Relationship among Schneiderian Membrane, Underwood's Septa, and the Maxillary Sinus Inferior Border. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 15(1), pp. 83-87.

Calandriello, R. e Tomatis, M. (2005). Simplified Treatment oh the Atrophic Posterior Maxilla via Immediate/Early Function and Tilted Implants: A Prospective 1-Year Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 7(1), pp. 1-12.

Cannizzaro, G. *et alii.* (2012). Immediate *versus* early loading of 6.5 mm-long flapless-placed single implants: a 4-year after loading report of a split-mouth randomised controlled trial. *European Journal of Oral Implantology*, 5(2), pp. 111-121.

Carr, A. B. *et alii.* (2012). Survival of Short Implants is improved with greater implant length, placement in mandible compared with the maxilla, and in nonsmokers. *The Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 12(1), pp. 18-20.

Chambrone, L. *et alii.* (2013). Effects of tobacco smoking on the survival rate of dental implants placed in areas of maxillary sinus floor augmentation: a systematic review. *Clinical Oral Implants Research*.

Chang, S. H. *et alii.* (2012). Biomechanical analysis of the effects of implant diameter and bone quality in short implants placed in the atrophic posterior maxilla. *Medical Engineering & Physics*, 34(2), pp. 153-160.

Chao, Y. *et alii.* (2010). Meta-regression analysis of the initial bone height for predicting implant survival rates of two sinus elevation procedures. *Journal of Clinical Periodontology*, 37(5), pp. 456-465.

Chen, T. W. *et alii.* (2007). Implant Placement Immediately After the Lateral Approach of the Trap Door Window Procedure to Create a Maxillary Sinus Lift Without Bone Grafting: A 2-Year Retrospective Evaluation of 47 Implants in 33 Patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 65(11), pp. 2324-2328.

Chiapasco, M. e Zaniboni, M. (2009). Methods to Treat the Edentulous Posterior Maxilla: Implants With Sinus Grafting. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 67(4), pp. 867-871.

Chiapasco, M. *et alii.* (2012). The treatment of sinusitis following maxillary sinus grafting with the association of functional endoscopic sinus surgery (FESS) and an intra-oral approach. *Clinical Oral Implants Research*, 24(6), pp. 623-629.

Chiapasco, M., Zaniboni, M. e Rinondini, L. (2008). Dental implants placed in the grafted maxillary sinuses: A retrospective analysis of clinical outcome according to the initial clinical situation and a proposal of defect classification. *Clinical Oral Implants Research*, 19(4), pp.416-428.

Chipasco, M., Zaniboni, M. e Boisco, M. (2006). Augmentation procedures for rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clinical Oral Implants Research*, 17(2), pp.136-159.

Chizolini, E. P. *et alii*. (2011). Short implants in oral rehabilitation. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 8(3), pp. 329-334.

Corbella, S., Taschieri, S. e Del Fabbro, M. (2013). Long-Term Outcomes for the Treatment of Atrophic Posterior Maxilla: A Systematic Review of Literature. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*.

Correia, F. e Salgado, A. (2012). Tomografia computadorizada de feixe cônico e sua aplicação em Medicina Dentária. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 53(1), pp. 47-52.

Correia, F. *et alii*. (2012). Levantamento do seio maxilar pela técnica da janela lateral: tipos de enxertos. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 53(3), pp. 190-196.

Cricchio, G. *et alii*. (2011). Histological Outcomes on the Development of New Space-making Devices For Maxillary Sinus Floor Augmentation. *Clinical Implant Dentistry Related Research*, 13(3), pp. 224-30.

Del Fabbro, M. e Testori, T. (2009). Anatomy of maxillary sinus. *In: Testori, T. et alii. Maxillary sinus surgery and alternatives in treatment*. Alemanha, Quintessence Publishing.

Del Fabbro, M. *et alii*. (2004). Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 24(6), pp.565-577.

Del Fabbro, M. *et alii.* (2012). Implant Survival Rates after Osteotome-Mediated Maxillary Sinus Augmentation: A Systematic Review. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(1), pp. 159-168.

Elian, N. *et alii.* (2005). Distribution of the Maxillary Artery as It Relates To Sinus Floor Augmentation. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 20(5), pp. 784-787.

Esposito, M. *et alii.* (2008). Interventions for replacing missing teeth: bone augmentation techniques for dental implant treatment. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 16(3).

Esposito, M. *et alii.* (2010). Interventions for replacing missing teeth: bone augmentation procedures of the maxillary sinus. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 17(3).

Esposito, M. *et alii.* (2012). Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 6 mm-long, 4 mm-wide implants or by longer implants in augmented bone. Preliminary results from a pilot randomised controlled trial. *European Journal of Oral Implantology*, 5(1), pp. 19-33.

Esposito, M. *et alii.* (2011a). Rehabilitation of posterior atrophic edentulous jaws: prostheses supported by 5 mm short implants or by longer implants in augmented bone? One-year results from a pilot randomised clinical trial. *European Journal of Oral Implantology*, 4(1), pp. 21-30.

Esposito, M. *et alii.* (2011b). A 3-year post-loading report of a randomised controlled trial on the rehabilitation of posterior atrophic mandibles: short implants or longer implants in vertically augmented bone?. *European Journal of Oral Implantology*, 4(4), pp. 301-311.

European Association of Dental Implantologists. (2011). Guideline: Short and Angulated Implants. [Em Linha]. Disponível em <<http://www.bdizedi.org/service/oav10/Grafik/awu11042030-1.pdf>>. [Consultado em 02/06/2013].

Felice, P. *et alii*. (2011). Treatment of the atrophic edentulous maxilla: short implants *versus* bone augmentation for placing longer implants. Five-month post-loading results of a pilot randomised controlled trial. *European Journal of Oral Implantology*, 4(3), pp. 191-202.

Felice, P. *et alii*. (2012). Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 5 × 5 mm implants with a novel nanostructured calcium-incorporated titanium surface or by longer implants in augmented bone. Preliminary results from a randomised controlled trial. *European Journal of Oral Implantology*, 5(2), pp. 149-161.

Fermgård, R. e Åstrand, P. (2008). Osteotome Sinus Floor Elevation and Simultaneous Placement of Implants – A 1-Year Retrospective Study with Astra Tech Implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 10(1), pp.62-69.

Ferreira, J. (2010). Seio maxilar: anatomo-fisiologia e alternativas para a reabilitação do maxilar superior. *Maxillaris*, 26, pp. 34-43.

Franceschetti, G. *et alii*. (2013). Radiographic outcomes of transcrestal sinus floor elevation performed with a minimally invasive technique in smoker and non-smoker patients. *Clinical Oral Implants Research*.

Fugazzotto, P. A. (2008) Shorter Implants in Clinical Practice: Rationale and Treatment Results. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23(3), pp. 487-496.

Gabbert, O. *et alii.* (2009). Implants placed in combination with an internal sinus lift without graft material: an analysis of short-term failure. *Journal of Clinical Periodontology*, 36(2), pp. 177-183.

Gaggl, A. *et alii.* (1998). Treatment planning for sinus lift augmentations through use of 3-dimensional milled models derived from computed tomography scans. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 86(4), pp. 388-392.

Galvão, F. F. S. A. *et alii.* (2011). Predictability of short dental implants: a literature review. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 8(1), pp. 74-80.

Girolamo, M. D. *et alii.* (2005). Paroxysmal positional vertigo as a complication of osteotome sinus floor elevation. *European Archives of Oto-rhino-laryngology*, 262(8), pp. 631-633.

Gosau, M. *et alii.* (2009). Maxillary Sinus Anatomy: A Cadaveric Study With Clinical Implications. *The Anatomical Record*, 292(3), pp. 352-354.

Griffin, T. J. e Cheung, W. S. (2004). The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: A retrospective investigation. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 92(2), pp. 139-144.

Handschel, J. *et alii.* (2009). A histomorphometric meta-analysis of sinus elevation with various grafting materials. *Head & Face Medicine*, 5(12), pp. 1-10.

Hassani, A. *et alii.* (2012). Novel Technique to Repair Maxillary Sinus Membrane Perforations During Sinus Lifting. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 70(11), pp. 592-597.

Jang, H. Y., Kim, H. C. e Lee, S. C. (2010). Choice of Graft Material in Relation to Maxillary Sinus Width in Internal Sinus Floor Augmentation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(8), pp.1859-1868.

Jurisc, M. *et alii*. (2008). Maxillary sinus floor augmentation: comparing osteotome with lateral window immediate and delayed implant placements. An interim report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endontology*, 106(6), pp. 820-827.

Kahnberg, K. E. e Vannas-Löfqvist, L. (2008). Sinus Lift Procedure Using a 2-Stage Surgical Technique: I. Clinical and Radiographic Report Up to 5 Years. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23(5), pp. 876-884.

Kang, S. J. *et alii*. (2011). Anatomical structures in the maxillary sinus related to lateral sinus elevation: a cone beam computed tomographic analysis. *Clinical Oral Implants Research*, 24(100), pp. 75-81.

Kara, I. M., Küçük, D. e Polat, S. (2010). Experience of Maxillary Sinus Floor Augmentation in the Presence of Antral Pseudocysts. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(7), pp. 1646-1650.

Karancsi, O. L., Sita, R. e Bratu E. A. (2011). The Use Of 6mm Long Implants In Cases With Limited Bone Height: A Preliminary 6-Month Clinical Study. *News*, 26, pp. 2-6.

Karoussis, I. K. *et alii*. (2003). Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITY Dental Implant System. *Clinical Oral Implants Research*, 14(3), pp. 329-339.

Kfir, E. *et alii.* (2006). Minimally Invasive Antral Membrane Balloon Elevation Followed By Maxillary Bone Augmentation And Implant Fixation. *Journal Of Oral Implantology*, 32(1), pp. 26-33.

Kim, Y. K. *et alii.* (2011). Comparison of clinical outcomes of sinus bone graft with simultaneous implant placement: 4-month and 6-month final prosthetic loading. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 111(2), pp.164-169.

Kotsovilis, S. *et alii.* (2009). A Systematic Review And Meta-Analysis on the Effect of Implant Length on the Survival of Rough-Surface Dental Implants. *Journal of Periodontology*, 80(11), pp.1700-1718.

Koymen, R. *et alii.* (2009). Anatomic Evaluation Of Maxillary Sinus Septa: Surgery And Radiology. *Clinical Anatomy*, 22(5), pp. 563-570.

Lee, H. J. *et alii.* (2006). Maxillary sinus floor augmentation using autogenous bone grafts and platelet-enriched fibrin glue with simultaneous implant placement. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 103(3), pp. 329-333.

Listl, S. e Faggion, C. M. (2010). An economic evaluation of different sinus lift techniques. *Journal of Clinical Periodontology*, 37(8), pp. 777-87.

Lundgren, S. *et alii.* (2008). Sinus membrane elevation and simultaneous insertion of dental implants: a new surgical technique in maxillary sinus floor augmentation. *Periodontology 2000*, 47, pp. 193-205.

Maló, P., de Araújo Nobre, M. e Lopes, A. (2011). Short Implants in posterior jaws. A prospective 1-year study. *European Journal of Oral Implantology*, 4(1), pp. 47-53.

Maló, P., de Araújo Nobre, M. e Rangert, B. (2007a). Short Implants placed one stage in maxillae and mandibles: A 2-Year Retrospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 9(1), pp. 15-21.

Maló, P., de Araújo Nobre, M. e Rangert, B. (2007b). Short Implants placed one-stage in maxillae and mandibles: A Retrospective Clinical Study with 1 to 9 years of follow up. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 9(1), pp. 15.21.

Maló, P., Rangert, B. e Nobre, M. (2005). All-on-4 Immediate-Function Concept with Brånemark System® Implants for Completely Edentulous Maxillae: A 1-Year Retrospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 7(1), pp. 88-94.

Mangano, F. *et alii*. (2012). Maxillary sinus augmentation using computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) technology. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*.

Mardinger, O. *et alii*. (2007). Prevalence, diameter and course of the maxillary intraosseous vascular canal with relation to sinus augmentation procedure: a radiographic study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 36(8), pp. 735-738.

Martins, J. V. *et alii*. (2010). Biomaterials used in Maxillary Sinus Lifting Surgery: Clinical Approach. *Revista Odontológica de Araçatuba*, 31(2), pp. 22-30.

Mateos L. G. *et alii*. (2002). Inserción de implantes dentales en la apófisis pterigoides: Una alternativa en el tratamiento rehabilitador del maxilar posterior atrófico. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral*, 14(1), pp. 37-45.

Misch, C.E. (2008). *Contemporary Implant Dentistry*. 3ªed. Canadá, Mosby Elsevier.

Misch, C. E. *et alii.* (2006). Short dental implants in posterior partial edentulism: a multicenter retrospective 6-year case series study. *Journal of Periodontology*, 77(8), pp. 1340-1347.

Misch, C. E. *et alii.* (2008). Implant success, survival and failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dentistry*, 17(1), pp. 5-15.

Monje, A. *et alii.* (2013). Are Short Dental Implants (<10 mm) Effective? A Meta-Analysis on Prospective Clinical Trials. *Journal of Periodontology*, 84(7), pp. 895-904.

Morand, M. e Irinakis, T. (2007). The challenge of implant therapy in the posterior maxilla: providing a rationale for the use of short implants. *Journal of Oral Implantology*, 33(5), pp. 257-266.

Naitoh, M. *et alii.* (2009). Assessment of Maxillary Sinus Septa Using Cone-Beam Computed Tomography: Etiological Consideration. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 11(1), pp. 52-58.

Nedir, R. *et alii.* (2012). Osteotome sinus floor elevation with and without grafting material in the severely atrophic maxila. A 1-year prospective randomized controlled study. *Clinical Oral Implants Research*, pp. 1-8.

Neves, F. D. *et alii.* (2006). Short Implants – An Analysis of Longitudinal Studies. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 21(1), pp. 86-93.

Nkenke, E. e Stelzle, F. (2009). Clinical outcomes of sinus floor augmentation for implant placement using autogenous bone or bone substitutes: a systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 20(4), pp. 124-133.

Nóia, C. F. *et alii.* (2009). Uso de Enxerto Ósseo Autógeno nas Reconstruções da Cavidade Bucal. Análise Retrospectiva de 07 Anos. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 50(4), pp. 221-225.

Pal, U. S. *et alii.* (2012). Direct vs. indirect sinus lift procedure: A comparison. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 3(1), pp. 31-37.

Park, Y. B. *et alii.* (2011). Analysis of the Anatomy of the Maxillary Sinus Septum Using 3-Dimensional Computed Tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69(4), pp. 1070-1078.

Peñarrocha, M. *et alii.* (2007). Rehabilitation of Severely Atrophic Maxillae with Fixed Implant-Supported Protheses Using Zygomatic Implants Placed Using The Sinus Slot Technique: Clinical Report on a Series of 21 Patients. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 22(4), pp. 645-650.

Peñarrocha, M. *et alii.* (2005). Zygomatic Implants Using the Sinus Slot Technique: Clinical Report of a Patient Series. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 20(5), pp. 788-792.

Pjetursson, B. E. *et alii.* (2008). A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. Part I: Lateral approach. *Journal of Clinical Periodontology*, 35(8), pp. 216-240.

Pommer, B. *et alii.* (2009). Mechanical properties of the Schneiderian membrane *in vitro*. *Clinical Oral Implants Research*, 20(6), pp. 633-637.

Pommer, B. *et alii.* (2011). Impact of dental implant length on early failure rates: a meta-analysis of observational studies. *Journal of Clinical Periodontology*, 38(9), pp. 856-863.

Raja, S. V. (2009). Management of the posterior maxilla with sinus lift: review of techniques. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 67(8), pp. 1730-1734.

Rammelsberg, P. *et alii*. (2011). Influence of bone augmentation procedures on the short-term prognosis of simultaneously placed implants. *Clinical Oral Implants Research*, 23(10), 1232-1237.

Rapani, M. e Rapani, C. (2012). Sinus floor lift and simultaneous implant placement: A retrospective evaluation of implants success rate. *Indian Journal of Dentistry*, 3(3), pp. 132-138.

Renouard, F. e Nisand, D. (2005). Short Implants in the Severely Resorbed Maxilla: A 2 - Year Retrospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 7(1), pp. 104-110.

Renouard, F. e Nisand, D. (2006). Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clinical Oral Implants Research*, 17(2), pp. 35-51.

Rickert, D. *et alii*. (2012). Maxillary sinus lift with solely autogenous bone compared to a combination of autogenous bone and growth factors or (solely) bone substitutes. A systematic review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 41(2), pp. 160-167.

Rickert, D. *et alii*. (2013). Comparison between Conventional and Piezoelectric Surgical Tools for Maxillary Sinus Floor Elevation. A Randomized Controlled Clinical. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 15(2), pp. 297-302.

Rodríguez-Ciurana, X. *et alii*. (2008). Alternativas a la elevación de seno maxilar: rehabilitación del sector posterior del maxilar atrófico mediante implantes pterigoideos. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 30(6), pp. 412-419.

Rosano, G. *et alii.* (2011). Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clinical Oral Implants Research*, 22(7), pp. 711-715.

Rosén, A. e Gynther, G. (2007). Implant Treatment Without Bone Grafting in Edentulous Severely Resorbed Maxillas: A Long-Term Follow-Up Study. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 65(5), pp. 1010-1016.

Sbordone, C. *et alii.* (2013). Volume changes of autogenous bone after sinus lifting and grafting procedures: a 6-year computerized tomographic follow-up. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 41(3), pp. 235-241.

Schaaf, H. *et alii.* (2008). Sinus lift augmentation using autogenous bone grafts and platelet-rich plasma: radiographic results. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 106(5), pp. 673-678.

Schlegel, K. A. *et alii.* (2007). Sinus floor elevation using autogenous bone or bone substitute combined with platelet-rich plasma. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 104(3), pp. 15- 25.

Schleier, P. *et alii.* (2008). Simultaneous dental implant placement and endoscope-guided internal sinus floor elevation: 2-year post-loading outcomes. *Clinical Oral Implants Research*, 19(11), pp. 1163-1170.

Schulten, E. A. J. M. *et alii.* (2013). A novel approach revealing the effect of a collagenous membrane on osteoconduction in maxillary sinus floor elevation with β -tricalcium phosphate. *European Cells and Materials*, 25, pp. 215-228.

Schwartz, Z. *et alii.* (2007). Clinical evaluation of demineralized bone allograft in a hyaluronic acid carrier for sinus lift augmentation in humans: a computed tomography and histomorphometric study. *Clinical Oral Implants Research*, 18(2), pp. 204-211.

Senel, F. C. *et alii.* (2006). Assessment of the sinus lift operation by magnetic resonance imaging. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(6), pp. 511-514.

Shanbhag, S. *et alii.* (2013). Cone-beam computed tomographic analysis of sinus membrane thickness, ostium patency, and residual ridge heights in the posterior maxilla: implications for sinus floor elevation. *Clinical Oral Implants Research*.

Sohn, D. S. *et alii.* (2009). Fungal infection as a complication of sinus bone grafting and implants: a case report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 107(3), pp. 375-380.

Solar, P. *et alii.* (1999). Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. *Clinical Oral Implants Research*, 10(1), pp. 34-44.

Soltan, M. e Smiler, D. G. (2005). Antral Membrane Balloon Elevation. *Journal Of Oral Implantology*, 31(2), pp. 85-90.

Sotirakis, E. G. e Gonshor, A. (2005). Elevation of The Maxillary Sinus Floor with Hydraulic Pressure. *Journal of Oral Implantology*, 31(4), pp. 197-204.

Souza, R. P. *et alii.* (2006). Complexo nasossinusal: anatomia radiológica. *Radiologia Brasileira*, 39(5), pp. 367-372.

Srouji, S. *et alii.* (2009). The Schneiderian Membrane Contains Osteoprogenitor Cells: *In Vivo* and *In Vitro* Study. *Calcified Tissue International*, 84(2), pp. 138-145.

Stella, J. P. e Warner, M. R. (2000). Sinus Slot Technique For Simplification And Improved Orientation Of Zygomaticus Dental Implants: A Technical Note. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 15(6), pp. 889-893.

Summers, R. B. (1994a). A New Concept In Maxillary Implant Surgery: The Osteotome Technique. *Compendium*, 15(2), pp. 152, 154-6, 158-160.

Tan, W. C. *et alii.* (2008). A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floors elevation. Part II: Transalveolar technique. *Journal of Clinical Periodontology*, 35(8), pp. 241-254.

Tawil, G., Aboujaoude, N. e Younan, R. (2006). Influence of Prosthetic Parameters on the Survival and Complication Rates of Short Implants. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 21(2), pp. 275-282.

Ten Bruggenkate, C. M. e Van Den Bergh, J. P. A. (2000). Maxillary sinus floor elevation: a valuable pre-prosthetic procedure. *Periodontology 2000*, 17(1), pp. 176-182.

Ten Bruggenkate, C. M. *et alii.* (1998). Short (6-mm) Nonsubmerged Dental Implants: Results of a Multicenter Clinical Trial of 1 to 7 Years. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 13(6), pp. 791-798.

Tepper, G. *et alii.* (2003). Effects of sinus lifting on voice quality. A prospective study and risk assessment. *Clinical Oral Implants Research*, 14(6), pp. 767-774.

Testori, T. *et alii.* (2012). Prevention and Treatment of Postoperative Infections after Sinus Elevation Surgery: Clinical Consensus and Recommendations. *International Journal Of Dentistry*.

Thor, A. *et alii.* (2007). Bone Formation of the Maxillary Sinus Floor Following Simultaneous Elevation of Mucosal Lining and Implant Installation Without Graft Material: An Evaluation of 20 Patients Treated with Astra Tech Implants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 7(1), pp. 64-72.

Timmenga, N. M. *et alii.* (2003). Effects of maxillary sinus floor elevation surgery on maxillary sinus physiology. *European Journal of Oral Sciences*, 111(3), pp. 189-197.

Traxler, H. *et alii.* (1999). Arterial Blood Supply Of The Maxillary Sinus. *Clinical Anatomy*, 12(6), pp. 417-421.

Tucker, M. R. e Schow, S. R. (2009). Doenças odontogênicas do Seio Maxilar. *In*: Hupp, J. R., Ellis, E. e Tucker, M. R. *Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea*. 5ª Edição. São Paulo, Elsevier.

Tuna, T., Yorgidis, M. e Strub, J. R. (2012). Prognosis of implants and fixed restorations after lateral sinus elevation: a literature review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 39(3), pp. 226-238.

Urdaneta, R. A. *et alii.* (2012). The Survival of Ultrashort Locking-Taper Implants. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 27(3), pp. 644-654.

Valerón, J. F. e Valerón, P. F. (2007). Long-term results in placement of screw-type implants in the pterygomaxillary-pyramidal region. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 22(2), pp. 195-200.

Van Den Bergh, J. P. A. *et alii.* (2000). Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clinical Oral Implants Research*, 11(3), pp. 256-265.

Vernamonte, S. *et alii.* (2011). An unusual complication of osteotome sinus floor elevation: benign paroxysmal positional vertigo. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 40(2), pp. 216-218.

Wallace, S. S. *et alii.* (2012). Maxillary sinus elevation by lateral window approach: evolution of technology and technique. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 12(3), pp. 161-171.

Wallace, S. S. e Froum, S. J. (2003). Effect of Maxillary Sinus Augmentation on the Survival of Endosseous Dental Implants. A Systematic Review. *Annals of Periodontology/The American Academy of Periodontology*, 8(1), pp. 328-343.

Woo, I. e Le, B. T. (2004). Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. *Implant Dentistry*, 13(1), pp. 28-32.

Zampelis, A., Rangert, B. e Heijl, L. (2007). Tilting of Splinted Implants for Improved Prosthodontic Support: A Two- Dimensional Finite Element Analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 97(6), pp. 35-43.

Zijderveld, S. A. *et alii.* (2009). Long-term changes in graft height after maxillary sinus floor elevation with different grafting materials: radiographic evaluation with a minimum follow-up of 4.5 years. *Clinical Oral Implants Research*, 10(4), pp. 1-10.

Zijderveld, S. A. *et alii.* (2008). Anatomical and Surgical Findings and Complications in 100 Consecutive Maxillary Sinus Floor Elevation Procedures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 66(7), pp. 1426-1438.

Zinser, M. J. *et alii.* (2012). The predictors of implant failure after maxillary sinus floor augmentation and reconstruction: a retrospective study of 1045 consecutive implants. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 115(5), pp. 571-582.

VII. Anexos**ANEXO 1** – Alternativas de tratamento para a reabilitação do setor maxilar posterior edêntulo

(Chiapasco e Zaniboni, 2009)

Categoria	Situação clínica inicial			Alternativas de tratamento
	Altura inicial do rebordo alveolar (mm)	Largura inicial do rebordo alveolar (mm)	Relação inter-maxilar	
A	4-8	≥ 5	Favorável	Implantes curtos (Quando existem 6-8mm de altura óssea disponível). Ou Elevação do seio maxilar (Altura óssea inferior a 6mm de comprimento)
B	4-8	< 5	Favorável	Regeneração óssea guiada horizontal ou expansão do rebordo alveolar ou enxertos vestibularizados. Só depois colocação de implante curto ou elevação do seio maxilar
C	< 4	≥ 5	Favorável	Elevação do seio maxilar

Elevação do seio maxilar *versus* colocação de implantes curtos

D	<4	<5	Favorável	Elevação do seio maxilar + colocação de enxertos vestibularizados ou Elevação do seio maxilar + Regeneração óssea guiada horizontal
E	4-8	≥ 5	Desfavorável	Elevação do seio maxilar + enxertos ósseos verticais ou Elevação do seio maxilar + Regeneração óssea guiada
F	4-8	<5	Desfavorável	Enxertos ósseos verticais e horizontais ou Regeneração óssea guiada
G	<4	≥ 5	Desfavorável	= E
H	<4	<5	Desfavorável	= F
I	Atrofia severa nos 3 planos de espaço. Retrusão maxilar por reabsorção centrípeta			Osteotomia do tipo <i>Le Fort I</i> com reposição da maxila no sentido antero-inferior, interpor com enxerto autógeno da crista ilíaca

ANEXO 2 – Associação de diversos materiais de enxerto, especificamente colocados após elevação da membrana sinusal e respectivos resultados no que concerne à remodelação óssea

Materiais de enxerto	Resultados relativos à remodelação óssea	Referência
Osso autólogo <i>versus</i> substitutos ósseos (Bio-oss® e β-TCP, Cerasorb®)	Não há razões para se preferir um em relação ao outro	Nkenke e Slezle, 2009
	Substitutos ósseos são preferíveis. Osso autólogo reabsorve em 5 – 20% dos casos	Esposito et al., 2010
	Substitutos ósseos foram tão efetivos como o osso autólogo	Del Fabbro et al., 2004, <i>cit. in</i> Tuna et al., 2012
	Numa proporção de 1:1, Bio-oss® apresenta a mesma eficácia. Deve ser alternativa ao osso autólogo	Barone et al., 2005, <i>cit. in</i> Correia et al., 2012
	Cerasorb® pode ser tão efetivo como o osso autólogo	Esposito et al., 2010
	Resultados mais favoráveis com substitutos ósseos	Wallace et al., 2012
Osso autólogo combinado com xenoenxerto (BBM)	Resultados contraditórios entre estudos	Pikdöken et al., 2011, <i>cit. in</i> Correia et al., 2012
	Combinação apresenta vantagens em relação ao BBM isolado	Handschel et al., 2009; Barone et al., 2005, <i>cit. in</i> Correia et al., 2012

	Melhores resultados do que BBM isolado	Block et al., 1998, cit. in Correia et al., 2012
	Não há diferenças entre usar esta combinação ou osso autólogo isolado	Hatano et al., 2004 cit. in Zijdeveld et al., 2009
Xenoenxerto (BBM) versus osso autólogo combinado com xenoenxerto (BBM)	Não houve diferenças quanto ao osso formado numa proporção de 1:4 de BBM e osso autólogo + BBM	Pikdöken et al., 2011, cit. in Correia et al., 2012
Osso autólogo versus aloenxerto (DBM)	DBM pode substituir osso autólogo	Schwartz et al., 2007
	Não podem ocupar um enxerto sem que se proceda à sua mistura com outros componentes	Correia et al., 2012
Osso autólogo combinado com aloenxerto	Combinação tem melhores resultados do que osso autólogo isolado	Geurs et al., 2001, cit. in Zijdeveld et al., 2008
Aloenxerto (DFDBA) combinado com aloplástico (β-TCP) versus Aloenxerto (DFDBA) combinado com xenoenxerto (Bio-oss®)	DFBA + Bio-oss® melhores resultados. Percentagem de osso formado com Bio-oss®:10%; osso formado com β -TCP foi <50% em volume. DFDBA não precisa ser misturado com substitutos ósseos	Schwartz et al., 2007
	Bio-oss ® isolado, revela melhores resultados do que combinado com aloenxerto	Kim et al., 2009 cit. in Pal et al., 2012

Osso autólogo combinado com aloenxerto (DFDBA) <i>versus</i> Osso autólogo combinado com aloplástico (HA)	Associação com HA foi mais efetiva	Böeck Neto; Wheeler, 1997, <i>cit. in</i> Martins et al., 2010
Osso autólogo <i>versus</i> aloplástico (β-TCP)	β -TCP pode aumentar volume ósseo. Mas não houve diferenças entre os materiais	Zijderveld et al., 2009
	Melhores resultados com osso autólogo	Rickert et al., 2012
Osso autólogo combinado com aloplástico (β-TCP)	Osso autólogo isolado é melhor que esta combinação	Rickert et al., 2012
Osso autólogo <i>versus</i> aloplástico (MHA)	Quantidade de osso formado foi menor para MHA	Crespi et al., 2009, <i>cit. in</i> Correia et al., 2012
Osso autólogo combinado com PRP <i>versus</i> osso autólogo	Combinação não revelou aumento ósseo	Rickert et al., 2012; Schaaf et al., 2008; Esposito et al., 2010; Koch et al., 2010, <i>cit. in</i> Correia et al., 2012
Osso autólogo combinado com PRGF <i>versus</i> osso autólogo	PRGF reduz até 60% o volume de osso autólogo necessário	Bettega et al., 2009, <i>cit. in</i> Correia et al., 2012
Osso autólogo combinado com PRF	Aumento ósseo de 12.2 mm com PRF <i>versus</i> 10.7 mm com osso autólogo	Lee et al., 2006
Xenoenxerto (BBM) combinado com aloplástico (β-TCP)	β -TCP isolado apresenta maior taxa de absorção mas, tem um tempo de cicatrização menor	Somanathan et al., 2006, <i>cit. in</i> Correia et al., 2012

<i>versus</i> aloplástico (β-TCP) isolado		
Xenoenxerto (Bio-oss®) <i>versus</i> Xenoenxerto (Bio-oss®) combinado com PRP	Bio-oss® combinado com PRP aumentou osso neoformado	Torres et al., 2009, <i>cit. in</i> Correia et al., 2012; Martins et al., 2010
Membrana rígida reabsorvível <i>versus</i> Xenoenxerto (Bio-oss®)	Membrana provocou maior aumento ósseo (14.4 mm) do que Bio-oss® (14.1 mm)	Felice et al., 2009, <i>cit. in</i> Correia et al., 2012
	Não há necessidade de utilizar membrana reabsorvível, preferível substituto ósseo	Esposito et al., 2010
Promotor de crescimento (PRP) <i>versus</i> aloplástico (fosfato tricálcio)	Enxerto com PRP revelou formação óssea. Enxerto com fosfato tricálcio não foi reabsorvido em 6 meses, isto é não formou novo osso	Steigmann e Gang, 2005, <i>cit. in</i> Martins et al., 2010

ANEXO 3 – Vantagens e desvantagens da técnica por janela lateral e técnica por osteótomos

Técnica		Vantagens		Desvantagens
	(Autor, data) Ref.		(Autor, data) Ref.	
Técnica de Janela Lateral	Pjetursson et al., 2008	Permite utilizar alturas ósseas mínimas (<5 mm) com grande percentagem de sucesso	Summers et al., 1994a; Nedir et al., 2012	Técnica mais invasiva
	Tan et al., 2008	Permite obter maior altura óssea após cicatrização do enxerto	Woo e Le, 2004	Requer criação de um retalho maior para o acesso cirúrgico
	—	—	Summers et al., 1994a	Aquecimento ósseo resultante da preparação com instrumentos rotatórios
	—	—	Corbella et al., 2013	Frequente a perfuração da membrana sinusal
	—	—	Listl e Faggion, 2010	Exige maior quantidade de enxerto
	—	—	Sotirakis e Gonshor, 2005; Nedir et al., 2012	Mais morosa
	—	—	Sotirakis e Gonshor, 2005; Listl e Faggion, 2010; Nedir et al., 2012	Dispendiosa
Técnica por Osteótomos	Woo e Le, 2004; Tan et al., 2008; Chao et al., 2010; Pal et al., 2012;	Técnica simples, menos invasiva, menos traumática	Summers et al., 1994a;	Exige altura óssea disponível entre 5 a 6 mm

Elevação do seio maxilar *versus* colocação de implantes curtos

Tuna et al., 2012 Corbella et al., 2013		Woo e Le, 2004; Del Fabro et al., 2012	
Summers et al., 1994a; Woo et al., 2004; Tan et al., 2008; Chao et al., 2010	Melhora densidade óssea apical e lateral	Woo e Le, 2004	Quantidade óssea obtida em altura é menor
Summers et al., 1994a; Tan et al., 2008	Mantém totalidade de osso alveolar remanescente	Woo e Le, 2004	Possibilidade de colocar osteótomo numa posição axial desalinhada
Summers et al., 1994 ^a	Transmite maior segurança quando utilizada junto de peças dentárias vitais	Chao et al., 2010	Sensível à destreza manual
Summers et al., 1994a; Alghamdi, 2009; Chao et al., 2010; Tuna et al., 2012	Reduz tempo cirúrgico	Woo e Le, 2004; Chao et al., 2010; Del Fabro et al., 2012; Corbella et al., 2013	Não há visão direta
Woo e Le., 2004; Listl e Faggion, 2010; Tuna et al., 2012	Requer menor quantidade de osso autólogo	Woo e Le, 2004; Tan et al., 2008; Chao et al., 2010; Corbella et al., 2013	Incerteza quanto à perfuração da membrana sinusal
Tan et al., 2008; Pal et al., 2012	Baixo índice de complicações	–	–
Alghamdi, 2009; Chao et al., 2010; Tuna et al., 2012	Pós-operatório menos desconfortável	–	–
Summers et al., 1994a; Listl e Faggion, 2010	Menos dispendiosa	–	–
Del Fabro et al., 2012	Menor risco de perfuração da membrana sinusal	–	–

ANEXO 4 – Sobrevida dos implantes com diversos materiais de enxerto, após elevação do seio maxilar

Material de enxerto	Sobrevida dos implantes, com determinado material de enxerto, após elevação do seio maxilar	
Referência	Aghaloo e Moy, 2007	Del Fabbro et al., 2004
Autógeno	92%	87.7%
Autógeno combinado com outros biomateriais	Osso autólogo combinado com PRP ou PRF: 91.1%	94.9%
	Autólogo combinado com aloenxerto e outros biomateriais: 95.3%	
	Autólogo combinado com outros biomateriais: 81.2%	
Não autógeno	Xenoenxerto: 95.6%	95.9%
	Xenoenxerto combinado com outro biomaterial: 96%	
	Aloenxerto: 93.3%	
	Material aloplástico: 81%	
	Aloplástico combinado com outro biomaterial: 95.1%	

ANEXO 5 – Sobrevida dos implantes com abordagem lateral *versus* abordagem transalveolar, após elevação do seio maxilar

Autor, data Ref.	Nº de estudos revistos	Nº de pacientes	Nº de impl.	Altura óssea inicial (mm)	Sobrevida dos implantes (%)		Follow up
					Técnica		
					Janela Lateral	Osteótomos	
Khoury, 1996, <i>cit.</i> <i>in</i> Pjetursson et al., 2008	–	–	467	Não mencionam	96.5	–	2.8 anos
Summers et al., 1994 ^a	–	46	143	5 – 6	–	96	5 anos
Rosen et al., 1999, <i>cit. in</i> Tan et al., 2008	–	101	174	<4	–	85.7	–
				≥5	–	96	
Wallace e Froum, 2003	34	–	5.267	Não mencionam	61.7 – 100%, Média: 91.8%	–	Pelo menos 1 ano
	5		445		–		
Peleg et al., 2006a, <i>cit. in</i> Pjetursson et al., 2008	–	731	2132	1 – 7	98.3 (Utilizaram -se implantes com superfícies rugosas)	–	3.5 anos
Chen e Cha, 2005, <i>cit. in</i> Tan	–	1100	1557	<5	–	99.5	3.2 anos

Elevação do seio maxilar *versus* colocação de implantes curtos

et al., 2008							
Pjetursson et al., 2008	48	–	12.020	<6	(86.4 – 92.8) Média: 90.1	–	1 – 3 anos
Tan et al., 2008	19	–	4.388	<10	–	(87.4 – 96.0) Média: 92.8	1 – 3 anos
Del Fabro et al., 2012	19	1.822	3.131	<5	–	92.7	5 anos
			2.525	≥5		96.9	
Pal et al., 2012	1	20	25	4.5	100%	100%	3 meses
Corbella et al., 2013	29	–	6.940	Não mencionam	75.57 – 100	–	Pelo menos 3 anos
	8		1.208		–		

ANEXO 6 – Prevalência (em %) de achados anatômicos e complicações do seio maxilar

(Adaptado de Zijderveld et al., 2008)

Achados anatômicos		Complicações	
Parede lateral fina em espessura	78%	Perfuração da membrana de Schneider	11%
Parede lateral grossa em espessura	4%	Hemorragias peri-operatórias	2%
Parede lateral convexa	6%	Hemorragias pós-operatórias	0%
Conexão da membrana de Schneider com a mucosa oral	2%	Sinusite pós-operatória	1%
Seio maxilar estreito	4%	Deiscência do retalho	3%
Seio maxilar amplo	7%	Infeção do enxerto	2%
Septos ósseos	48%	Perda do enxerto	1%
Septos ósseos longitudinais	2%	Perda do implante	4%
Configuração no pavimento sinusal das raízes dos dentes ausentes	4%	—	—

ANEXO 7 – Sobrevida de implantes curtos (≤ 8 ou < 10 mm) *versus* implantes convencionais ≥ 10 mm, colocados em pacientes desdentados totais

(Adaptado de Kotsovilis et al., 2009).

(Autor, data) Ref.	Sobrevida para implantes ≤ 8 mm de comprimento (%)	Sobrevida para implantes < 10 mm de comprimento (%)	Sobrevida para implantes ≥ 10 mm de comprimento (%)	Período de observação (meses)
Geertman et al., 1996	100	100	98.41	12
Walmsley et al., 1997	76.92	65.22	96.08	60
Brocard et al., 2000	97.22	97.22	88.95	12 – 84 (Média: 48)
Meijer et al., 2004	100	100	92.31	0 – 120 (Média: 107.8)
Stellingsma et al., 2004 (Stellingsma et al., 2003)	100	100	100	24 – 24 (Média: 24)
Fischer e Stenberg, 2006 (Fischer e Stenberg, 2004)	100	100	100	36
Romeo et al., 2006 (Romeo et al., 2004)	96.15	96.15	97.73	76.8
Stocker et al., 2007 (Wismeijer, 1996; Wismeijer, 1997; Timmerman et al., 2004)	96.77	96.77	98.19	18 – 118 (Média: 100)

ANEXO 8 – Sobrevida de implantes curtos (≤ 8 ou < 10 mm) *versus* implantes convencionais ≥ 10 mm, colocados em pacientes desdentados parciais

(Adaptado de Kotsovilis et al., 2009).

(Autor, data) Ref.	Sobrevida para implantes ≤ 8 mm de comprimento (%)	Sobrevida para implantes < 10 mm de comprimento (%)	Sobrevida para implantes ≥ 10 mm de comprimento (%)	Período de observação (meses)
Buchs et al., 1996	100	100	99.71	0 – 36
Deporter et al., 1998	–	100	100	6 – 24
Brocard et al., 2000	95.73	95.73	97.51	0 – 48
Van Steenberghe, 2000	100	100	100	24
Deporter et al., 2001; (Deporter et al 1999; Deporter et al, 2000; Deporter et al., 2002) Rockni et al., 2005	100	97.78	93.75	5.1 – 68.6 (Média: 34.6)

Mericske – Stern et al., 2001	93.88	93.88	100	>12 – 108 (Média: 51.6)
Roccuzzo et al., 2001	100	100	100	12 – 12
Cochran et al., 2002	97.14	97.14	99.68	0 – 24
Roccuzzo e Wilson, 2002	100	100	96.03	12 – 12
Romeo et al., 2002	100	100	96.64	0 – 84 (Média: 46)
Romeo et al., 2003	100	100	98.59	12 – 84 (Média: 47)
Frei et al., 2004	100	100	100	16 – 16
Bornstein et al., 2005	100	100	98.88	0 – 60
Chiapasco et al., 2006	100	100	97.70	12 – 36 (Média: 20.4)
Fischer e Stenberg 2006 (Fischer e Stenberg, 2004)	97.74	97.74	97.53	36 – 36
Romeo et al., 2006 (Romeo et al., 2004)	96.47	96.47	97.27	36 – 168 (Média: 76.8)
Strietzel e Reichart, 2007	–	100	98.51	11 – 51 (Média: 26.7)

ANEXO 9 – Sobrevida de implantes curtos <10 mm de comprimento *versus* implantes *standard* \geq 10 mm

(Adaptado de Monje et al., 2013)

Ref.	Número total de implantes avaliados	Comprimento dos implantes (mm)	Diâmetro dos implantes	Sobrevida dos implantes (%)	Localização	Período de observação (meses)
Polizzi et al., 2000	25	7	5.1	100	Mx e Md	36
		8.5	5.1	87.5		
		10	5.1	83.4		
Hallman et al., 2001	33	8	3.3	85.8	Mx e Md	18
		10	3.3	100		
Testori et al., 2002	158	7	3.75	100	Mx e Md	36
		8.5	3.75 – 5	98		
		10	3.75 – 5	98.6		
McGlumphy et al., 2003	80	8	4	80	Mx e Md	60
		10	4	88.3		
Willer et al., 2003	125	8	3.3 – 4	86.2	Mx e Md	60
		10	3.3 – 4	86.2		
Nedir et al., 2004	291	8	4.8 – 4.1 – 3.3	100	Mx e Md	84
		10	4.8 – 4.1 - 3.3	99.5		
Ferrigno et al., 2006	445	8	Não mencionam	88.9	Mx	108
		10	Não mencionam	90.5		
Romeo et al., 2006	265	8	3.75 – 4.1 – 4.8	86.4	Mx e Md	168
		10	3.75 – 4.1 – 4.8	97.5		

ANEXO 10 – Classificações quanto à densidade óssea

(Misch, 2008)

Densidade Óssea				Localização nos maxilares (Prevalência – %)
Osso	Classificação de Lekholm e Zarb (1985)	Osso	Classificação de Misch (1988)	
Tipo I	Osso compacto e homogêneo	D₁	Osso cortical denso	<ul style="list-style-type: none"> • Região anterior da mandíbula (6%) • Região posterior da mandíbula (3%)
Tipo II	Osso cortical espesso revestindo uma pequena quantidade de osso medular	D₂	Osso cortical espesso e denso na crista do rebordo alveolar e trabecular fino no interior	<ul style="list-style-type: none"> • Região anterior da mandíbula (66%) • Região posterior da mandíbula (50%) • Região anterior da maxila (25%) • Região posterior da maxila (10%)
Tipo III	Camada fina de osso cortical revestindo um osso medular com trabéculas pequenas	D₃	Osso cortical poroso e fino, na crista do rebordo alveolar, envolvendo um osso trabecular fino	<ul style="list-style-type: none"> • Região anterior da maxila (65%) • <u>Região posterior da maxila (50%)</u> • Região posterior da mandíbula (46%) • Região anterior da mandíbula (25%)
Tipo IV	Camada fina de osso cortical revestindo um osso medular com trabéculas grandes	D₄	Osso trabecular fino e ausência quase total de cortical marginal	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Região posterior da maxila (40%)</u> • Região anterior da maxila (10%) • Região anterior da mandíbula (3%) • Região posterior da mandíbula (1%)
–	–	D₅	Osso embrionário.	–

ANEXO 11 – Sobrevidas cumulativas da colocação de implantes curtos na maxila posterior *versus* mandíbula posterior

Referência	Nº Pacientes	Nº Implantes		Comprimento (mm)	Sobrevida cumulativa (%)		Follow up
		Mx	Md		Mx	Md	
Maló et al., 2007a	170	126	257	7; 8.5	92	98.8	2 anos
Maló et al., 2007b	237	131	277	7;8.5	92	98.9	1 – 9 anos

ANEXO 12 – Sobrevida de implantes curtos quanto à sua localização nos maxilares

(Annibali et al., 2012)

Localização	Número de estudos considerados	Número de implantes avaliados	Sobrevida cumulativa (%)	Tempo de seguimento (anos)
Maxila posterior	10	1845	99.060	Média: 1.7
Mandíbula posterior	11	3400	98.330	
Maxila anterior	3	26	88.443	
Mandíbula anterior	3	332	96.426	

ANEXO 13 – Taxas de sobrevivência de implantes, após elevação do seio maxilar com colocação de enxerto

Referência	Nº de pacientes	Nº de implantes	Taxa de sobrevivência (%)	Tempo de seguimento (meses)
Del Fabbro et al., 2004	2046	6913	92.5	12 – 75
Chiapasco et al., 2006	3163	8781	92.6	6 – 134
Chiapasco et al., 2008	692	2037	95.8	12 – 144

ANEXO 14 – Comparação de falhas e complicações entre implantes curtos e implantes convencionais, após técnicas regenerativas (incluindo elevação do seio maxilar), nas regiões posteriores dos maxilares

Classificação dos implantes quanto ao seu comprimento									
Ref.	Implantes curtos				Implantes <i>standard</i>				Temp. Obs. (meses)
	Comp. (mm)	Diâm. (mm)	Nº de complicações intra e pós-operatórias	Nº de falhas implantares (Loc.)	Comp. (mm)	Diâm. (mm)	Nº de complicações intra e pós-operatórias	Nº falhas implantares (Loc.)	
Felice et al., 2012	5	5	8	1	(Média: 10.9 mm)	5	21 (16 na Md/5 na Mx)	1 (Md)	36
Esposito et al., 2011a	5	6	4	1 (Mx)	10	6	2	2 (1 Mx/1 Md)	5
Esposito et al., 2012	6	Reg. (4)	0	0	10	Reg. (4)	14 (Incluindo 4 perfurações da membrana sinusal e 7 parestesias do nervo mandibular)	3 (Md)	12
Felice et al., 2011	8.5	5	0	2	>11.5	5	8	1	5