



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**COLOCAÇÃO DE IMPLANTES DENTÁRIOS EM
DOENTES COM OSTEOPOROSE**

Trabalho submetido por

Ezaltina Georgina António Marques

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Outubro de 2020



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**COLOCAÇÃO DE IMPLANTES DENTÁRIOS EM
DOENTES COM OSTEOPOROSE**

Trabalho submetido por

Ezaltina Georgina António Marques

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por

Prof. Doutor Pedro Miguel Antunes Oliveira

Outubro de 2020

Dedicatória

Dedico este trabalho a Deus por permitir que eu viesse para cá terminar os meus estudos. Não foi fácil, tive momentos muito difíceis ao longo desta trajetória, tive momentos em que pensei em desistir e voltar para o meu País – Angola, mas Deus não permitiu deu-me forças e coragem para seguir em frente.

Em especial quero dedicar ao meu querido esposo, amor da minha vida, Gaspar Marques por acreditar, apostar em mim, dedicar-se e não permitir que faltasse nada, obrigado amor por estares sempre presente na minha vida. Amo-te...

Sem deixar de agradecer aos meus queridos pais, José António e Cristina nené sem eles nada disso seria possível, amo-vos muito, obrigada por me trazerem ao mundo.

Agradecimentos

Devo o meu profundo agradecimento ao meu orientador Prof Doutor Pedro Oliveira, cuja disponibilidade, profissionalismo e rigor foram fundamentais para a realização deste trabalho. e ao Prof Doutor João Penha pela força e apoio prestado e pelas oportunas sugestões numa altura em que ainda estava perdida.

À Professora Ana Mano Azul pela força e o carinho que teve comigo e à Professora Maria João Barreto, pelos seus ensinamentos e apoio incondicional. Ao Professor Sérgio Félix que desde o primeiro dia da universidade me apoiou, obrigada pelos seus ensinamentos e ao Professor José João Mendes pelo apoio que sempre me deu.

Ao Instituto Universitário Jean Piaget, onde foi lá que tudo começou e ao Instituto Universitário Egas Moniz pela formação proporcionada neste percurso académico.

Ao meu esposo por todo o suporte incondicional e aos meus amados filhos a quem eu amo bastante, Evelyn e Enzel. Sinceras desculpas por nem sempre ter sido possível estar 100% disponível para vocês.

A toda minha família em geral, amigos, colegas, em especial os meus pais, irmãos sogros, cunhados e ao meu irmão Fábio em particular por todo suporte quer com os meus filhos quer com alguns trabalhos da universidade ao longo destes anos.

Ao meu parceiro de box Miguel Oliveira, obrigado por toda ajuda incondicional e por termos sido uma equipa impecável - a melhor box de sempre! Ao meu grupo de amigos: Catarina, Beatriz, Karine, Tatiana, Mariana, Mariana Leopoldo, Regina, Joyce, João Barreto, João Vaz, Tiago Sem esquecer a minha explicadora Carla Cunha obrigada pelas aulas.

À tia Ana que me recebeu muito bem quando cheguei. Às minhas madrinhas Nené, Cau que sempre foram muito presentes. A minha madrinha Chita o meu muito obrigado sempre disponível para tirar as cópias das matérias.

Sem esquecer das funcionaria da universidade Egas Moniz: Ana Cardoso, Ilda muito obrigada pelo apoio.

RESUMO

A reabilitação com implantes dentários é atualmente a opção preferida para reabilitar a maxila e/ou mandíbula, sendo que anteriormente a reabilitação era feita com próteses do tipo removível ou fixa. No entanto, apesar de elevadas taxas de sobrevivência implantar, não é isento de complicações.

O sucesso clínico dos implantes depende da osteointegração (união direta entre o osso e a superfície do implante) que por sua vez é influenciada, entre outros fatores, pela densidade óssea. Assim, para que a colocação do implante seja um sucesso é importante que se sigam determinados procedimentos antes de ser colocado:

- História clínica/anamnese do doente;
- Avaliação de potenciais fatores de risco;
- Exames complementares de diagnóstico (ortopantomografia, TAC): avaliação da espessura e altura óssea disponível para os implantes;
- Exame intra-oral.

O insucesso de implantes não está relacionado com o sexo ou a idade, mas é importante ter em conta a condição do doente, uma vez que certas patologias podem comprometer o contato do implante com o osso, como seja a osteoporose.

A osteoporose é caracterizada por uma diminuição da densidade óssea e redução da capacidade regenerativa do osso, representando um potencial fator de risco para a reabilitação com implantes dentários.

Os diversos estudos analisados permitem concluir que a reabilitação com implantes dentários continua a ser uma opção de tratamento viável para os doentes com osteoporose. No entanto, é necessária a existência de mais estudos, mais homogêneos, com maior número de participantes e com um tempo de seguimento superior para fornecer informações em longo prazo.

Palavras-chave: Implantes dentários; osteoporose; osteointegração.

ABSTRACT

Rehabilitation with dental implants is currently the preferred option to rehabilitate the jaw and/or mandibula, and previously rehabilitation was performed with removable or fixed prostheses. However, although high rates of implant survival have been reported complications related to dental implants.

The clinical success of implants depends on osteointegration (direct union between bone and implant surface) which in turn is influenced, among other factors, by bone density. Thus, in order for implant placement to be a success, it is important to follow certain procedures before being placed:

- Clinical history/anamnesis of the patient;
- Assessment of potential risk factors;
- Complementary diagnostic tests (orthopantomography, CT): evaluation of the thickness and bone height available for implants;
- Intraoral examination.

The failure of implants is not related to sex or age, but it is important to take into account the condition of the patient, since certain diseases may compromise the contact of the implant with the bone. Osteoporosis is characterized by a decrease in bone density and reduced regenerative bone capacity, representing a potential risk factor for rehabilitation with dental implants.

The various studies analyzed allow us to conclude that rehabilitation with dental implants remains a viable treatment option for patients with osteoporosis. However, more studies are needed, more homogeneous, with a greater number of participants and with a higher follow-up time to provide long-term information.

Keywords: Dental implants; osteoporosis; osteointegration.

ÍNDICE GERAL

I. INTRODUÇÃO	13
II. DESENVOLVIMENTO.....	17
1. Osteoporose	17
1.1. Tecido ósseo	18
1.1.1 Classificações do tecido ósseo da maxila e mandíbula de acordo com a densidade	20
1.2. Classificação	21
1.3. Epidemiologia e prevalência	21
1.4. Etiopatogenia e fatores de risco.....	21
1.4.1. Idade e género	22
1.4.2. Antecedentes familiares de fraturas	22
1.4.3. Tabaco e álcool.....	23
1.4.4. Glucocorticóides.....	23
1.5. Manifestações clínicas	24
1.6 Tratamento.....	24
1.6.1 Vitamina D	25
1.6.2 Cálcio.....	27
1.6.3 Calcitonina	28
1.6.4 Denosumab.....	28
1.6.5 Análogos da PTH – teriparatide e PTH 1-84.....	28
1.6.6 Reposição hormonal – estrogénios e moduladores	28
1.6.7 Moduladores Seletivos dos recetores de estrogénio (MSREs)	29
1.6.8 Bifosfonatos (BFs).....	29
1.7 Osteonecrose dos maxilares associada à medicação	29
1.8. A osteoporose e a cavidade oral	32
2. Implantes dentários.....	33
2.1. História da implantologia.....	33
2.2. Diferença entre um implante dentário e um dente natural	33
2.3. Osteointegração.....	35
2.3.1. Fase exsudativa	36
2.3.2. Fase inflamatória.....	36
2.3.3. Fase proliferativa	37
2.3.4. Fase de remodelação	37
2.4. Tipos e características dos implantes	38
2.5. Exames complementares de diagnóstico em implantologia.....	38

2.6. Protocolo clínico na implantologia	40
2.6.1. Constituintes do Implante	40
2.6.2. Espaço biológico	41
2.6.3. Parâmetros para a escolha do Implante	43
2.6.4. Protocolo em implantologia	43
2.7. Sucesso e Insucesso dos implantes	44
2.7.1. Sucesso dos Implantes	45
2.7.2. Insucesso dos Implantes	46
2.8 Fatores de risco em implantologia	48
3. Colocação de implantes dentários em doentes com osteoporose.....	51
3.1 Tempo de cicatrização	53
3.2 Tempo de carga.....	56
3.3 Dimensão dos implantes	59
3.4 que osso usar.....	64
III. CONCLUSÃO	67
IV. BIBLIOGRAFIA.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Osso normal e osteoporótico (Adaptado de Casey et al, 2015).....	17
Figura 2: Células do tecido ósseo (Casey, 2015; Manolagas, 2015).	18
Figura 3: Tipos de osso - osso cortical e trabecular (Casey, 2015; Manolagas, 2015)...	19
Figura 4: Processo de remodelação do osso (Casey, 2015; Manolagas, 2015).	19
Figura 5: Classificação de Misch (1988). D1 – Presença de osso cortical denso; D2 – Osso cortical poroso denso e osso trabecular denso; D3- Osso cortical poroso e fino e osso trabecular fino; D4 – Quase não existe osso cortical e o osso trabecular fino ocupa quase todo o volume do osso (adaptado de Misch, 2005).	20
Figura 6: Mecanismos envolvidos na regulação dos níveis séricos de cálcio e fósforo (retirado de Urrutia-Pereira & Solé, 2015).....	26
Figura 7: Osso mandibular necrótico exposto (de-Freitas et al., 2016).	30
Figura 8: Potenciais mecanismos de ação para o desenvolvimento de osteonecrose dos maxilares. Adaptado de Ruggiero et al., (2006)	31
Figura 9: Diferença entre um dente natural (esquerda) e um implante dentário (direita) (Albrektsson, et al, 2013).....	34
Figura 10: Osteointegração - observa-se o contacto íntimo entre o óxido de titânio com o osso, sem qualquer tecido mole interposto (Terheyden et al., 2012).	37
Figura 11: Espaço biológico - implante vs. Dente (adaptada de Mish, 2006)	42
Figura 12: Perimplantite. Implante a ser afetado por uma perimplantite (esquerda) e respetiva Radiografia periapical (direita) (Rose & Mealey, 2010).....	47
Figura 13: Linha do tempo para osseointegração de implantes dentários em relação às mudanças ao longo do tempo (Koutouzis et al., 2015).....	54
Figura 14: Carregamento imediato de um incisivo central superior (# 21) colocado em um alvéolo de extração fresco (Mangano et al., 2017).....	57
Figura 15: Paciente com osteoporose (Guarnieri et al.,2015).	58
Figura 16: Implantes em osso com osteoporose e sem osteoporose (Goiato et al.2014).	58
Figura 17: Implantes curtos (Annibali et., 2012).	60
Figura 19: implante duplo (Mijiritsky et al. 2013).....	62

Figura 20: Implante único (Mijiritsky, et al 2013).....	62
Figura 21: Implante curto (Sakka,2012).....	63
Figura 22: Implante zigomático (Medeiros, et al. 2017).	63
Figura 23: Enxertos Ósseos autógeno (Rodriguez et al., 2015).	65

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Fatores de risco que influenciam o aparecimento de Osteoporose. Adaptado de (Tavares et al, 2012).....	22
Tabela 2: Medicação e doenças que contribuem para a perda óssea e fraturas associadas (adaptado de Lorentzon & Cummings, 2015; Mellado-Valero et al., 2010; Otomo-Corgel, 2012; Ralston & Fraser, 2015).	24
Tabela 3: Fármacos disponíveis em Portugal com associações entre a vitamina D3 e Cálcio (Tavares et al., 2007).	27
Tabela 4: Comparação de características entre dentes e implantes (Fonte: Misch et al, 2008). Legenda: EB=Espaço biológico; EJ=Epitélio juncional; PS=Profundidade sondagem; TC=Tecido conjuntivo	35
Tabela 5: Estruturas a ter em consideração no exame radiológico (Costa, 2007)	40
Tabela 6: Constituintes do implante (Monzavi et al., 2012)	41
Tabela 7: Critérios para definir sucesso de implantes (Adaptado de Maria & Correia, 1996)	45
Tabela 8: Fatores que influenciam a taxa de sucesso dos implantes orais (Fonte: Esposito et al, 1998)	49
Tabela 9: vantagens da utilização dos implantes (Al-Hashedi, Taiyeb Ali, & Yunus, 2014)	61

LISTA DE ABREVIATURAS

AAOMS – American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons

ADA – American Dental Association

BFs – Bifosfonatos

DEXA - Absortometria com raios- X de dupla energia

DGS - Direção Geral da Saúde

DMO - Densidade Mineral Óssea

DP - Doença Periodontal

EUA - Estados Unidos da América

FDA – Food and Drug Administration

FRAX - Frature Risk Assessment Tool

GC – Glucocorticóides

IL - Interleucina

IOF – International Osteoporosis Foundation (em português, Fundação Internacional da Osteoporose)

LPO - Ligamento Periodontal

MSREs - Moduladores seletivos do receptor de estrogénio

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONM – Osteonecrose dos Maxilares

ONMAB - Osteonecrose dos maxilares associada ao uso de bifosfonatos

ONMAM - Osteonecrose dos maxilares associada à medicação

PTH - Hormona Paratiroideia

RANK - Receptor ativador do fator nuclear kappa B

RANKL – Ligante do receptor ativador do fator nuclear kappa B

TRE - Terapia de reposição de estrogénio

TRH - Terapia de reposição hormonal

I. INTRODUÇÃO

Estima-se que mais de centena de milhões de pessoas são afetadas pela osteoporose em todo o mundo. Só em Portugal há por volta de 500 mil portugueses a conviver com esta doença (Simões, 2019). A osteoporose é uma doença que resulta da diminuição da massa óssea, o que torna o aumento suscetível de fraturas. São comuns, mas não extensivas as fraturas à volta do punho, vertebrae (sobretudo na região dorsal) e do colo do fémur (anca) (Simões, 2019).

A osteoporose é também uma doença muito ligada as pessoas de idades superiores a 50 anos de idade e os dados também apontam para uma maior incidência nas mulheres do que nos homens. Acredita-se que um dos principais fatores desta maior incidência reside nas alterações hormonais que as mulheres ficam expostas a quando da menopausa que leva a queda abrupta de estrogénios das hormonas sexuais femininas levando ao aumento exponencial da probabilidade de fraturas sendo nos homens um fenómeno normalmente ligeiramente tardio, isto é por volta dos 60 anos, sendo o envelhecimento em ambos os casos um fator considerável de risco (Simões, 2019).

Segundo a Fundação Internacional da Osteoporose (sigla em inglês IOF), estima-se que das várias centenas de milhões de mulheres com esta doença, aproximadamente um decimo encontram-se na idade dos 60 anos, um quinto entre os 70 anos, dois quintos a volta dos 80 anos e mais de dois terços a volta dos 90 anos (Turbiani, 2019).

Como vemos, há claramente uma ligação no aumento de casos à medida que a idade aumenta. Esta tendência também pode ser claramente justificada pelo facto de que hoje é cada vez crescente o aumento da população idosa devido aos vários fatores evolutivos de que o mundo se encontra sujeito. Porém, infelizmente para esta população de idosos que vai aumentando, a osteoporose continua a ser uma doença silenciosa. Silenciosa porque ela é na maioria dos casos diagnosticados tardiamente e na sua maioria só quando o paciente já sofreu alguma fratura isto porque o processo degenerativo começa antes de se observarem os sintomas que aparecem mais tardiamente (Turbiani, 2019).

Apesar de a idade e sexo serem fatores importantes, existem outros fatores que importa realçar. É o caso da deficiência de cálcio (tendo como causa principal a dieta pobre em minerais ou algum outro síndrome de má absorção como, por exemplo, na doença celíaca ou inflamação intestinal), histórico familiar, baixo peso sobretudo em mulheres com menos de 54 quilogramas, tabagismo, sedentarismo, consumo excessivo

de álcool, consumo de medicamentos a base de corticoides e baixa exposição a luz solar (Turbiani, 2019).

No que tange a saúde bucal, a osteoporose representa um risco maior. Existe claramente uma preocupação pertinente no tratamento dentário para que o paciente tenha uma saúde oral saudável para que possa receber o tratamento como próteses e implantes. Para que se possa ter sucesso em Medicina Dentária, é necessário que o processo de remodelação óssea seja o mais saudável possível, pois é o tecido ósseo que dá suporte aos dentes, à gengiva e todas as estruturas do complexo dento-maxilofacial (Cal Alonso, 2018).

Como tal, as características metabólicas e morfológicas do osso osteoporótico são consideradas condições desfavoráveis para a osteointegração do implante dentário, fazendo levantar a questão de que se a osteoporose constituiu, ou não, um fator de risco para a reabilitação com implantes dentários. A reabilitação oral com implantes dentários é uma opção terapêutica que permite reabilitar pacientes parcial ou totalmente edêntulos, tendo como principais objetivos restabelecer a função mastigatória, a fonética, melhorar a estabilidade das próteses, preservar o osso e tecido mole remanescente e contribuir para o bem-estar social e psicológico dos doentes. A reabilitação oral com implantes de titânio é considerada atualmente uma opção de tratamento fiável, apresentando uma taxa de sobrevivência de 95% (em casos de reabilitações unitárias) (Gaviria et al., 2014).

Variados são os estudos que procuram entender esta doença e seu impacto na saúde dental do paciente. Contudo a sua maioria tem sido a nível da perda dentária. No entanto, como consideram alguns autores a osteoporose afeta a densidade mineral óssea (DMO) do sistema esquelético que inclui a maxila e mandíbula reduzindo a densidade óssea o que representa por si um problema a nível de implantes, pois no implante há a necessidade de eficácia da osteointegração dentro de parâmetros necessários para efetiva implantação dentária (Anil et al., 2013).

Eis que a presente dissertação “Colocação de implantes dentários em doentes com osteoporose” não é nada mais que um olhar através de vários extratos bibliográficos, científicos e pesquisas documentais com fim de apresentar mais uma contribuição a esta área do saber, que está sem sombras de dúvidas em continua expansão tendo como objetivo avaliar a relação entre a osteoporose e a taxa de sobrevivência dos implantes

dentários e concluir se esta doença constitui, ou não, uma contraindicação para a reabilitação oral com implantes dentários.

Para a presente dissertação foram consultadas as bases de dados PubMed e Scielo. Esta pesquisa abrangeu os estudos publicados nos últimos 20 anos (de 1999 a 2019). Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “dental implant”, “osseointegration”, “early failure”, “osteoporosis”, “success criteria”.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Osteoporose

A osteoporose é a doença mais frequente do sistema esquelético, caracterizada por uma diminuição de massa óssea (densidade mineral óssea - DMO) e por uma deterioração do tecido ósseo, que leva a um aumento da fragilidade do tecido ósseo e uma maior suscetibilidade a fraturas (Rachner et al., 2011). A diminuição da densidade óssea, como é observada na figura 1, resulta da necessidade de utilização do cálcio armazenado nos ossos para compensar a falta de consumo de cálcio, falhas na sua absorção ou um transporte ineficaz do mesmo (Rachner et al., 2011).

Na osteoporose verifica-se uma diminuição em mais de 25% da massa óssea, enquanto na osteopenia, há uma perda de 10% a 25%. Estes valores são medidos por absorciometria com raios- X de dupla energia (DEXA) (Rachner et al., 2011).

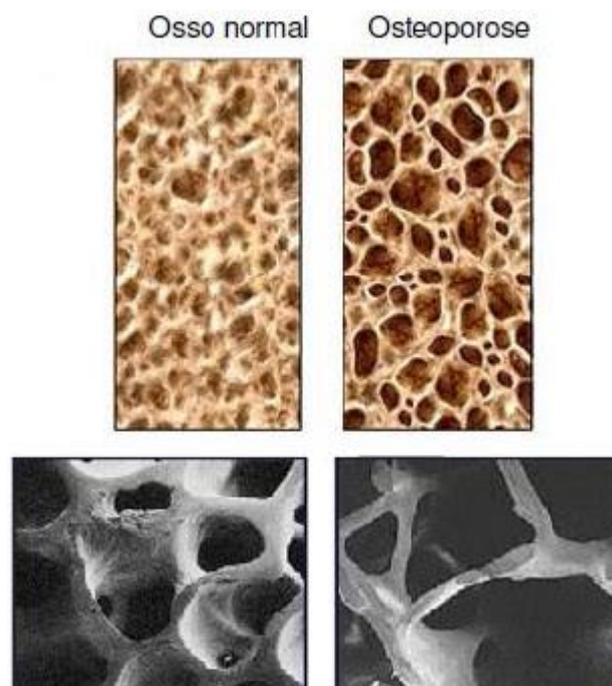


Figura 1: Osso normal e osteoporótico (Adaptado de Casey et al, 2015)

1.1. Tecido ósseo

O tecido ósseo promove o suporte aos músculos, protege os órgãos internos e serve de armazenamento de cálcio. É formado por uma matriz extracelular mineralizada e células especializadas, sendo elas os osteoblastos, osteócitos e osteoclastos, e composto por matéria orgânica, na qual o colagênio é o mais abundante. A presença de hidroxiapatite confere ao osso as suas características de rigidez, flexibilidade e resistência (Jorge & Pedro, 2013).

Os osteoblastos são responsáveis pela produção da parte orgânica da matriz e pela sua mineralização. (Casey, 2015; Manolagas, 2015). Os osteócitos derivam da diferenciação dos osteoblastos e influenciam a atividade dos osteoclastos e osteoblastos através de vias de sinalização (Casey, 2015; Manolagas, 2015). Os osteoclastos são células especializadas multinucleadas que têm a capacidade de aderir à superfície óssea, sendo responsáveis pela reabsorção óssea (Casey, 2015; Manolagas, 2015). Na figura 2 estão representadas as diferentes células existentes no tecido ósseo.

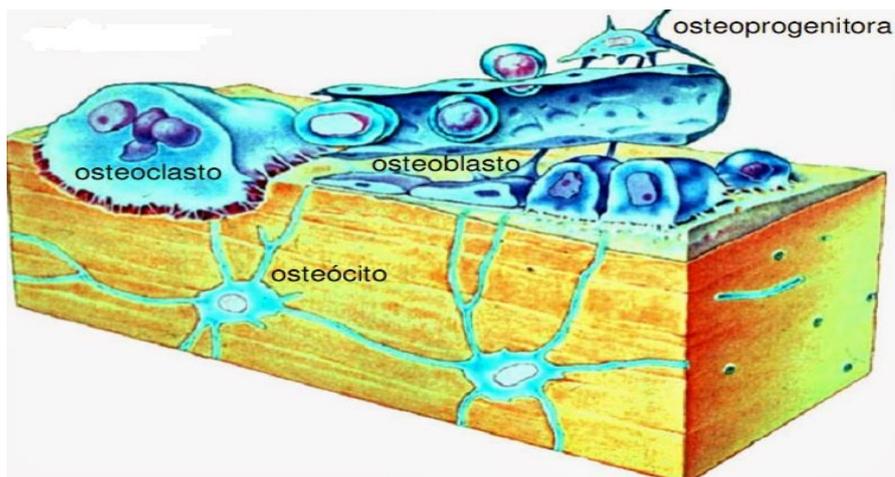


Figura 2: Células do tecido ósseo (Casey, 2015; Manolagas, 2015).

O osso está organizado histologicamente em dois grandes grupos: osso cortical ou compacto e osso trabecular ou esponjoso (figura 3). O osso cortical é um tecido denso e encontra-se na periferia dos ossos, enquanto o osso trabecular é menos denso e encontra-se no interior dos mesmos (Casey, 2015; Manolagas, 2015).

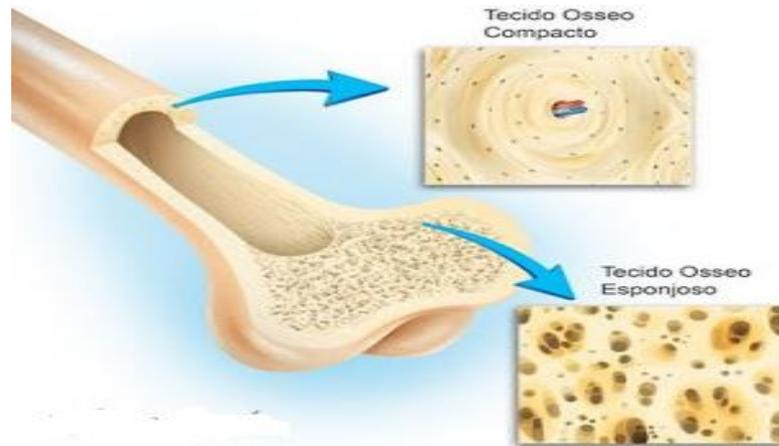


Figura 3: Tipos de osso - osso cortical e trabecular (Casey, 2015; Manolagas, 2015).

Ao longo da vida, o osso é constantemente remodelado. No processo de remodelação, os osteoclastos reabsorvem o osso existente e morrem por apoptose. O osso que foi reabsorvido é então substituído por células formadoras de osso, osteoblastos (Figura 4) (Casey, 2015; Manolagas, 2015).

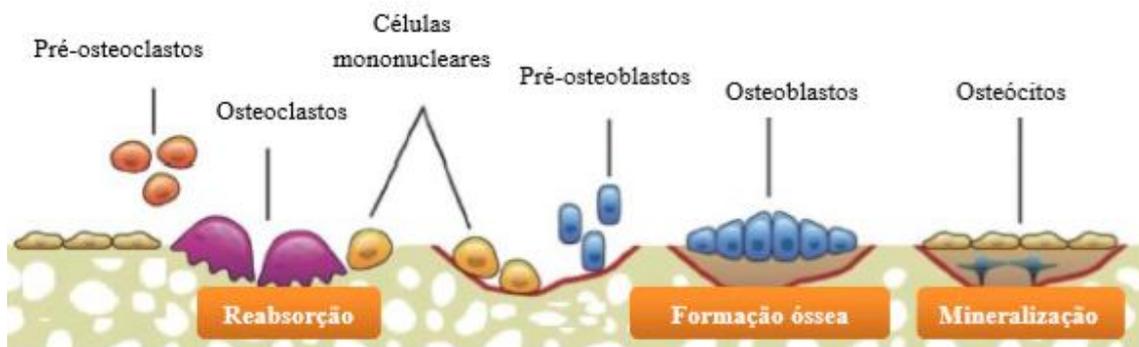


Figura 4: Processo de remodelação do osso (Casey, 2015; Manolagas, 2015).

Todo o processo de remodelação está dependente de um sistema que envolve três fatores: o recetor ativador do fator nuclear kappa B (RANK), o ligante do recetor ativador do fator nuclear kappa B (RANKL) e a osteoprotegerina (OPG). O RANKL, secretado pelos osteoblastos, promove a diferenciação, formação e sobrevivência dos osteoclastos ao ligar-se ao RANK, cuja principal fonte são os osteócitos. A OPG é um recetor solúvel para o RANKL, secretada pelos osteoblastos, que limita o desenvolvimento dos osteoclastos (Manolagas, 2015).

Para além das células ósseas diferenciadas (osteoblastos, osteoclastos e osteócitos), o tecido ósseo contém ainda células menos diferenciadas, que são importantes para uma cicatrização óssea correta.

1.1.1 Classificações do tecido ósseo da maxila e mandíbula de acordo com a densidade

Das classificações existentes a mais utilizada para avaliar a densidade óssea é a classificação elaborada por Lekholm & Zarb, em 1985, e modificada por Mish em 1990 (figura 5), que descreve 4 tipos de densidade óssea (osso tipo I; tipo II; tipo III e tipo IV) de acordo com a proporção de osso cortical e osso trabecular (Martins et al., 2011).

- Tipo I - Osso cortical muito denso, pouco vascularizado
- Tipo II - Osso cortical espesso e osso trabecular denso
- Tipo III - Osso cortical fino e osso trabecular denso
- Tipo IV - Osso cortical fino e osso trabecular pouco denso

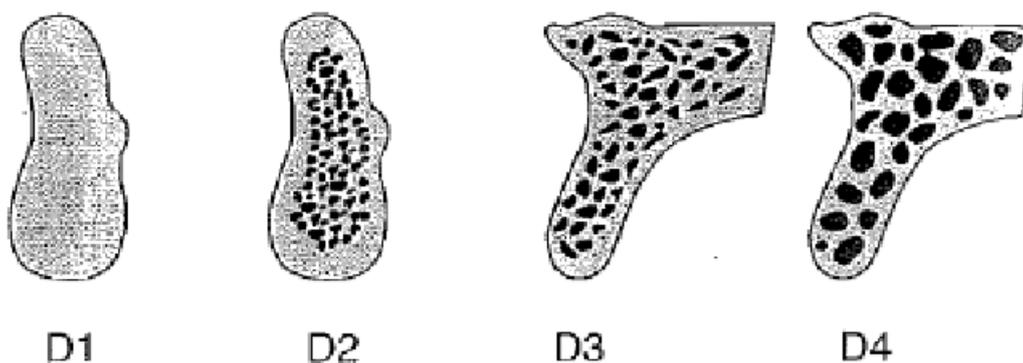


Figura 5: Classificação de Misch (1988). D1 – Presença de osso cortical denso; D2 – Osso cortical poroso denso e osso trabecular denso; D3- Osso cortical poroso e fino e osso trabecular fino; D4 – Quase não existe osso cortical e o osso trabecular fino ocupa quase todo o volume do osso (adaptado de Misch, 2005).

Na implantologia é necessário existir estabilidade primária, com irrigação sanguínea suficiente, para não prejudicar o metabolismo local e facilitar a cicatrização e a osteointegração, pelo que os tipos ósseos I e IV não são bons para a colocação de implantes: o tipo I por apresentar um osso cortical muito denso, dificultando a irrigação sanguínea, e o tipo IV, apesar da boa irrigação, é um osso trabecular fino apresentando desvantagens na estabilidade primária. (Martins et al., 2011).

1.2. Classificação

A osteoporose pode ser classificada em osteoporose primária ou secundária. A osteoporose primária está relacionada com a diminuição da massa óssea decorrente da idade e às variações hormonais próprias da menopausa, podendo-se subdividir em Tipo I – pós-menopáusicas e Tipo II – associada à idade (Gali, 2001). A tipo I afeta as mulheres que se encontram no período pós-menopausa (entre os 51 e os 65 anos), sendo os baixos níveis de estrogênio o fator principal. Atinge principalmente o osso trabecular, estando associada a fraturas das vértebras e do rádio distal. A tipo II, relacionada com a fisiologia do envelhecimento, atinge tanto o osso trabecular como o osso cortical aparecendo por deficiência crônica de cálcio e diminuição da formação óssea. (Gali, 2001)

A osteoporose secundária refere-se às modificações devidas a outras doenças ou medicações, como sejam: artrite reumatóide, alterações endócrinas e uso de drogas como álcool, vitamina A e corticóides (Gali, 2001).

1.3. Epidemiologia e prevalência

A osteoporose apresenta uma prevalência superior para o sexo feminino (34%) em relação ao sexo masculino (17%), afetando principalmente mulheres no período pós-menopausa (Tabatabaei Malazy et al., 2017).

1.4. Etiopatogenia e fatores de risco

Esta doença tem etiologia multifatorial, na qual estão envolvidos fatores genéticos, nutricionais, distúrbios endócrinos, a idade e o género. Estes fatores podem ser divididos em fatores major ou fatores minor (Tavares et al, 2012), e encontram-se discriminados na tabela 1.

Tabela 1: Fatores de risco que influenciam o aparecimento de Osteoporose. Adaptado de (Tavares et al, 2012)

Fatores de risco clínicos	
Fatores de risco major	Fatores de risco minor
Idade > 65 anos	Artrite reumatoide
Fratura vertebral (compressão)	História de hipertireoidismo clínico
Fratura de fragilidade após os 40 anos de idade	Tratamento crônico com anticonvulsivantes
História familiar de fratura osteoporótica	Tabagismo
Corticoterapia sistêmica com > 3 meses de duração	Baixo consumo de cálcio
Hiperparatireoidismo primário	Consumo excessivo de álcool
Propensão para quedas	Consumo excessivo de cafeína
Osteopenia no raio-x	Peso < 57 kg
Menopausa precoce (antes dos 45 anos)	Perda ponderal superior a 10% aos 25 anos de idade

1.4.1. Idade e gênero

Tanto a idade avançada e o gênero são dois dos fatores de risco mais importantes, sendo que a osteoporose prevalece no gênero feminino no período pós-menopausa (Ralston & Fraser, 2015; Tabatabaei-Malazy et al., 2017).

1.4.2. Antecedentes familiares de fraturas

A história familiar de fraturas derivadas da osteoporose assume um papel importante, pois supõe-se que 85% da variação da DMO seja determinada por mecanismos genéticos (Das & Crockett, 2013).

Tem também sido demonstrado que pacientes com antecedentes de fraturas possuem um risco acrescido (de 86%) de vir a sofrer uma nova fratura (International Osteoporosis Foundation, 2017).

1.4.3. Tabaco e álcool

Tanto o tabaco como o álcool afetam o metabolismo do sistema esquelético. O tabaco, tendo em conta a sua composição, promove a atividade dos osteoclastos e suprime o metabolismo dos osteoblastos, sendo que o álcool, quando ingerido em quantidades excessivas, exerce uma ação análoga (Casey, 2015).

1.4.4. Glucocorticóides

Os glucocorticóides (GC) são considerados a principal causa de osteoporose secundária (Lanna et al., 2002).

São hormonas esteroides produzidas pelas glândulas suprarrenais que quando se encontram presentes em doses elevadas no organismo inibem o metabolismo dos osteoblastos, bem como a sua transformação em osteócitos (Casey, 2015) e aumentam a atividade dos osteoclastos, tendo como principal consequência um aumento rápido da reabsorção óssea (Lanna et al., 2002).

A perda óssea induzida por GC, é maior após o início do tratamento com GC (6 meses após), podendo persistir caso o paciente esteja a usar doses mais elevadas de glicocorticóides. (Lanna et al., 2002)

Para além dos glucocorticóides existem outros medicamentos que têm efeito no metabolismo ósseo (Otomoto-Corgel, 2012), bem como condições clínicas que estão associadas a uma perda óssea e osteoporose secundária (tabela 2) (Lorentzon & Cummings, 2015).

Tabela 2: Medicação e doenças que contribuem para a perda óssea e fraturas associadas (adaptado de Lorentzon & Cummings, 2015; Mellado-Valero et al., 2010; Otomo-Corgel, 2012; Ralston & Fraser, 2015).

Medicação	Glucocorticóides; Anti-estrogénios; Antiepilépticos; Terapia com Heparina (durante um longo período de tempo); Ciclosporina; Inibidores da bomba de protões;
Distúrbios Endócrinos	Hiperparatiroidismo; Hipertiroidismo; Hipogonadismo; Diabetes mellitus; Doença de Cushing.
Desordens Gastrointestinais	Anemia perniciosa; Doença hepática severa.
Doenças hereditárias	Osteogénese imperfeita; Hemocromatose; Hipofosfatasia.
Doenças reumáticas	Artrite reumatóide
Doenças Malignas	Mieloma Múltiplo; Leucemia; Hemofilia.
Outros Distúrbios	Lesão da medula espinhal; Doença de Parkinson; Doença obstrutiva pulmonar crónica.

1.5. Manifestações clínicas

Esta doença é assintomática pelo que é denominada de “doença silenciosa”. As fraturas comuns desta doença são as fraturas na coluna vertebral, punho e anca (Cosman et al., 2014).

1.6 Tratamento

Aos pacientes indicados para tratamento da osteoporose, deve ser aconselhada inicialmente ingestão de suplementos de cálcio e vitamina D e ainda a prática de exercício físico (Cosman et al., 2014).

Os fármacos utilizados no tratamento da osteoporose podem ser classificados em fármacos anti-catabólicos ou anabólicos.

Os fármacos anti-catabólicos reduzem a reabsorção óssea, por inibição da atividade dos osteoclastos. A calcitonina, bifosfonatos, estrogénio, moduladores seletivos do receptor de estrogénio (MSREs) e denosumab são os fármacos incluídos neste grupo.

Os fármacos anabólicos estimulam a formação de nova massa óssea, através da estimulação dos osteoblastos. A PTH recombinante (1-34) é o único fármaco anabólico aprovado pela FDA (Tabatabaei-Malazy et al., 2017).

1.6.1 Vitamina D

O termo vitamina D engloba um grupo de moléculas secosteroides, abrangendo tanto o metabolito ativo ($1\alpha,25$ -dihidroxicolecalciferol ou calcitriol) como os seus precursores (vitamina D3 ou colecalciferol, vitamina D2 ou ergosterol e a 25-hidroxivitamina D ou calcídio) e os produtos de degradação.

Ao nível do metabolismo ósseo, a sua principal influência prende-se com a ação hipercalcemiante associada ao $1,25$ -dihidroxicolecalciferol, permitindo que a regulação do metabolismo do cálcio e fósforo por meio do controle dos processos de absorção intestinal e reabsorção renal desses iões, mantendo-os em concentrações plasmáticas suficientes para assegurar a adequada mineralização e a saúde óssea global em todas as etapas da vida. (Figura 6) (Lichtenstein et al., 2013).

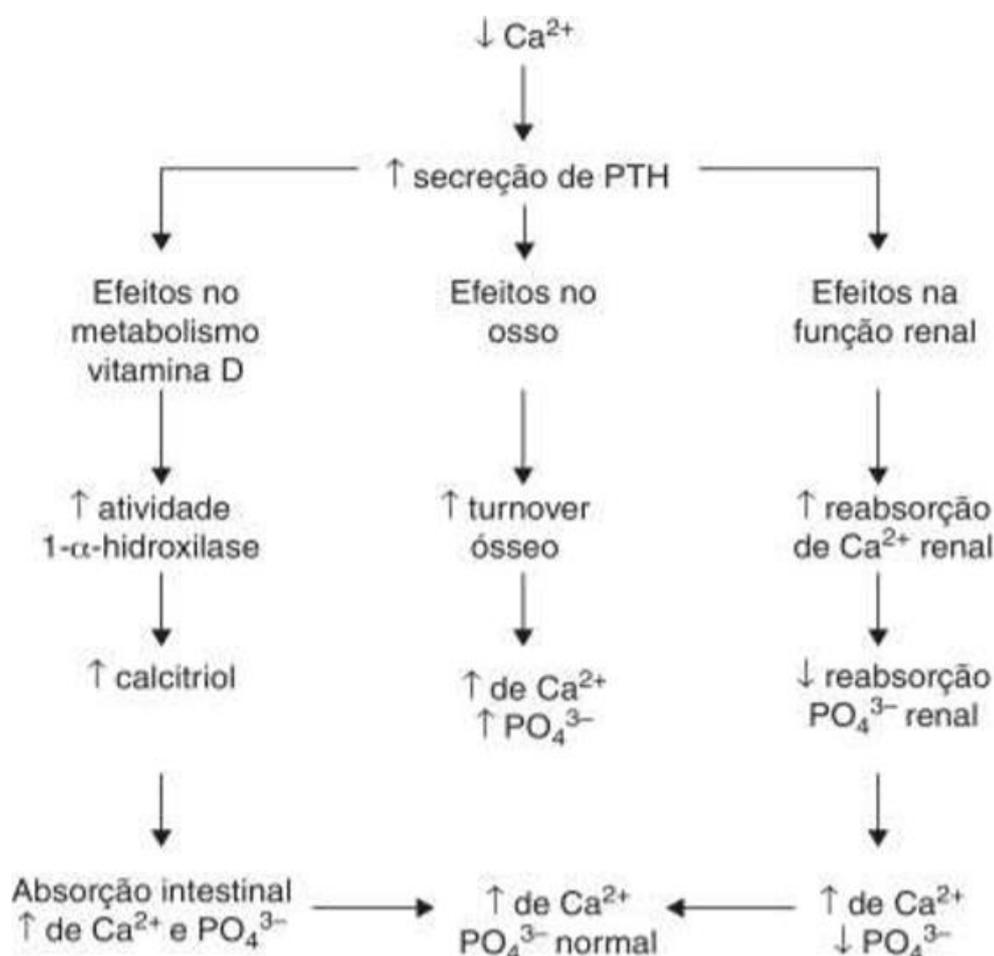


Figura 6: Mecanismos envolvidos na regulação dos níveis séricos de cálcio e fósforo (retirado de Urrutia-Pereira & Solé, 2015)

A deficiência de vitamina D pode levar a hipocalcemia e hipofosfatemia (Premaor & Furlanetto, 2006). Quando ocorre uma diminuição nos níveis de vitamina D ocorre uma redução da absorção a nível intestinal de cálcio, originando subsequentemente uma hipocalcemia (Premaor & Furlanetto, 2006). No entanto, esta hipocalcemia é de curta duração, uma vez que, surge de imediato um hiperparatireoidismo compensatório, conduzindo desta forma a um aumento da mobilização do cálcio ósseo, aliado a uma diminuição da absorção ao nível intestinal de fósforo, surgindo uma hipofosfatemia (Premaor & Furlanetto, 2006).

Para corrigir os níveis de vitamina D séricos a utilização de suplementos orais com vitamina D é uma alternativa viável, sendo que a vitamina D utilizada na suplementação/substituição da vitamina D proveniente de fontes naturais pode ser usada

sobre duas formas principais: vitamina D2 (ergocalciferol) e vitamina D3 (colecalfiferol) (Cannell et al., 2008; Kauffman, 2009; Lips, 2001; Premaor & Furlanetto, 2006).

As doses a administrar para corrigir a deficiência em vitamina D dependem da causa subjacente à deficiência, bem como da faixa etária. (Alves et al., 2013).

1.6.2 Cálcio

A ingestão de cálcio é muitas vezes insuficiente, assim sendo deve ser considerada a toma de suplementos. Em idosos, a administração de suplementos de vitamina D e cálcio e a prevenção de quedas e fraturas é muitas vezes o único método de tratamento possível (Tavares et al., 2007).

Portugal dispõe de alguns fármacos com associações de vitamina D e cálcio (Tabela 3) utilizados com estas funções.

Tabela 3: Fármacos disponíveis em Portugal com associações entre a vitamina D3 e Cálcio (Tavares et al., 2007).

Associação	Nome Comercial
Vit D3 + Carbonato de cálcio (400 UI + 1500 mg)	Densical D®; Natecal D®; Calcitab D®; Calcium D Sandoz®; Calcio+vitD3 Ratiopharm®
Vit D3 + Carbonato de cálcio (400 UI + 1250 mg)	Ideos ®
Vit D3 + hidrogenofosfato de cálcio (500 UI + 600 mg)	Decalcit ®
Vit D3 + hidrogenofosfato cálcio + gluconato cálcio (100 UI + 250 mg + 250 mg)	Dagravit ®

1.6.3 Calcitonina

A calcitonina é considerada o medicamento de segunda linha para o tratamento da osteoporose, sendo a sua administração limitada a casos onde tenha ocorrido toxicidade, exista intolerância ou contraindicação para outros fármacos (Tavares et al., 2007).

1.6.4 Denosumab

O denosumab é um anticorpo que tem elevada afinidade ao RANKL, impedindo a sua ligação ao seu recetor, inibindo assim a diferenciação, ativação, e sobrevivência dos osteoclastos. É utilizado em casos com alto risco de fratura, ou intolerância ou insucesso num tratamento anterior. (Saavedra et al., 2016).

1.6.5 Análogos da PTH – teriparatide e PTH 1-84

Os análogos da paratormona (PTH), teriparatide e PTH 1-84, são os únicos agentes anabolizantes com aprovação para serem utilizados. Estão indicados para o tratamento de pacientes de alto risco ou em casos de intolerância ou insucesso num tratamento anterior. (Saavedra et al., 2016).

1.6.6 Reposição hormonal – estrogénios e moduladores

A deficiência em estrogénio tem um papel importante na perda óssea durante a menopausa. Deste modo, a terapia de reposição de estrogénio (TRE) mostra-se eficaz para a prevenção da osteoporose nas mulheres no período pós-menopausa, apresentando resultados na redução do risco de fraturas e na redução da perda óssea. Existem, no entanto, preocupantes efeitos adversos a longo prazo, tais como o aparecimento de cancro da mama, risco de problemas cardiovasculares ou tromboembolismo (Bernabei et al., 2014).

1.6.7 Moduladores Seletivos dos recetores de estrogénio (MSREs)

Os MSREs são moléculas sintéticas que se ligam aos recetores de estrogénio, sendo a sua ação diferente nos vários tecidos, podendo atuar como agonistas ou antagonistas. (Bernabei et al., 2014, Saavedra et al., 2016). O raloxifeno é o único MSRE disponível no mercado para prevenção e tratamento da osteoporose pós-menopáusia. É eficaz na prevenção de fraturas, sobretudo nas vertebrais, e impede a perda óssea (Tavares et al., 2007; Saavedra et al., 2016).

1.6.8 Bifosfonatos (BFs)

Os BFs são considerados o tratamento de primeira linha (Saavedra et al., 2016), sendo prescritos frequentemente. São fármacos que se ligam aos cristais de hidroxiapatite e exercem a sua ação através da diminuição da atividade dos osteoclastos, aumentando a DMO e diminuindo o risco de fraturas (Bernabei et al., 2014; Cosman et al., 2014, Saavedra et al., 2016).

Apesar da eficácia dos BFs por vezes surgem efeitos adversos associados, dos quais se destaca a osteonecrose dos maxilares (ONM) associada ao uso destes fármacos (Cosman et al., 2014).

1.7 Osteonecrose dos maxilares associada à medicação

A Osteonecrose é definida com uma necrose no osso devido, cujo mecanismo fisiopatológico está assente na diminuição de fluxo sanguíneo intraósseo.

Quando ocorre nos ossos gnáticos, pode originar lesões que variam na sua apresentação de assintomático até a uma lesão óssea exposta acompanhada de dor e secreção purulenta (Figura 7) (de-Freitas et al., 2016).



Figura 7: Osso mandibular necrótico exposto (de-Freitas et al., 2016).

A osteonecrose dos maxilares associada ao uso de bifosfonatos (ONMAB) foi descrita pela primeira vez na literatura em 2003 por Robert Marx (Marx, 2003). Na tentativa explicar a relação entre os bisfosfonatos e a osteonecrose foram sugeridos mecanismos patogénicos da osteonecrose (Figura 8), que podem ser classificados em dois tipos: centrífuga ou centrípeta. No primeiro grupo o fator estimulante é a redução do “turnover” ósseo, que gera uma corrente sanguínea diminuída, o que leva à necrose das células ósseas. Juntamente com infecção, isto causa o desenvolvimento de áreas de osso exposto que não cicatrizam. No entanto, é mais provável o mecanismo centrípeta, sendo que neste, os danos na mucosa precedem uma infecção e, devido ao ritmo do turnover ósseo estar mais lento, tem maior dificuldade na cicatrização gerando necrose óssea.

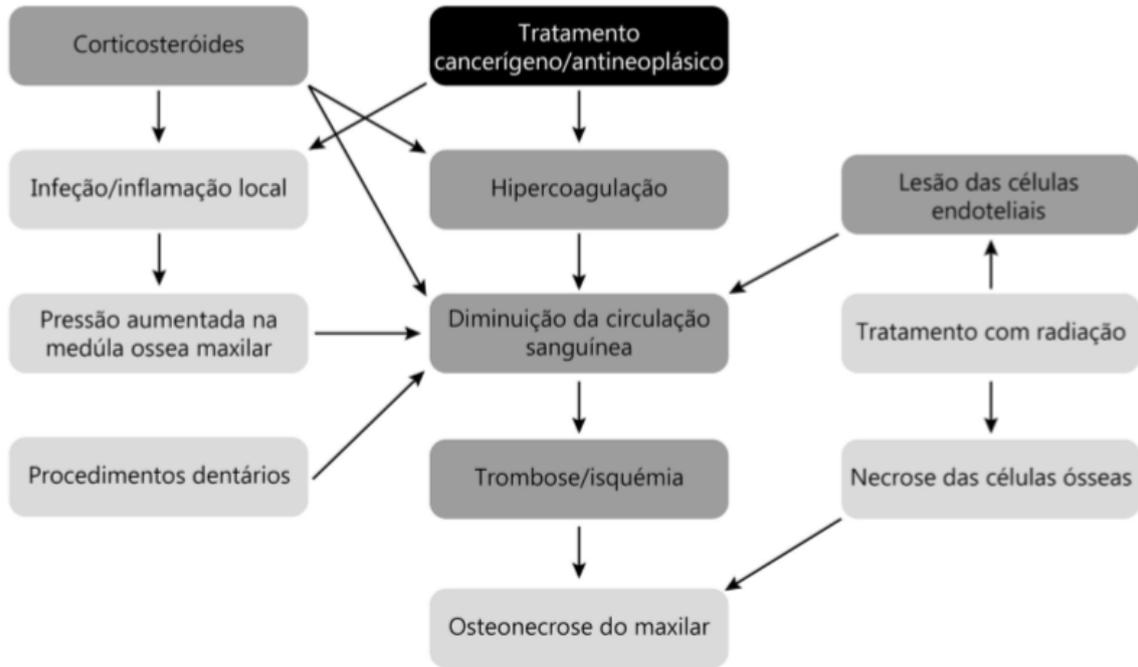


Figura 8: Potenciais mecanismos de ação para o desenvolvimento de osteonecrose dos maxilares.
Adaptado de Ruggiero et al., (2006)

Devido ao crescente número de casos de ONM associada ao uso de outros fármacos além dos bifosfonatos, a AAOMS recomendou a mudança do termo para “osteonecrose dos maxilares associada à medicação” (ONMAM) (AAOMS, 2014). Segundo a AAOMS, para se considerar que um doente tem ONMAM tem que apresentar certas características: realizar e/ou ter realizado tratamento com medicamentos antiangiogênicos ou anti-reabsortivos, apresentar exposição de osso e nunca terem sido submetidos a radioterapia, nem possuírem historial de doenças metastáticas (AAOMS, 2014; de-Freitas et al., 2016).

A ONMAM surge mais frequentemente na mandíbula (73% dos casos) do que na maxila (22,5% dos casos), podendo surgir também em ambos os maxilares (4,5% dos casos) (AAOMS, 2014).

1.8. A osteoporose e a cavidade oral

A maioria das investigações nesta área está direcionada para a associação entre a osteoporose e perda dentária, descrevendo-se uma associação entre uma baixa DMO e a perda de dentes. (Anil et al., 2013;).

Relativamente à densidade dos maxilares, alguns autores consideram que a osteoporose afeta a DMO do sistema esquelético, incluindo a maxila e mandíbula, resultando numa menor densidade destes ossos tal como um osso alveolar mais poroso, uma alteração do padrão trabecular ósseo e uma maior reabsorção do osso alveolar (Anil et al., 2013). Porém, alguns estudos concluem em direção oposta: não existe qualquer relação entre a densidade dos ossos maxilofaciais e a osteoporose, pois não existe qualquer diferença entre a densidade óssea da maxila e mandíbula dos indivíduos com osteoporose e os indivíduos saudáveis (Gulsahi et al., 2010). O pequeno número de estudos existentes, bem como a grande heterogeneidade entre os mesmos pode ser a razão para tal discrepância de resultados.

2. Implantes dentários

2.1. História da implantologia

A implantologia moderna iniciou-se na Segunda Guerra Mundial. Nesta altura, Dr. Norman Goldberg utilizou metais já eram usados para substituir outras partes do corpo, nas reabilitações dentárias e produziu o primeiro implante sub-periósteo bem-sucedido (Gaviria et al., 2014). No entanto, o grande avanço da implantologia deveu-se ao Professor Brånemark que, ao estudar a cicatrização óssea e a sua regeneração, descobriu que o osso poderia crescer próximo do titânio (Ti) e que poderia efetivamente aderir ao metal sem ser rejeitado. Chamou a esta união entre osso e titânio de “osteointegração”. (Byrne, 2014; Brånemark et al., 2001; Gaviria et al., 2014).

Em 1977 o professor Brånemark publicou o primeiro artigo da implantologia moderna, surgindo o conceito atual para osteointegração: “processo onde a fixação rígida e assintomática de um material alopástico no osso é obtida e mantida durante a função” (Gaviria et al., 2014). Para que a osteointegração ocorra é necessário que (Kawahara & Kawahara, 2008):

- O implante mantenha um contato íntimo com o osso e haja o tempo de cicatrização necessário;
- O trauma causado não agrida o osso de forma a impedir a sua recuperação;
- Sobre o implante não incida qualquer tipo de carga durante o período de cicatrização.

2.2. Diferença entre um implante dentário e um dente natural

A diferença fundamental entre um implante e um dente natural (figura 9) reside no facto de o dente natural ser um órgão vivo, vascularizado, innervado, com ligamento periodontal (LPO). Este ligamento é essencial para o movimento dentário fisiológico em todas as direções, que fixa o dente ao tecido ósseo dos maxilares, mantém a integridade da superfície da mucosa mastigatória da cavidade oral, evita a reabsorção dentária e proporciona sensibilidade propriocetiva e tátil (Byrne, 2014).

Um implante dentário não tem qualquer mecanismo de suporte, encontrando-se apenas fixado ao osso (Byrne, 2014; Lindhe, 2003). Um implante osseointegrado apresenta uma menor vascularização e ausência de inervação (Albrektsson et al, 2013).

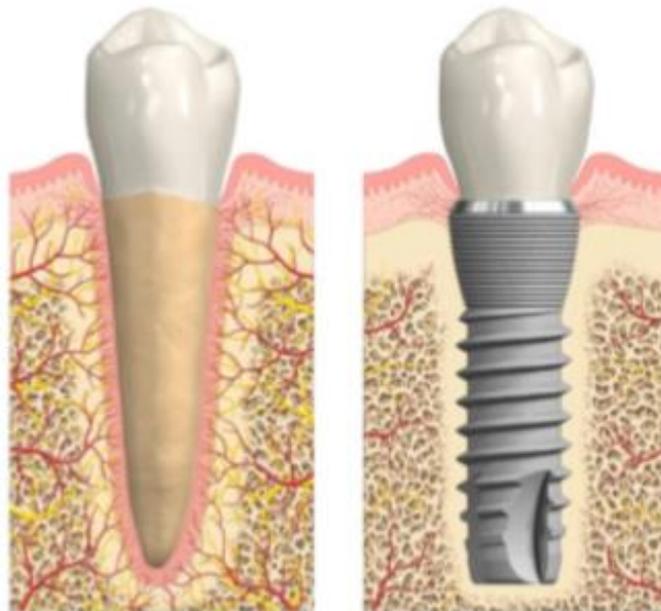


Figura 9: Diferença entre um dente natural (esquerda) e um implante dentário (direita) (Albrektsson, et al, 2013)

A tabela 4 apresenta-nos algumas características comparativas entre o dente e o implante. Ressalva a importância da osteointegração e a espessura necessária para o sucesso do implante dentro dos parâmetros necessários.

Tabela 4: Comparação de características entre dentes e implantes (Fonte: Misch et al, 2008). Legenda: EB=Espaço biológico; EJ=Epitélio juncional; PS=Profundidade sondagem; TC=Tecido conjuntivo

	Dente	Implante
Conexão	Cimento radicular Osso alveolar Ligamento periodontal	Osteointegração Anquilose funcional óssea (osso e titânio)
Epitélio juncional	Hemidesmossomas Lâmina basal (zona lâmina lúcida, zona lâmina densa)	Hemidesmossomas Lâmina basal (zona lâmina lúcida, zona lâmina densa, zona sublâmina lúcida)
Tecido conjuntivo	Fibras perpendiculares	Fibras paralelas
Vascularização	Maior vascularização	Menor vascularização
Hemorragia à sondagem	Mais fiável	Menos resistente
Profundidade de sondagem	PS ≤ 3mm (saúde periodontal)	PS = 2.5mm a 5.0mm (dependente da profundidade dos tecidos moles)
Espaço Biológico	EJ = 0,97 a 1,14mm TC = 0,77 a 1,07mm EB = 2,04 a 2,91mm	EJ = 1,88 mm TC = 1,05 mm EB = 3,08 mm

2.3. Osteointegração

Quando os implantes dentários são inseridos no osso ocorre uma sequência de respostas imuno-inflamatórias para atingir a osteointegração (Insua et al., 2017).

A osteointegração (figura 10) pode ser definida como “a coexistência estrutural e funcional contínua, possivelmente de forma simbiótica, entre tecidos biológicos diferenciados, adequadamente remodelados e componentes sintéticos definidos e controlados, proporcionando funções clínicas específicas e duradouras sem iniciar mecanismos de rejeição”, o que se traduz na prática clínica por uma ligação estrutural e funcional entre o implante e os tecidos de suporte (Branemark et al., 2001).

Este processo envolve uma série de mecanismos fisiológicos desencadeados pela agressão traumática ao tecido ósseo, com a colocação de um implante (Smeets et al., 2016; Terheyden et al., 2012), que podem ser divididos em quatro fases: a fase exsudativa; a fase inflamatória; a fase proliferativa e a fase de remodelação (Terheyden et al., 2012).

2.3.1. Fase exsudativa

A fase exsudativa tem uma duração de minutos a horas e inicia-se com o trauma cirúrgico provocado pela preparação de leito implantar seguido da colocação do implante. Isto provoca a ativação de proteínas, fatores de crescimento e de diferenciação que se encontravam armazenados na matriz óssea (Geng et al., 2008; Terheyden et al., 2012). Imediatamente após a implantação, há interação com moléculas de água e com íons, sendo estes seguidos por proteínas tais como a albumina, fibrina e globulinas. Através da absorção de proteínas, as células são capazes de aderir à superfície de titânio. A ligação celular subsequente é altamente influenciada pelo revestimento inicial do titânio com proteínas sanguíneas. Nos locais com lesão vascular formam-se agregados de plaquetas para fechar as lesões, e algumas moléculas bioativas como a trombina, trombospondina e ADP são formadas (Geng et al., 2008; Terheyden et al., 2012).

A fase exsudativa é suportada por substâncias vasoativas das plaquetas, tais como a serotonina e tromboxano, que provocam vasoconstrição, sendo que a libertação de citocinas a partir da degranulação de plaquetas é o início da fase inflamatória. (Terheyden et al., 2012).

2.3.2. Fase inflamatória

A fase inflamatória começa aproximadamente 10 minutos após a cirurgia e dura 48 horas, tendo início com a degranulação das plaquetas, havendo a libertação de fatores de crescimento. Tanto a bradicinina como a histamina aumentam o fluxo sanguíneo, levando a que a vasoconstrição inicial da fase exsudativa se transforme em vasodilatação, que é detetável pelo edema e rubor no local da ferida operatória. Existe a formação de uma rede de fibrina na superfície do implante e as células osteoprogenitoras através das

integrinas (Byrne, 2014; Terheyden et al., 2012). A formação de nova matriz extracelular e a angiogénese marcam o início da fase proliferativa (Terheyden et al., 2012).

2.3.3. Fase proliferativa

A duração desta fase varia entre alguns dias a algumas semanas, sendo caracterizada pela formação de nova matriz celular e por angiogénese (Terheyden et al., 2012). Uma semana após o implante ser colocado é formado tecido ósseo imaturo, possuindo uma orientação aleatória das fibras de colagénio (Terheyden et al., 2012). Este tecido ósseo imaturo será removido pelos osteoclastos e substituído pelo osso lamelar denso, na fase de remodelação (Terheyden et al., 2012).

2.3.4. Fase de remodelação

Nesta fase há a substituição do tecido ósseo imaturo por tecido ósseo lamelar, cujas fibras de colagénio estão organizadas paralelamente (Terheyden et al., 2012). A deposição óssea máxima é obtida em 3-4 meses (Byrne, 2014), sendo que no final desta fase 60% a 70% da superfície do implante encontra-se já rodeada de osso (Smeets et al., 2016).

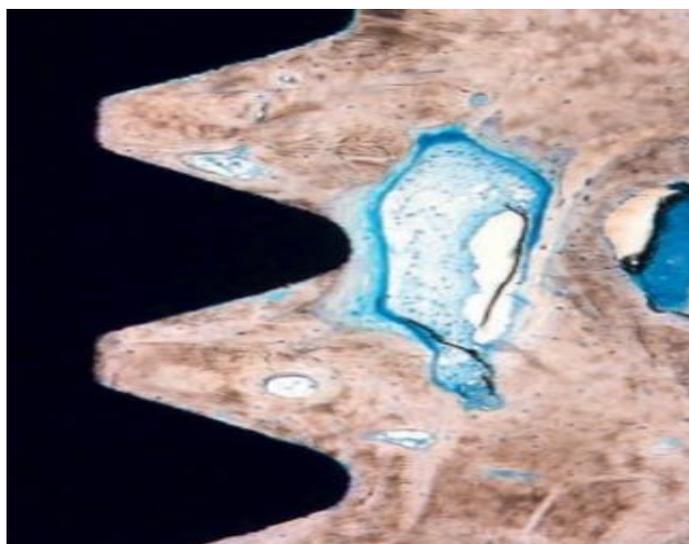


Figura 10: Osteointegração - observa-se o contacto íntimo entre o óxido de titânio com o osso, sem qualquer tecido mole interposto (Terheyden et al., 2012).

2.4. Tipos e características dos implantes

Os implantes existentes podem ser classificados como implante subperiosteal, endósseo e transosteal. No entanto, apenas os implantes endósseos são utilizados na odontologia hoje em dia (Terheyden et al., 2012).

Os implantes endósseos são tipicamente em forma de parafuso, inseridos na maxila ou mandíbula e servem para substituir a raiz do dente. Podem diferir pela forma geral do implante e macrotopografia. Vários parâmetros no projeto de implantes endósseos afetam as taxas de sobrevivência de implantes, incluindo: forma do corpo, tamanho, composição química da superfície e características topográficas entre outros fatores (Terheyden et al., 2012).

2.5. Exames complementares de diagnóstico em implantologia

A determinação da altura óssea disponível e a qualidade óssea são os fatores que têm maior importância para planejar uma cirurgia de implantes (A. Silva, 2008).

O exame radiográfico permite avaliar a qualidade do osso dos locais edêntulos, pelo que é necessária em todas as fases de reabilitação com implantes (Weber, 2011).

- Antes de qualquer reabilitação, o planeamento é feito por intermédio de exames radiográficos, que permitem saber quais as estruturas a respeitar;
- Durante a cirurgia de implantes: permite-nos saber se a posição do implante é a correta e corrigir eventuais erros na cirurgia;
- No pós-operatório: permite saber qual a posição em que foi colocado o implante;
- No follow-up: permite saber se existiu alguma alteração no tecido ósseo.

Como se deve ter em conta também as estruturas anatómicas da maxila e da mandíbula, os exames complementares de diagnóstico para a implantologia são: a TAC, a ortopantomografia e as radiografias periapicais (A. Silva, 2008).

A tomografia axial computadorizada (TAC), ao avaliar tridimensionalmente as estruturas anatómicas, permite a localização de estruturas nobres da maxila e da mandíbula (Costa, 2007; Freitas, Rosa & Souza, 1998):

- Axial: os cortes são paralelos relativamente à base da mandíbula e ao palato duro;
- Frontal: os cortes são obtidos a partir de cortes axiais;
- Oblíquo: são cortes perpendiculares obtidos em tamanho real.

Todas as medições são realizadas diretamente na radiografia e pode-se avaliar parâmetros, tais como quantidade de osso disponível, relação entre o osso cortical e o trabeculado, a espessura da cortical óssea, o grau de mineralização óssea e a localização de estruturas anatómicas importantes (Freitas et al., 1998).

A ortopantomografia fornece uma visão geral da cavidade oral e das suas estruturas, com uma ampliação de 29% a 30% no plano vertical, tendo por isso um papel essencial no planeamento da colocação de implantes (Magini, 2006).

Ao analisar uma ortopantomografia, consegue-se perceber (Costa, 2007):

- Se existem ou não lesões que podem afetar a colocação dos implantes;
- Qual a posição das raízes dos dentes adjacentes ao implante;
- A distância mesio-distal para se saber qual o diâmetro a escolher;
- Se existe ou não osso disponível numa determinada localização.

Através da ortopantomografia, pode-se visualizar (Costa, 2007):

- Peças dentárias presentes, ausentes e por romper na cavidade oral;
- Lesões de cárie;
- Fraturas dentárias;
- Reabsorções ósseas e radiculares;
- Quistos, tumores;

Apesar de a ortopantomografia ser extremamente importante para o diagnóstico e planeamento terapêutico, não se deve utilizar apenas este meio de diagnóstico

isoladamente, uma vez que as imagens obtidas apresentam alguma distorção devido às discrepâncias horizontais e verticais e ausência de informação sobre a espessura óssea.

No caso de a avaliação radiográfica da posição e localização de determinadas estruturas anatômicas ser deficiente, existe uma grande possibilidade de afetar uma estrutura nobre ao colocar os implantes (Tabela 5).

Tabela 5: Estruturas a ter em consideração no exame radiológico (Costa, 2007)

Maxila	Mandíbula
<ul style="list-style-type: none">• Seio maxilar• Arco zigomático• Fossa pterigo-maxilar• Apófise zigomática• Espinha nasal anterior• Cavidade nasal• Tuberosidade da maxila	<ul style="list-style-type: none">• Canal do nervo dentário inferior• Ostium mentoniano• Base da mandíbula

2.6. Protocolo clínico na implantologia

2.6.1. Constituintes do Implante

Os implantes possuem os seguintes constituintes: parafuso de cicatrização, transepiteliais, pilar de impressão, análogo ou replica do implante (Monzavi et al., 2012). A tabela 6 oferece mais detalhes sobre cada um dos constituintes mencionados.

Tabela 6: Constituintes do implante (Monzavi et al., 2012)

Parafuso de Cicatrização	<ul style="list-style-type: none"> • Quando exposto a cargas oclusais na primeira cirurgia é logo colocado; • Deve ficar sempre, no mínimo, 1mm acima da gengiva para evitar que a gengiva cicatrize sobre o parafuso; • Existem vários tamanhos de parafusos de cicatrização variando em altura e diâmetro (3,5 e 7mm).
Transepiteliais	<ul style="list-style-type: none"> • Peças semelhantes aos parafusos de cicatrização, aparafusadas nos implantes; • Têm uma rosca no meio que vai permitir a passagem do parafuso de cicatrização. • Atravessam o epitélio; • Altura modifica a cabeça do implante; • Têm que ficar 1mm abaixo dos tecidos moles;
Pilar de Impressão	<ul style="list-style-type: none"> • Adapta-se à cabeça do implante e permite a realização da impressão do implante; • Variáveis: • Com hexágono - implante unitário • Sem hexágono – implantes múltiplos
Análogo ou réplica do implante	<ul style="list-style-type: none"> • Simula no modelo de gesso o implante em boca • Tem que ser uma cópia fiel da posição e da cabeça do implante

2.6.2. Espaço biológico

O espaço biológico corresponde à distância entre a margem da gengiva e a crista óssea alveolar e vai desde o ápice da crista óssea até à base do sulco gengival, onde ocorre a inserção conjuntiva e a aderência epitelial, definindo-se como a distância necessária para que haja saúde óssea e dos tecidos moles. (Danza et al., 2011).

O espaço biológico apresenta aproximadamente 2,04mm encontra-se dividido em (Teughels, Merheb, & Quirynen, 2009):

- 0,69mm de sulco
- 0,97 mm de epitélio juncional
- 1,07mm de inserção conjuntiva

Com a colocação dos implantes dentários forma-se um novo espaço biológico (figura 11), que irá ser responsável pela formação de tecido conjuntivo epitelial. O espaço biológico em implantes apresenta aproximadamente 3 mm e encontra-se dividido em (Mish, 2006; Teughels et al., 2009):

- 0,5 a 1,0 mm de sulco
- 1,5 mm de epitélio juncional
- 1,5mm inserção conjuntiva

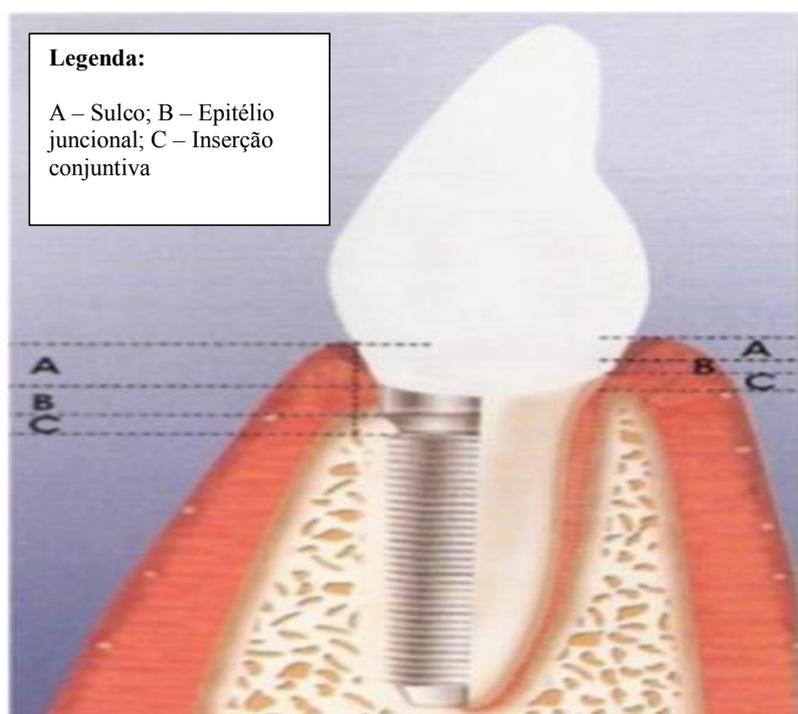


Figura 11: Espaço biológico - implante vs. Dente (adaptada de Mish, 2006)

2.6.3. Parâmetros para a escolha do Implante

Numa reabilitação com implantes devem ser avaliados determinados parâmetros (Teughels et al., 2009):

- Altura óssea – para determinar o comprimento do implante
- Largura óssea – para determinar o tipo de cabeça protética
- Longitude óssea – para determinar o número de implantes necessários
- Distância Mesio-Distal e Vestibulo-Lingual – para determinar o número de implantes

Além disso, existem determinadas regras que devem ser respeitadas para que se possa manter a integridade tanto dos tecidos dos dentes adjacentes, como também do próprio implante: (Chung et al., 2008; Porter & Fraunhofer, 2005; Teughels et al., 2009):

- O espaço mínimo reabilitável é de 4,5 a 5 mm no sentido mesio-distal;
- Entre dentes e implante é necessário existir no mínimo 1,5 mm de osso para cada lado do dente/implante;
- Deverá existir uma espessura óssea mínima de 2mm (idealmente é 4mm);
- Deve existir um mínimo de 2 a 3mm de osso entre dois implantes e 2mm de osso entre implante e estrutura da radicular (de forma a minimizar a quantidade de crista óssea que se possa perder);

2.6.4. Protocolo em implantologia

O protocolo cirúrgico para a colocação de implantes difere consoante o médico, o doente e as características do implante. No entanto pode-se estabelecer uma linha condutora para o procedimento.

A cirurgia de implantes normalmente envolve 5 etapas (Bern et al., 2013; Faverani et al., 2011; “Informações básicas sobre os procedimentos cirúrgicos,” n.d.):

1. Planeamento pré-cirúrgico com respetiva escolha do implante
2. Fase cirúrgica para a colocação de implante
 - Em ambiente próprio, com material e vestuário esterilizado

- Controlo da temperatura abaixo dos 43°C com rotação até 2000 rotações por minuto (rpm) de forma a não comprometer a osteointegração
 - Durante a fresagem irriga-se constantemente com solução salina fisiológica estéril
 - Colocação do implante com o parafuso de cobertura/ tampa do implante;
3. Fase de reabertura de implantes
- Nesta fase os implantes são expostos para a cavidade oral e são colocados os abutments que auxiliam na cicatrização, formação e manutenção de tecido mole sobre o implante
 - Ocorre quatro a seis meses após a primeira cirurgia
 - Durante o período entre a 1ª e a 2ª cirurgia os implantes não são submetidos a qualquer tipo de carga
4. Reabilitação protética
- Colocação da prótese sobre implantes
5. Fase de manutenção
- Controlo periódico dos implantes, pelo menos uma vez por ano

2.7. Sucesso e Insucesso dos implantes

A reabilitação tem como objetivo a substituição dos dentes perdidos, bem como a recuperação funcional mastigatória, fonatória e recuperação morfológica facial.

A colocação de implantes dentários revolucionou a reabilitação oral. Contudo, deve ter-se em conta alguns fatores, tais como a biocompatibilidade dos materiais e a osteointegração necessária para que os implantes permaneçam (Ciocan et al., 2010).

A osteointegração é um pré-requisito para que exista sucesso a longo prazo, encontrando-se associada à cicatrização do osso. (Chung et al., 2008). Também a quantidade e qualidade (densidade) de osso disponível podem influenciar o sucesso clínico dos implantes dentários. (Silva, Freitas, Ambrosano, Bóscolo & Almeida, 2012).

2.7.1. Sucesso dos Implantes

O critério de sucesso em implantologia ainda não se encontra bem definido, sendo que para um implante ser considerado um sucesso deverá cumprir determinados parâmetros relativamente à função mecânica, fisiologia dos tecidos moles e duros adjacentes, manutenção do tecido ósseo de suporte e aspetos psicológicos - ausência de dor, desconforto. Todos estes parâmetros devem ser todos cumpridos para que se consiga considerar um implante de sucesso (Maria & Correia, 1996).

Em 1980, o Instituto Nacional de Saúde de Harvard (em inglês National Institute of Health-Harvard) publicou algumas normas para que se conseguisse estabelecer a definição de sucesso (Filho et al., 2005). Como tal, foram desenvolvidos diversos critérios apresentados na tabela 7:

Tabela 7: Critérios para definir sucesso de implantes (Adaptado de Maria & Correia, 1996)

Critérios subjetivos de sucesso	<ul style="list-style-type: none"> • Função adequada; • Ausência de desconforto; • Estética; • Satisfação do doente
Critérios objetivos de sucesso	<ul style="list-style-type: none"> • Perda óssea inferior a 1/3 da altura do implante; • Equilíbrio oclusal e dimensão vertical adequados; • Inflamação gengival passível de tratamento; • Mobilidade inferior a 1 mm em qualquer direção; • Ausência de infeção; • Ausência de danos nos tecidos e dentes adjacentes; • Tecido mole saudável; • Taxa mínima de êxito de 75% em 5 anos
Critérios para a remoção de implantes	<ul style="list-style-type: none"> • Dor crónica; • Mobilidade significativa; • Infeção; • Perda significativa do osso de suporte; • Fratura óssea;

	<ul style="list-style-type: none">• Problemas médicos e/ou psicológicos significativos;• Complicações incontornáveis com o implante;• Dano irreversível nos dentes adjacentes;• Disestesias intoleráveis;• Problemas estéticos.
--	---

No geral, para se atingir um sucesso na reabilitação com implantes, devem ser atingidos alguns parâmetros (Schimiti & Zortea, 2010):

- Função mastigatória
- Fisiologia dos tecidos: presença e manutenção de osteointegração, ausência de dor
- Satisfação estética e conforto do paciente

2.7.2. Insucesso dos Implantes

Apesar da taxa de sucesso de implantes dentários ser elevada, também são descritos casos de insucesso (Sakka & Coulthard, 2011). No entanto, é necessário fazer a distinção entre fracasso e perda clínica: a perda clínica deve-se à falta de osteointegração enquanto que o fracasso do implante se deve à perda progressiva de osso sem que o implante se mova (Sakka & Coulthard, 2011).

A falha biológica dos implantes pode ser definida como a incapacidade do tecido em estabelecer ou manter a osteointegração (Cristina et al., 2011). Estas falhas podem ser divididas de acordo com critérios cronológicos:

- Precoces: não se estabelece osteointegração; ocorrem antes da colocação da prótese ou da cicatrização (Filho et al., 2005).
- Tardias: não é possível manter a osteointegração já estabelecida; ocorrem após a colocação da prótese (Filho et al., 2005).
- Doenças sistémicas;
- Tabagismo;
- Tipo de edentulismo;

- Localização do implante (maxila ou mandíbula);

As principais causas para o insucesso dos implantes são: Idade; Sexo; Doenças sistêmicas; Tabagismo; Tipo de edentulismo; Localização do implante (maxila ou mandíbula); Quantidade e qualidade de osso disponível; Comprimento e diâmetro do implante; Fatores genéticos (Sakka & Coulthard, 2011).

No entanto, existem três fatores etiológicos que podem levar ao insucesso dos implantes (Sakka & Coulthard, 2011):

1. Infecção: as infecções bacterianas podem levar à perda de um implante e podem ocorrer em qualquer altura do tratamento. Existem pelo menos duas infecções relacionadas com os implantes:
 - Perimplantite – doença periodontal ao redor do implante, levando a uma elevada destruição óssea (figura 12);
 - Mucosite perimplantar – reação reversível dos tecidos moles ao redor do implante.



Figura 12: Perimplantite. Implante a ser afetado por uma perimplantite (esquerda) e respetiva Radiografia periapical (direita) (Rose & Mealey, 2010).

1. Ausência de cicatrização óssea: o trauma cirúrgico e a estabilidade primária do implante têm uma grande importância na cicatrização óssea.
2. Sobrecarga: está relacionada com cargas que excedam a capacidade de resistência do osso.

O diagnóstico mais comum para avaliar se houve ou não falha do implante passa por:

1. Sinais clínicos de infecção: edema, supuração, fistulas, deiscência da mucosa, alteração da cor do tecido marginal junto ao implante (Sakka & Coulthard, 2011).

2. Mobilidade clínica do implante: a presença de mobilidade do implante é um passo para o seu insucesso. (Sakka & Coulthard, 2011).

3. Sinais radiográficos: os exames radiográficos continuam a ser um dos principais meios de diagnóstico para a falha dos implantes (Sakka & Coulthard, 2011).

Numa fase inicial a falta de estabilidade primária, o trauma cirúrgico, a contaminação operatória e a sobrecarga oclusal parecem ser os principais fatores que levam ao insucesso do implante (Sakka & Coulthard, 2011).

2.8 Fatores de risco em implantologia

A identificação de possíveis fatores de risco e a sua prevenção ajudam na manutenção da saúde oral (Koshi, Rajesh, Koshi & Arunima, 2012). É importante a identificação dos fatores de risco de cada doente antes de elaborar um plano de tratamento.

Um fator de risco é um aspeto comportamental, uma característica pessoal ou do estilo de vida, uma exposição ao meio ambiente ou ainda uma característica inata ou hereditária que aumentam a probabilidade de ocorrência de determinada patologia (Vaz, Santos & Carneiro, 2005).

Os fatores de risco podem ser classificados como:

- Fatores de risco sistémicos: afetam a resposta do hospedeiro na presença de biofilme, perturbando o equilíbrio bactéria-hospedeiro (Koshi et al., 2012).

- Fatores de risco locais: têm a capacidade de modificar os tecidos envolventes da cavidade oral (Koshi et al., 2012).

Os fatores que podem levar ao insucesso dos implantes orais podem ter origem endógena ou exógena (Esposito et al, 1998). Os fatores endógenos estão associados ao doente em si, podendo variar de doente para doente, enquanto que os fatores exógenos têm como origem uma causa externa ao doente. Estes fatores estão enunciados na Tabela 8.

Tabela 8: Fatores que influenciam a taxa de sucesso dos implantes orais (Fonte: Esposito et al, 1998)

Fatores Endógenos	
Sistémicos	Locais
<ul style="list-style-type: none"> • Tabaco • Diabetes • Bifosfonatos • Idade • Genética • Consumo de álcool • Doenças ósseas (osteoporose, osteomalacia) • Estado de saúde geral (nutrição, imunossupressão, doenças psiquiátricas graves) 	<ul style="list-style-type: none"> • Radioterapia • Má higiene oral • Banda de gengiva queratinizada “adequada” • Qualidade e quantidade óssea/ localização anatômica • História prévia de periodontite • Hábitos para-funcionais (bruxismo) • Sobrecarga oclusal • Hipersensibilidade ao titânio
Fatores Exógenos	
Relacionados ao operador	Relacionados ao biomaterial
<ul style="list-style-type: none"> • Experiência do médico • Tipo e técnica cirúrgica do médico 	<ul style="list-style-type: none"> • Biocompatibilidade • Macroestrutura e microestrutura do implante

Os doentes considerados de risco podem ser agrupados em dois grupos de consoante a sua condição e as suas doenças sistémicas (Bornstein et al 2009).

Grupo 1 - inclui os doentes considerados de alto risco,

- indivíduos com doenças sistémicas severas (osteomalacia ou artrite reumatóide);
- doentes que se encontrem imunologicamente comprometidos (a fazer terapia imunossupressora ou infetados pelo vírus da imunodeficiência humana - V.I.H.);
- doentes com distúrbios mentais ou psicológicos;
- doentes que sofram de alcoolismo.

Grupo 2 - inclui doentes de risco significativo:

- doentes com perturbações hemorrágicas, que tomem anticoagulantes ou com tendência para hemorragia,
- doentes submetidos a radioterapia,
- doentes com diabetes mellitus severa
- doentes com hábitos tabágicos

A interação de diversos fatores de risco pode levar ao insucesso dos implantes orais, no entanto, individualmente podem não ter qualquer influência negativa (Mombelli & Cionca, 2006).

3. Colocação de implantes dentários em doentes com osteoporose

A osteoporose tem sido considerada um fator de risco para a reabilitação com implantes dentários pela possível alteração provocada a nível do osso dos maxilares (Chen et al., 2013, Giro et al., 2015) e consequentemente a osteointegração poderá ficar comprometida. Estudos relatam uma taxa de sobrevivência de implantes dentários menor quando estes são colocados num osso de uma menor densidade - osso tipo IV (Sakka, 2012). No entanto existem diversos estudos que têm vindo a demonstrar que os implantes dentários colocados em doentes com osteoporose apresentam taxas de sobrevivência elevadas.

Medeiros et al. realizaram uma revisão sistemática, na qual foram incluídos 15 estudos, tendo como objetivo avaliar a taxa de sobrevivência dos implantes dentários colocados em doentes com osteoporose. A amostra desta revisão sistemática apresenta 217 pacientes com osteoporose (grupo de estudo), reabilitados com um total de 702 implantes dentários, e 890 pacientes saudáveis (grupo de controlo), reabilitados com 4114 implantes dentários. No grupo de estudo foram verificadas falhas em 33 implantes e no grupo de controlo 147, pelo que a taxa de sobrevivência no grupo de estudo foi de 95,3% e no grupo de controlo foi de 96,43%. Através destes resultados os autores concluíram que não há uma diferença significativa entre as taxas de sucesso dos implantes colocados aos doentes com osteoporose e os implantes colocados em pacientes saudáveis (Medeiros et al., 2017)

Giro et al., na sua revisão sistemática, apresenta resultados que se assemelham aos resultados obtidos por Medeiros et al.; nesta revisão sistemática foram incluídos 12 estudos e tinha como objetivo averiguar se a osteoporose constituía um fator de risco para a colocação de implantes dentários. Incluíram-se 133 pacientes com osteoporose, reabilitados com 367 implantes; 73 pacientes com osteopenia, reabilitados com 205 implantes e 708 pacientes saudáveis reabilitados com 2981 implantes. O número de implantes colocados na maxila foi semelhante ao número de implantes colocados na mandíbula (Giro G et al., 2015). Foram perdidos 40 implantes nos pacientes com osteoporose (10,9%), 17 implantes nos pacientes com osteopenia (8,29%) e 341 implantes nos pacientes saudáveis (11,43%).

Para averiguar se a osteoporose influenciava a superfície de contato osso-implante, Giro G et al. realizaram uma outra revisão para comparar a superfície de implantes removidos de pacientes com osteoporose (grupo de estudo) com a superfície de implantes removidos de pacientes saudáveis (grupo de controle), onde foram analisados 4 estudos. Foram comparados 10 implantes removidos do grupo de estudo com 14 implantes removidos do grupo de controle, obtendo-se uma taxa de contato osso-implante de 49,96% nos pacientes com osteoporose e 47,84% nos pacientes saudáveis, mostrando que a osteoporose não tem qualquer efeito negativo na cicatrização do osso (Giro G et al., 2015).

Pelos resultados obtidos nos estudos analisados nesta revisão sistemática, os autores concluíram que a osteoporose não constitui um fator de risco para a reabilitação com implantes dentários, visto que os implantes colocados aos pacientes com osteoporose apresentam taxas de sobrevivência semelhantes aos pacientes saudáveis (Giro G et al., 2015).

Também de acordo com os resultados anteriores, Busenlechner et al. verificaram que a taxa de sobrevivência dos implantes dentários em doentes com osteoporose (94,4%) era ligeiramente menor que a taxa de sobrevivência registrada em pacientes saudáveis (97%).

Busenlechner et al. realizaram um estudo para avaliar a taxa sobrevivência dos 13147 implantes dentários colocados na academia de implantologia oral de Viena e identificar os potenciais fatores de risco associados: tabaco, osteoporose e diabetes (Busenlechner et al., 2014). Neste estudo também foi considerado o comprimento e diâmetro do implante, a localização do implante e a densidade óssea.

Os autores concluíram que existia uma taxa de sobrevivência semelhante nos implantes independentemente do seu diâmetro, verificando-se o mesmo com o comprimento. Os autores também referem que os implantes colocados num osso com uma baixa DMO apresentam uma menor taxa de sobrevivência que os implantes colocados em zonas com maior DMO. No entanto, a diferença na taxa de sobrevivência não é significativa (Busenlechner et al., 2014). Com base nos resultados deste estudo, os autores não consideraram a osteoporose um fator de risco para a colocação de implantes dentários (Busenlechner et al., 2014).

Chen et al. realizaram uma meta-análise com o objetivo de averiguar se o tabaco, diabetes, radioterapia e osteoporose poderiam ser considerados um fator de risco para a reabilitação com implantes dentários (Chen et al., 2013). Para a reabilitação com implantes dentários em pacientes com osteoporose foram selecionados quatro estudos (Chen et al., 2013), onde os autores encontraram uma relação direta, mas não significativa, entre a osteoporose e a perda de implantes dentários. No entanto é de realçar que aquando a realização desta meta-análise, o número de estudos existentes era reduzido pelo que os resultados devem ser averiguados com estudos posteriores (Chen et al., 2013).

3.1 Tempo de cicatrização

O tratamento com implantes dentários evoluiu ao longo dos anos desde o uso de subperiosteal, transosteal e placa endóssea. O primeiro implante de titânio foi colocado por Per-Ingvar Branemark em mandíbulas edêntulas com sucesso de longo prazo. (Balshi et al., 2014).

As observações do tratamento com implantes dentários na população mais velha são consistentes com a literatura de ortopedia que estabeleceu a eficácia das próteses da anca (Bidra et al., 2013). Mesmo que exista um declínio na capacidade de cicatrização da fratura com o aumento da idade, o efeito da osteoporose na reparação de fraturas é atualmente pouco fundamentado (Chrcanovic et al., 2014).

A osteoporose é uma condição caracterizada pela diminuição da densidade mineral óssea e uma deterioração da microarquitECTURA óssea, resultando em comprometimento da qualidade óssea. Assim, a osteoporose é um modelo interessante para estudar o efeito do osso comprometido na qualidade na osseointegração. Além disso, o design, as características químicas e a topografia da superfície do implante é conhecida por influenciar a cicatrização do tecido peri-implantar e a osseointegração subsequente, mas se estas mudanças na superfície do implante podem superar as desvantagens resultantes das condições osteoporóticas justificam estudos adicionais. O objetivo do projeto de Zhibin Du (2015) foi observar os efeitos de dois fatores: osteoporose e os implantes na osseointegração.

A osteointegração foi e ainda é considerada um fator importante na manutenção da estabilidade do implante, considerando que o papel da cicatrização e manutenção do tecido mole em torno dos implantes foi negligenciado. Mais recentemente, as evidências demonstraram que a longo prazo a sobrevivência de implantes ósteointegrados foi parcialmente dependente da cicatrização transmucosa e da estabilidade à volta do implante determinado “peri-implante” (Koutouzis et al., 2015). Esta fixação do tecido mole na porção coronal de um implante fornece uma proteção que impede o desenvolvimento de bactérias, invasão e inflamação futura.

A população de células que primeiramente ocupa a superfície do implante é constituída de células inflamatórias e muitos autores referem-se a esta fase original de cicatrização de implantes como “resposta do sistema inflamatório”

Em 24 horas após a inserção do implante, os neutrófilos dominam o local do implante e, nos 2 a 4 dias seguintes, estarão presentes um número crescente de macrófagos e monócitos infiltrados no peri-implante. Estas células são responsáveis pela remoção de detritos, bem como da secreção de grandes quantidades de citocinas e fatores de crescimento que são responsáveis por estimular o futuro recrutamento e proliferação de células mesenquimais, angiogênese e deposição da matriz de colagénio (figura 13).

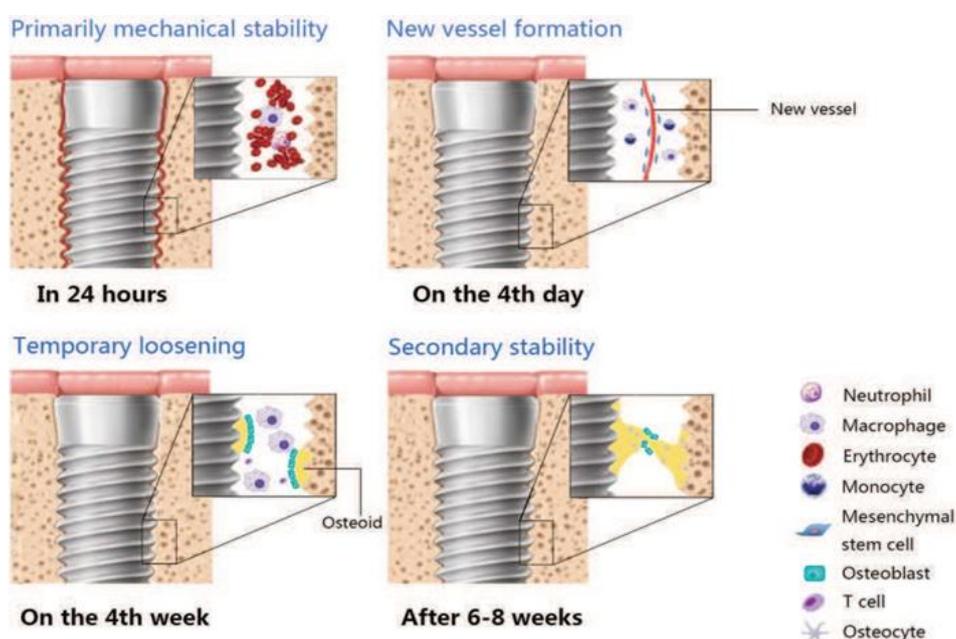


Figura 13: Linha do tempo para osseointegração de implantes dentários em relação às mudanças ao longo do tempo (Koutouzis et al., 2015).

Um dos principais problemas frequentemente esquecidos durante a colocação do implante é o fato de que a sua inserção cria uma ferida em tecidos duros e moles. E, igualmente, os tecidos moles sofrem mudanças mais drásticas do que os seus homólogos ósseos (Yulan et al., 2015).

De uma forma geral, os tecidos moles necessitam de regenerar uma maior quantidade de tecido e, as mudanças temporárias na coroa agravam ainda mais os tecidos moles com um conjunto de novos períodos de adaptação durante a cicatrização e restaurações finais. Neste caso poderá existir algumas oportunidades para que ocorra a inflamação durante estes procedimentos (Sculean et al., 2014).

Assim, logo após a inserção do implante dentário a interface implante-mucosa forma igualmente um coágulo de sangue que é infiltrado por neutrófilos. Se a invasão bacteriana não estiver presente, a mucosa inicial começa a formar uma proteção peri-implantar no quarto dia pós-implantação. Este processo de cicatrização leva 8 semanas para completar, através do qual, os leucócitos são tipicamente confinados à porção coronal do implante e, os fibroblastos produtores de colágeno são normalmente identificados na porção parcial da interface peri-implantar (Zarb & Koka, 2012).

A osteointegração é um tipo especial de cicatrização óssea e o selo peri-implantar intacto desempenha um papel importante na proteção do osso alveolar da invasão de bactérias na cavidade oral (Albrektsson et al., 2014). No entanto, devido às diferenças estruturais entre implantes e dentes naturais, existem algumas desvantagens na cicatrização do tecido mole peri-implantar em comparação com os dentes naturais com uma profundidade mais profunda, uma fixação mais fraca do tecido conjuntivo, uma expansão inflamatória mais rápida, tornando o implante mais vulnerável a acumulações de bactérias e outros estímulos externos (Schwarz et al., 2012).

A osseointegração de um implante é um processo de cicatrização de feridas que depende da qualidade do hospedeiro e a quantidade óssea, a sua capacidade de cicatrização e várias outras condições sistêmicas. A osseointegração baseia-se no contato íntimo osso-implante obtido durante a cicatrização. Assim, qualquer condição que afeta a qualidade ou a quantidade óssea, ou as alterações da microarquitetura estrutura óssea, incluindo a redução do volume do osso esponjoso e do osso para o contato do implante

pode ter um impacto negativo sobre a sobrevivência e função de um implante endósseo (Qi et al., 2004;

3.2 Tempo de carga

Inicialmente, os implantes dentários deveriam estar livres de forças de carga por 3 a 6 meses após a colocação do implante, com a finalidade de atingir com sucesso a osteointegração (Weber et al., 2009; Galluci & Benic, 2013). Atualmente, existem protocolos de carga imediata que permitem que as forças oclusais do paciente sejam carregadas nos implantes dentro de 1 semana após a cirurgia, têm sido amplamente aplicados a próteses fixas suportadas por implantes. Estes protocolos permitem a restauração imediata da função oral e da estética, num período de tratamento total mais curto sem deterioração substancial da osseointegração (Klein et al., 2014).

De acordo com Moraschini & Porto (2016) é fornecida uma redução adicional no tratamento pela carga imediata do implante pelo posicionamento no prazo de 48 a 72 horas após a colocação da coroa, uma restauração provisória sobre este. A carga imediata permite reduzir de forma significativa o tempo de tratamento protético (figura 14), visto que a funcionalidade do implante é imediata e os tempos de cicatrização originalmente indicados na implantologia clássica variavam de 4 a 6 meses são eliminados (Mangano et al., 2017).

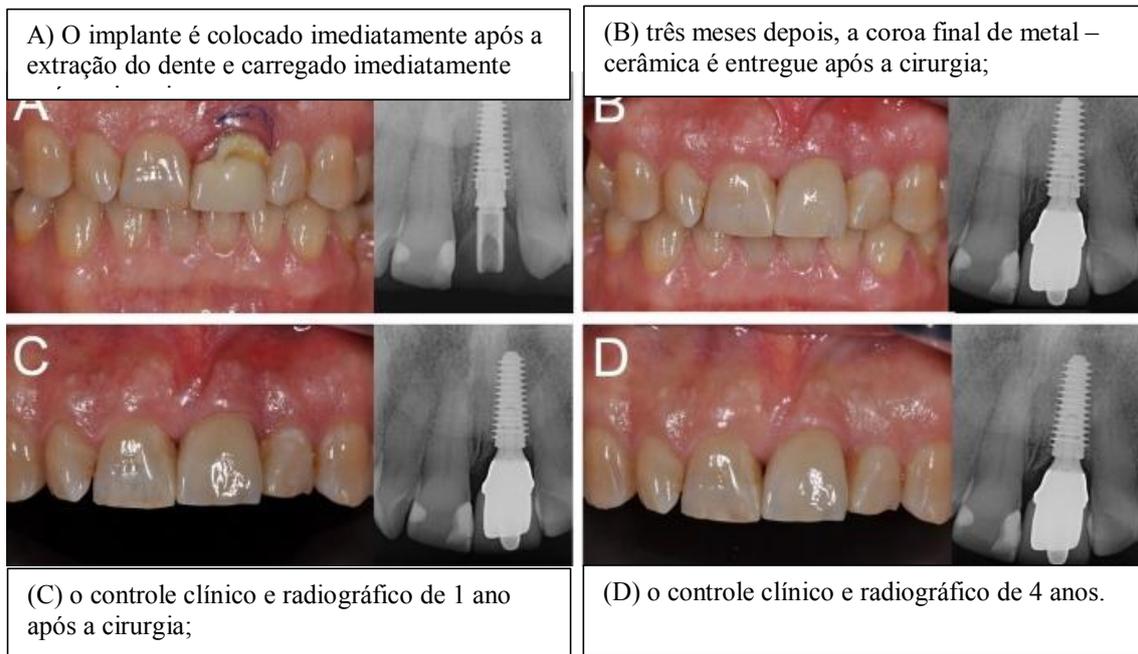


Figura 14: Carregamento imediato de um incisivo central superior (# 21) colocado em um alvéolo de extração fresco (Mangano et al., 2017).

Na carga funcional imediata, a restauração do implante apresenta todos os contatos oclusais estáticos e dinâmicos e, portanto, transmite as forças de mastigação para o acessório inteiramente, bem como as forças derivadas dos músculos (por exemplo, a língua e as bochechas) (Kinaia et al., 2015).

No entanto, embora existam muitos estudos clínicos sobre a carga funcional imediata de reabilitações, como próteses mandibulares de arco completo, pontes de Toronto e overdentures (soluções protéticas em que os implantes são divididos entre si, permitindo uma melhor distribuição da carga protética), poucos estudos estão disponíveis no momento sobre a carga funcional imediata de implantes simples (Guarnieri et al., 2015) (figura 15).



Figura 15: Paciente com osteoporose (Guarnieri et al.,2015).
“Quando a espessura do osso é inferior a quatro milímetros (4 mm), é considerado uma osteoporose sistêmica, aquela que afeta todos os ossos do esqueleto por igual”

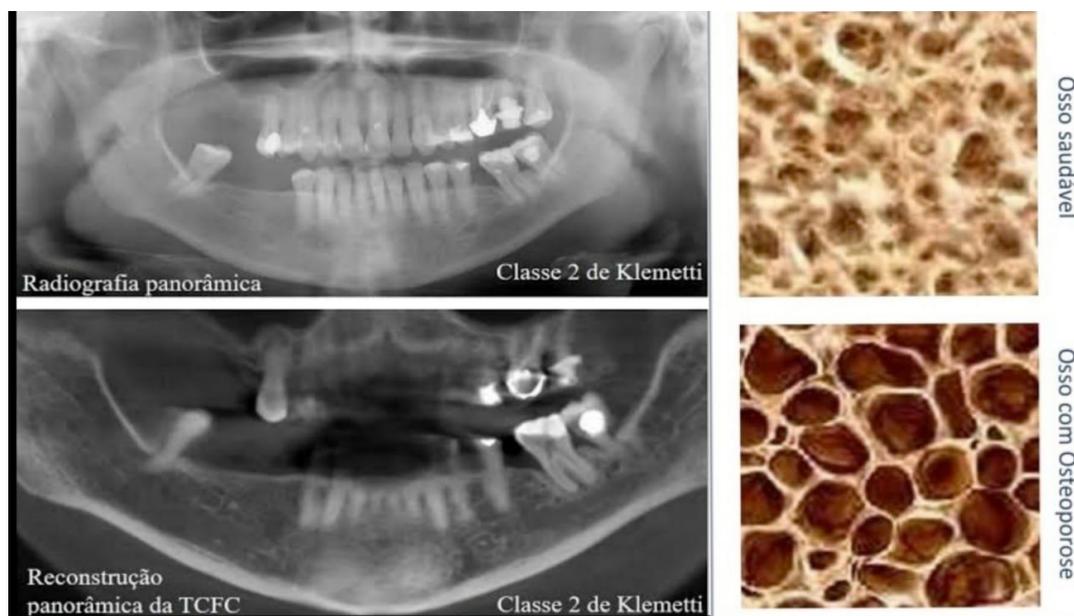


Figura 16: Implantes em osso com osteoporose e sem osteoporose (Goiato et al.2014).

Importa referir que alguns implantes podem ser perdidos precocemente como resultado de fatores de risco biológico e osteoporose. Um comprometimento do metabolismo ósseo sistêmico pode ser considerado um fator de risco, afetando a osseointegração e a sua manutenção.

Existem ainda algumas evidências que indicam que os implantes instalados nos tecidos ósseos de baixa densidade apresentam maior risco de falha (figura 16). Os estudos de Goiato et al. (2014) determinaram que a osteoporose pode afetar a maxila, no entanto, os autores não chegaram a nenhuma conclusão definitiva sobre o efeito da osteoporose

no tecido ósseo, mas somente houve progresso nos melhoramentos da osseointegração no uso de implantes de superfícies tratadas, implantes com maior comprimento e diâmetro, que resulta em menor reabsorção óssea peri-implantar (Alghamdi et al., 2013; Goiato et al., 2014).

Medeiros et al. (2018) realizaram uma revisão sistemática da literatura no sentido de avaliar a taxa de sobrevivência de implantes nos pacientes com osteoporose. Nesta revisão foram incluídos 8.859 pacientes e 29.798 implantes. Os resultados do estudo determinaram que não houve diferença na taxa de sobrevivência do implante entre os pacientes com e sem osteoporose. No entanto, este estudo revelou uma diferença significativa na perda óssea marginal em torno dos implantes entre pacientes com e sem osteoporose.

Existem alguns estudos em humanos com implantes osteo-integrados que foram removidos de pacientes com osteoporose devido à existência de fracasso protético, e os implantes apresentavam o osso em contato com a superfície do implante e a percentagem do rácio-osso-contato com o implante confirmou a existência de osseointegração (Mellado-Valero et al., 2009).

3.3 Dimensão dos implantes

Os implantes curtos como opção alternativa para o tratamento protético de cristas alveolares atroficas possibilitou algumas vantagens ao nível de cirurgia tal como a diminuição do tempo de tratamento, diminuição de custos e redução de morbidade (Annibali et al., 2012).

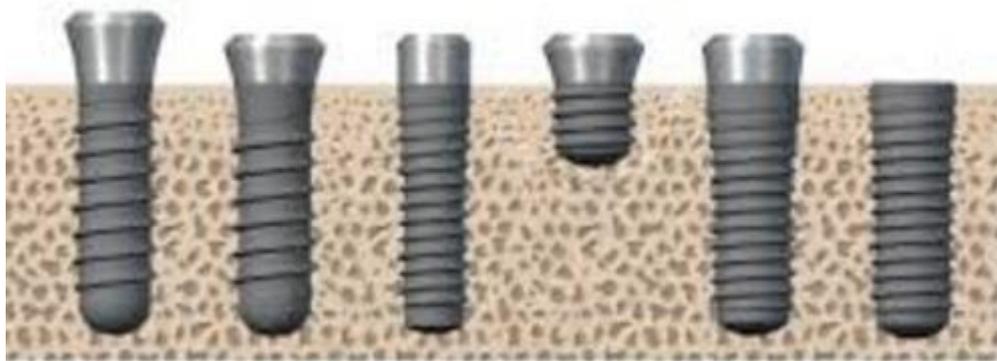


Figura 17: Implantes curtos (Annibali et., 2012).

Mesmo não existindo um consenso na literatura sobre a melhor forma de definir os implantes curtos (figura 17), alguns autores definem-no como um implante não maior do que 7 mm. Atualmente, existe ainda alguma controvérsia relacionada com esta definição (Menchero-Cantalejo et al., 2011).

De acordo com Nisand & Renouard (2014) um implante que tenha uma altura de 11 mm ou menor pode ser considerado como curto. Com a possibilidade de se colocar implantes a alturas distintas no osso, ainda torna possível outra forma de definição de implante curto, ou seja, como qualquer implante em que a sua altura calculada seja de 8 mm ou menos, quando completamente imerso no osso (Al-Hashedi, Taiyeb Ali, & Yunus, 2014).

A tabela 9 demonstra as vantagens da utilização dos implantes curtos:

Tabela 9: vantagens da utilização dos implantes (Al-Hashedi, Taiyeb Ali, & Yunus, 2014)

<p>1. Diminui a necessidade de realizar Tomografias computadorizadas (TC) o que resulta em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Diminuição de custos <input type="checkbox"/> Diminuição do tempo pré-cirúrgico <input type="checkbox"/> Menos exposição a radiação
<p>2. Reduz a indicação para procedimentos de elevação de seio maxilar o que vai reduzir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Custos de cirurgia e material <input type="checkbox"/> Período de espera até o tratamento estar completo <input type="checkbox"/> Complicações que resultam de procedimentos avançados de enxertos
<p>3. Melhora as opções cirúrgicas não obrigando o cirurgião a colocar o maior implante possível em casos borderline:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aumenta a aceitação por parte do paciente <input type="checkbox"/> Menos quantidade de cirurgias <input type="checkbox"/> Menores custos <input type="checkbox"/> Menos complicações <input type="checkbox"/> Tempo de reabilitação mais rápido

Diversos relatórios forneceram uma visão geral da literatura sobre os implantes curtos. Kotsovilis et al. (2009) demonstraram que quando é aplicado implantes de 6 e 7 mm, implantes curtos com formato press-it, a geometria da superfície porosa revelou a melhor performance.

Telleman et al. (2011) analisaram o resultado do tratamento de estudos longitudinais através do uso de implantes de 7, 8, 5 e 10 mm devem ser considerados como um tratamento alternativo para as cirurgias avançadas

O estudo de Mijiritsky et al. (2013) teve como objetivo analisar a influência do comprimento e diâmetro para a sobrevivência do implante. Os resultados do estudo identificaram que as taxas de sobrevivência para os implantes estreitos (3,75 mm), regular- (3,75-5 mm), e largo (0,5 mm) de diâmetro foram 98,2%, 98,7% e 98,5%, respectivamente.

O implante duplo (figura 18) é um tipo de implante realizado em pacientes que perderam parte dos dentes, isto é, que não tiveram a arcada inteira removida. A peça apresenta dois pinos fixados para servirem de raiz para três dentes. A coroa é encaixada nas próteses, formando uma ponte entre os dois dentes (Mijiritsky et al. 2013).



Figura 18: implante duplo (Mijiritsky et al. 2013).

Implante único (figura 19) é o tipo de procedimento mais comum e utiliza como base um pino de titânio. O paciente passa por um período de recuperação, que varia de três a seis meses, e depois a prótese é colocada. Esse implante é feito dente por dente (Mijiritsky et al. 2013).



Figura 19: Implante único (Mijiritsky, et al 2013).

Implantes curtos (figura 20) são uma solução para locais onde não há profundidade do osso e se configuram como uma ótima opção para cirurgias complexas. Implantes curtos minimizam os riscos de lesões e dispensam o enxerto ósseo (Medeiros et al. 2017).



Figura 20: Implante curto (Sakka,2012).

O implante zigomático é chamado assim porque é colocado no osso zigomático do rosto, podendo ser fixado apenas no maxilar superior (figura 21). A indicação desse tipo de implante é para pacientes que tiveram uma perda óssea extensa e avançada, o que impossibilita a colocação de outro tipo de implante (Medeiros, et al. 2017).

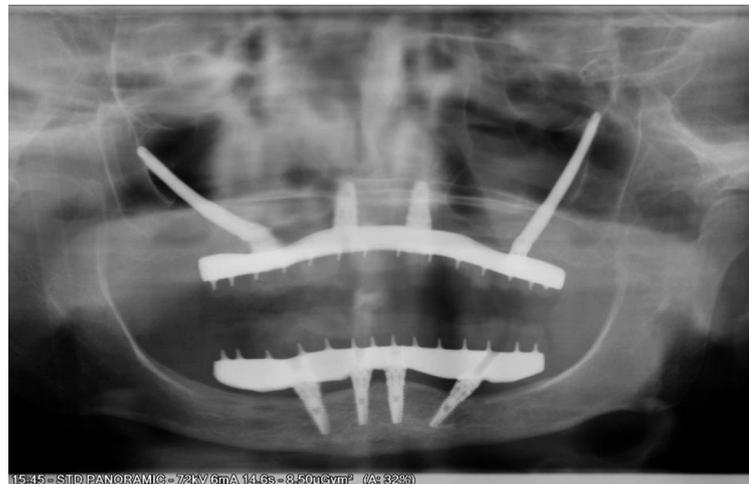


Figura 21: Implante zigomático (Medeiros, et al. 2017).

Importa referir que existem alguns estudos que demonstraram taxas de sobrevivência dos implantes dentários mais baixas quando são colocados num osso de menor densidade, classificado como tipo IV (Sakka, 2012). Embora, Medeiros et al. (2017) realizaram uma revisão sistemática com inclusão de 10 estudos com a finalidade de avaliar a taxa de sobrevivência dos implantes dentários colocados em doentes com osteoporose. Os resultados demonstraram que os participantes dos estudos foram selecionados de forma criteriosa e apresentaram taxas de sobrevivência elevada.

3.4 Que osso usar

A avaliação multidimensional do osso disponível é o fator mais importante e necessário para o planejamento do tratamento com implantes, garantindo a longevidade e a função da prótese suportada por implantes. Os determinantes do osso disponível são: a altura, a largura, o comprimento, o ângulo, e a relação coroa/implante (Yuvika et al., 2016).

O comprimento mínimo do implante (altura do osso) numa situação de densidade óssea ideal para o sucesso previsível é de 10 mm. É recomendado para permitir uma margem de 2 mm dos pontos de referência vitais, como o canal alveolar inferior. A largura disponível é definida como a distância entre as placas vestibular e lingual, medida na crista (Ali et al., 2014)

De uma forma geral, nos enxertos ósseos autógenos o padrão principal dos materiais de enxerto ósseo são os autoenxertos, obtidos do mesmo paciente, retirados de um local e colocados noutra local, formando o osso pelo processo de osteogênese e osteo-indução (figura 22). Estes materiais do autoenxerto são obtidos intra-oralmente de áreas edêntulas como a tuberosidade maxilar, sínfise mandibular e ramo mandibular. E, os enxertos extra-orais são obtidos da crista ilíaca, costelas e tíbia. As vantagens do material ósseo do autoenxerto são que mantém as estruturas ósseas, como minerais, colágeno e osteoblastos viáveis e proteínas morfogênicas ósseas (BMPs). As melhores taxas de sucesso no enxerto ósseo foram alcançadas com autoenxertos porque estes são essencialmente tecidos vivos com suas células intactas (Rodriguez et al., 2015).

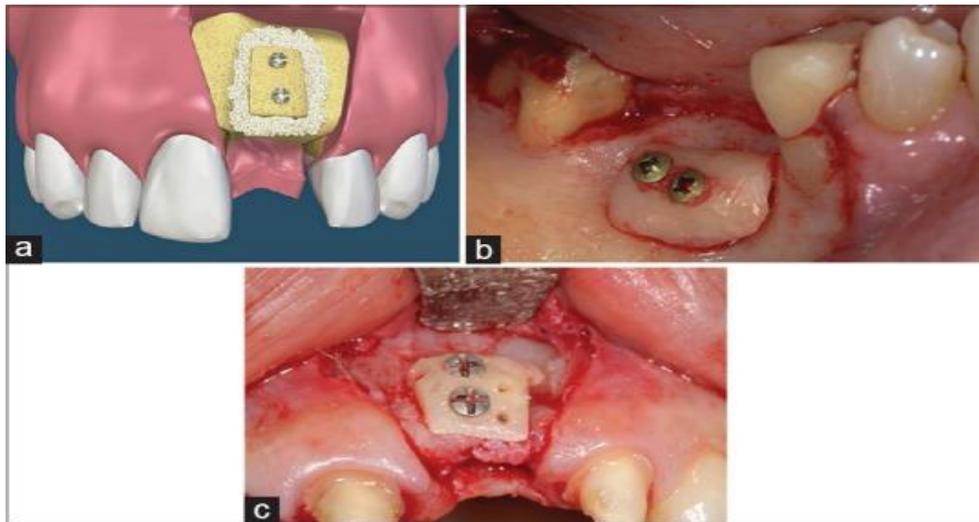


Figura 22: Enxertos Ósseos autógeno (Rodriguez et al., 2015).

. (a) Diagrama esquemático do enxerto ósseo autógeno onlay. (b) Pequeno enxerto do local doador do mento. (c) Enxerto maior da crista ilíaca

Os Pacientes osteoporóticos são tipicamente tratados com agentes anabólicos que estimulam a formação óssea (por exemplo, hormona da paratireóide (PTH)) ou agentes anti-reabsorção que inibem a reabsorção óssea (por exemplo, bifosfonatos, calcitonina, raloxifeno e estrogênio) para retardar a progressão da doença (Rey-Rico et al., 2011),

A regeneração de osso perdido por osteoporose apresenta o desafio da cura em pacientes com mecanismos de reparo reduzidos. Essas fraturas frequentemente não cicatrizam, podem exigir várias cirurgias e frequentemente fraturam novamente o mesmo local. Alguns relatórios recentes do estudo alemão de avaliação óssea (BEST) relataram uma taxa de fratura de 360 dias de 69% em pacientes com osteoporose tratados com hormona da paratireoide (PTH) e 85% em pacientes que não recebem medicação (Hadjji et al., 2013). Assim, existe uma necessidade imperiosa de enxertos ósseos melhorados para a cura de fraturas osteoporóticas.

Embora a massa óssea seja um importante preditor de osteoporose, outros fatores, como as propriedades do osso, também são importantes (Reid, 2013). O uso de enxertos ósseos autógenos tem ajudado a melhorar a cicatrização prejudicada de pacientes com fraturas osteoporóticas. O autoenxerto (osso colhido do paciente) ou aloenxerto (osso doador) é frequentemente usado para melhorar a cicatrização e preencher o espaço deixado pela fratura (Ramachandra et al., 2013).

III. CONCLUSÃO

O presente trabalho fez uma incursão sobre a aplicabilidade de implantes em doentes de osteoporose.

Os implantes dentários são considerados como substitutos dos dentes ausentes, sendo cada vez mais utilizados e estando o seu sucesso dependente da osteointegração que é influenciada principalmente pela densidade óssea.

Vimos durante a dissertação que a osteoporose é uma doença do sistema esquelético caracterizada por uma diminuição da densidade óssea e redução da capacidade regenerativa do osso. Desta forma, tem sido sugerido que esta doença possa afetar o osso dos maxilares e modificar a densidade, a formação e a cicatrização óssea ficando a osteointegração comprometida.

Os estudos analisados permitem concluir que a reabilitação oral com implantes dentários permanece uma opção de tratamento para os doentes com osteoporose. No entanto, é necessário que se possa garantir os exames complementares de diagnóstico em implantologia que permitam estimar a altura e qualidade óssea através de exames radiográficos, tomográficos e ortopantomográficos bem como garantir a existência de protocolos clínicos de implantologia seguros e períodos de cicatrização mais longos.

Por outro lado, a partir das investigações de Medeiros et al., percebe-se que não parece existir diferenças (dentro dos 3% de variabilidade) na taxa de sobrevivência dos implantes dentários entre os pacientes com ou sem osteoporose. O mesmo resultado foi também confirmado em trabalho apresentado por Giro et al., que estendeu o seu âmbito de estudo mostrando que a osteoporose não tem qualquer efeito negativo na cicatrização do osso. Pelos resultados obtidos nos estudos analisados nesta revisão sistemática, os autores concluíram que a osteoporose não constitui um fator de risco para a reabilitação com implantes dentários, visto que os implantes colocados aos pacientes com osteoporose apresentam taxas de sobrevivência semelhantes aos pacientes saudáveis.

Busenlechner et al., também demonstraram a mesma conclusão e tentaram estender a sua compreensão a alguns fatores de risco como tabagismo, osteoporose e diabetes concluindo que a taxa de sobrevivência é também alta e as diferenças não foram

significativas pelo que concluem que os autores não consideraram igualmente a osteoporose um fator de risco para a colocação de implantes dentários.

Chen et al. realizaram de igual modo uma meta-análise com o objetivo de averiguar se o tabaco, diabetes, radioterapia e osteoporose poderiam ser considerados um fator de risco para a reabilitação com implantes dentários, os autores encontraram uma relação direta, mas não significativa, entre a osteoporose e a perda de implantes dentários. No entanto, é de realçar que aquando a realização desta meta-análise, o número de estudos existentes era reduzido pelo que os resultados devem ser averiguados com estudos posteriores.

A análise dos resultados destes estudos, leva-nos a concluir que apesar das investigações feitas apontarem que a osteoporose tem uma relação direta, mas não significativa na sobrevivência dos implantes, é nosso entender que estes resultados devem ser lidos e entendidos com cautela pelo simples facto de que a osteoporose enquanto doença tem de facto um impacto direto no tecido esquelético das pessoas. Daí que pensamos que o importante, será deste modo, que no planeamento da reabilitação oral destes doentes o médico dentista tenha em conta todos os fatores explorados durante a dissertação.

Acreditamos também que alguns ou se não muito dos resultados apresentados nas investigações anteriores possuem as suas limitações pelo que devem ser efetuados futuros estudos complementares.

Relevância Clínica

A osteoporose sendo uma doença silenciosa e por vezes de carácter fatal, pode ser mitigada com exames de rotina também na consulta de Medicina Dentária por meio dos exames radiográficos, já que aí pode-se identificar pacientes que possam ter baixa densidade óssea.

Perspetivas Futuras

Para a avaliação da relação entre osteoporose e a reabilitação através de implantes dentários são necessários mais estudos com as seguintes características:

- Um maior número de participantes e com uma maior duração para ser possível prever a longevidade dos implantes dentários nestes casos.
- Para além do aumento da população a participar do estudo, seria pertinente ter vários segmentos tanto a nível do sexo bem como faixas etárias para que possamos realmente reverificar a base de que a osteoporose esta intimamente ligada as estas duas variáveis (idade e sexo).
- Estudos segmentados capazes de destrinçar contribuições para os pacientes de alto risco quer sejam do grupo 1 (como por exemplo pacientes com VIH e doenças sistémicas severas) ou doentes do grupo 2 (doentes com perturbações hemorrágicas, submetidos a radioterapia, diabete mellitus e hábitos tabágicos).
- Estudos que apontem para eficácia dos implantes a luz da osteoporose
- Estudos que comparem a identificação da Perimplantite (doença periodontal ao redor do implante) vs. a Osteoporose.

IV. BIBLIOGRAFIA

Abraham, C. M. (2014). A brief historical perspective on dental implants, their surface coatings and treatments. *The Open Dentistry Journal*, 8, 50–55. <https://doi.org/10.2174/1874210601408010050>

Al-Hashedi, A. A., Taiyeb Ali, T. B., & Yunus, N. (2014). Short dental implants: an emerging concept in implant treatment. *Quintessence International* (Berlin, Germany: 1985), 45(6), 499–514.

Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P., & Eriksson, A. R. (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), 11–25.

Albrektsson T, Dahlin C, Jemt T, Sennerby L, Turri A, Wennerberg A. (2014). Is marginal bone loss around oral implants the result of a provoked foreign body reaction? *Clin Implant Dent Relat Res*. 16:155–165.

Alves, M., et al. (2013). Vitamina D – importância da avaliação laboratorial. *Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo*, 8 (1), pp.32-39.

Anil, S., Preethanath, R. S., Almoharib, H. S., Kamath, K. P., & Anand, P. S. (2013). Impact of Osteoporosis and Its Treatment on Oral Health, *346(5)*, 396–401.

Balshi TJ, Wolfinger GJ, Slauch RW, Balshi SF. (2014). A retrospective analysis of 800 Branemark system implants following the All-on-Four TM protocol. *J Prosthodont* 23:83–88.

Bidra AS, Almas KA. (2013). Mini implants for definitive prosthodontic treatment: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 109:156–164.

Bernabei, R., Martone, A. M., Ortolani, E., Landi, F., & Marzetti, E. (2014). Screening, diagnosis and treatment of osteoporosis: a brief review. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, 44(3), 265–277.

Brånemark, R., Brånemark, P.-I., Rydevik, B., & Myers, R. R. (2001). Osseointegration in skeletal reconstruction and rehabilitation. *J Rehabil Res Dev*, 38(2), 1–4.

Busenlechner, D., Fürhauser, R., Haas, R., Watzek, G., Mailath, G., & Pommer, B. (2014). Long-term implant success at the academy for oral implantology: 8-year follow-up and risk factor analysis. *Journal of Periodontal and Implant Science*, 44(3), 102–108. <https://doi.org/10.5051/jpis.2014.44.3.102>

Cal Alonso, M B C, (2018), Entenda qual a relação da osteoporose e a odontologia, disponível em <https://blog.dentalcremer.com.br/entenda-qual-a-relacao-da-osteoporose-e-a-odontologia/>

Casey, B. G. (2015). Osteoporosis - fragile bones, 21(1). <https://doi.org/10.1007/s00198-014-2794-2>

Chadha, G. K., Ahmadiéh, A., Kumar, S., & Sedghizadeh, P. P. (2013). Osseointegration of Dental Implants and Osteonecrosis of the Jaw in Patients Treated With Bisphosphonate Therapy: A Systematic Review. *Journal of Oral Implantology*, 39(4), 510–520. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-11-00234>

Chen, H., Liu, N., Xu, X., Qu, X., & Lu, E. (2013). Smoking, Radiotherapy, Diabetes and Osteoporosis as Risk Factors for Dental Implant Failure: A Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 8(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071955>

Ciocan, L. T., Miculescu, F., Miculescu, M., & Pătraşcu, I. (2010). Retrieval analysis on dental implants biointegration phases. *Romanian Journal of Morphology and Embryology = Revue Roumaine de Morphologie et Embryologie*, 51(1), 117–22. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20191130>

Cosman, F., de Beur, S. J., LeBoff, M. S., Lewiecki, E. M., Tanner, B., Randall, S., & Lindsay, R. (2014). Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporosis International*, 25(10), 2359–2381.

Das, S., & Crockett, J. C. (2013). Osteoporosis - a current view of pharmacological prevention and treatment. *Drug Design, Development and Therapy*, 7, 435–448. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S31504>

de-Freitas, N.-R., Lima, L.-B., de-Moura, M.-B., Veloso-Guedes, C.-C.-F., Simamoto Júnior, P.-C., & de-Magalhães, D. (2016). Bisphosphonate treatment and dental implants: A systematic review. *Medicina Oral, Patología Oral Y Cirugía Bucal*, 21(5), e644-51. <https://doi.org/10.4317/medoral.20920>

Diego, R. G., Mang-de, R., & Cutando-, A. (2014). Indications and contraindications of dental implants in medically compromised patients: Update, 19(5), 483–489. <https://doi.org/10.4317/medoral.19565>

Direção-Geral da Saúde. Orientação Técnica para a utilização da absorsiometria radiológica de dupla energia (DEXA). (2008). Circular informativa nº 12/DSCS/DPCD/DSQC atualizada em 01/04/2008

Direção-Geral da Saúde. Prescrição da Osteodensitometria na Osteoporose do Adulto. (2010). Norma nº 001/2010 atualizada em 30/09/2010

Direção-Geral da Saúde. Tratamento Farmacológico da Osteoporose Pós-menopáusia. (2011). Norma nº 027/2011 atualizada em 29/09/2011

Esfahanizadeh, N., Davaie, S., Rohn, A. R., Daneshparvar, H. R., Bayat, N., Khondi, N., ... Ghandi, M. (2013). Correlation between bone mineral density of jaws and skeletal sites in an Iranian population using dual X-ray energy absorptiometry. *Dental Research Journal*, 10(4), 460–466. Disponível em <http://europepmc.org/abstract/MED/24130580%5Cnhttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=EBI&pubmedid=24130580%5Cnhttp://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?tool=EBI&pubmedid=24130580&action=stream&blobtype=pdf%5Cnhttp://europepmc.org/a>

Esposito, M., Hirsch, J. M., Lekholm, U., & Thomsen, P. (1998). Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *European Journal of Oral Sciences*, 106(1), 527–551. <https://doi.org/10.1046/j.0909-8836..t01-2-.x>

Famili, P., & Zavoral, J. M. (2015). Low Skeletal Bone Mineral Density Does Not Affect Dental Implants. *Journal of Oral Implantology*, 41(5), 550–553. <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-13-00282>

Faverani, L. P., Ramalho-ferreira, G., Gaetti-jardim, E. C., & Okamoto, R. (2011). Osseo integrated implants: evolution and success, 30, 47–58.

Food and Drug Administration (2015). Highlights of Prescribing Information. Disponível em https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2015

Gali, J. C. (2001). Osteoporose. *Acta Ortop Bras*, 9(2), 3–12.

Gallucci, GI Beni , M. (2013). Declara es de consenso e recomenda es clínicas para protocolos de carregamento de implantes *Int J Oral Maxillofac Implants*, 28, pp. 2 - 5

Gaviria, L., Salcido, J. P., Guda, T., & Ong, J. L. (2014). Current trends in dental implants. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 40(2), 50. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2014.40.2.50>

Giro, G., Chambrone, L., Goldstein, A., Rodrigues, J. A., Zen bio, E., Feres, M., Shibli, J. A. (2015). Impact of osteoporosis in dental implants: A systematic review. *World Journal of Orthopedics*, 6(2), 311–5. <https://doi.org/10.5312/wjo.v6.i2.311>

Guarnieri R, Grande M, Ippoliti S, Iorio- Siciliano V, Riccitiello F, Farronato D. (2015). Influência de uma superfície de Laser-Lok na carga funcional imediata de implantes na substitui o unidente: resultados de três anos de um estudo clínico prospectivo randomizado Study on Soft Tissue Response and Esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 35 (6): 865–875.

Guiglia, R., Di Fede, O., Lo Russo, L., Sprini, D., Rini, G., & Campisi, G. (2012). Osteoporosis, jawbones and periodontal disease. *Medicina Oral Patología Oral Y Cirugia Bucal*, 18(1), 93–99. doi:10.4317/medoral.18298

Gulsahi, A., Paksoy, C. S., Ozden, S., Kucuk, N. O., Cebeci, A. R. I., & Genc, Y. (2010). Assessment of bone mineral density in the jaws and its relationship to radiomorphometric indices. *Dent maxillofacial Radiology*, 39(5), 284–289. <https://doi.org/10.1259/dmfr/20522657>

Hadji P, Klein S, Haussler B, Kless T, Linder R, Rowinski-Jablokow M, et al. (2013). The bone evaluation study (BEST): patient care and persistence to treatment of osteoporosis in Germany. *International journal of clinical pharmacology and therapeutics*, 51:868–72.

Han, C., Mangano, ã. F., Mortellaro, C., & Park, K. (2016). Immediate Loading of Tapered Implants Placed in Post extraction Sockets and Healed Sites, 27(5), 1220– 1227. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000002756>

He, J., Zhao, B., Deng, C., Shang, D., & Zhang, C. (2015). Assessment of implant cumulative survival rates in sites with different bone density and related prognostic factors: an 8-year retrospective study of 2,684 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 30(2), 360–371. <https://doi.org/10.11607/jomi.3580>

Insua, A., Monje, A., Wang, H. L., & Miron, R. J. (2017). Basis of bone metabolism around dental implants during osseointegration and peri-implant bone loss. *Journal of Biomedical Materials Research - Part A*. <https://doi.org/10.1002/jbm.a.36060>

International Osteoporosis Foundation (2017). Osteoporosis & Musculoskeletal Disorders - Osteoporosis - Who's at Risk?. Disponível em <https://www.iofbonehealth.org/fixed-risk-factors> (acedido a 1 de Junho de 2019)

International Osteoporosis Foundation (IOH), <https://www.osteoporosis.foundation> (acedido entre os dias 20 -28 de outubro de 2020)

Jorge, G., & Pedro, C. (2013). Osteonecrosis de los maxilares inducida por bifosfonatos: lo que el odontólogo debe saber hoy: pautas y protocolos. *Odontoestomatología*, 15(21), 45–58.

Karthik, K., Sivakumar, Sivaraj, & Thangaswamy, V. (2013). Evaluation of implant success: A review of past and present concepts. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 5(5), 117. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.113310>

Kinaia BM, Shah M, Neely AL, Goodis HE. (2014). Mudanças no nível do osso crestal em torno de implantes colocados imediatamente: uma revisão sistemática e meta-análises

com pelo menos 12 meses de acompanhamento após a carga funcional. *J Periodontol.* 85 (11): 1537–1548.

Kauffman, J. M. (2009). Benefits of Vitamin D Supplementation. *Journal of American Physicians and Surgeons*, 14 (2), pp.38-45.

Klein, M., O., Schiegnitz, E., Al-Nawas, B. (2014). Revisão sistemática sobre o sucesso de implantes dentários de diâmetro estreito *Int J Oral Maxillofac Implants*, 29 (Suppl), pp. 43 - 54

Kotsovilis S, Fourmoussis I, Karoussis IK, et al. (2009). A systematic review and meta-analysis on the effect of implant length on the survival of rough-surface dental implants. *J Periodontol.* 80: 1700–1718.

Koutouzis T, Gadalla H, Lundgren T. (2015). Bacterial colonization of the Implant-Abutment Interface (IAI) of dental implants with a sloped marginal design: an in-vitro study. *Clin Implant Dent Relat Res.* Jan 27.

Lichtenstein, A. et al. (2013). Vitamina D: ações extraósseas e uso racional. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 59 (5), pp. 495-506

Martins, V., Bonilha, T., Falcon-Antenucci, R. M., Verri, A. C., & Verri, F. R. (2011). Osseointegração: análise de fatores clínicos de sucesso e insucesso. *Revista Odontológica de Araçatuba*, 32, 26–31.

Medeiros, F. C. F. L. De, Kudo, G. A. H., Leme, B. G., Saraiva, P. P., & Verri, F. R. (2017). Dental implants in patients with osteoporosis: a systematic review with meta-analysis. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.05.021>

Mellado-Valero, A., Ferrer-García, J. C., Calvo-Catalá, J., & Labaig-Rueda, C. (2010). Implant treatment in patients with osteoporosis. *Medicina Oral, Patologia Oral Y Cirugia Bucal*, 15(1). <https://doi.org/10.4317/medoral.15.e52>

Medeiros, G. A. H. Kudo, B. G. Leme, P. P. Saraiva, F. R. Verri, H. M. Honório, E. P. Pellizzer, J. F. Santiago J. (2018). Dental implants in patients with osteoporosis: a systematic review with meta-analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 47: 480–491.

Mangano C Mangano C, Raes F, Lenzi C, Eccellente T, Ortolani M, Luongo G, Mangano F Mangano F. (2017). Carregamento imediato de implantes únicos: um estudo multicêntrico prospectivo de 2 anos. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2017; 37 (1): 69–78.

Menchero-Cantalejo, E., Barona-Dorado, C., Cantero-Álvarez, M., Fernández-Cáliz, F., & Martínez-González, J. (2011). Meta-analysis on the survival of short implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 16, e546–e551.

Misch, C. E. (2005). Bone Density: A Key Determinant for Clinical Success. In Misch, C. E. (Ed.), *Dental Implants Prosthetics* (pp 130-135). Saint Louis, EUA: Mosby, Inc.

Misch, C. E. (2005). Generic Root Form Component Terminology. In Misch, C. E. (Ed.), *Dental Implants Prosthetics* (pp 32-33). Saint Louis, EUA: Mosby, Inc.

Monzavi, A., Alikhasi, M., & Taghavi, F. (2012). Occlusal Recording Components for Dental Implant- Supported Prosthesis. *Tehran University of Medical Sciences*, 9(1), 76–78.

Nisand, D., & Renouard, F. (2014). Short implant in limited bone volume, 66(112), 72–96.

Papaioannou, A., Morin, S., Cheung, A. M., Atkinson, S., Brown, J. P., Feldman, S., ... Leslie, W. D. (2010). 2010 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada: Summary. *Cmaj*, 182(17), 1864–1873. <https://doi.org/10.1503/cmaj.100771>

Premaor, M. O. E & Furlanetto, T. W. (2006). Hipovitaminose D em adultos: entendendo melhor a apresentação de uma velha doença. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 50 (1), pp. 25-37

Rachner, T. D., Khosla, S., & Hofbauer, L. C. (2011). Osteoporosis: now and the future. *Lancet*, 377(9773), 1276–87. doi:10.1016/S0140-6736(10)62349-5

Ramachandra ML, David. (2013). Princípios Cirúrgicos Ortopédicos de Gerenciamento de Fraturas. In: Rosen C, editor. *Primer sobre as doenças ósseas metabólicas e distúrbios do metabolismo mineral*. Ames, Iowa, EUA: John Wiley & Sons, pp. 527–30.

- Reid, IR. Overview of Pathogenesis. In: Rosen, C., editor. (2013). Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism. Ammes, Iowa, USA: John Wiley & Sons, Inc. p. 357-60.
- Rosenberg, A. E. (2010). Ossos, articulações e tumores de tecido mole. In Kumar, V., Abbas, A. K., Fausto, N. e Aster, J. C. (Eds.), Patologia: Bases patológicas das doenças (pp 1215-1223). Rio de Janeiro, Brasil: Elsevier
- Rodriguez R, Hartmann N, Weingart D. (2015). Conceitos atuais de regeneração óssea em implantodontia. J Surg. 10: 283–5
- Schwarz F, Iglhaut G, Becker J. (2012). Quality assessment of reporting of animal studies on pathogenesis and treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis. A systematic review using the ARRIVE guidelines. J Clin Periodontol 39(Suppl 12):63–72
- Sculean A, Gruber R, Bosshardt DD. Soft tissue wound healing around teeth and dental implants. J Clin Periodontol 2014; 41(Suppl 15): S6–S22.
- Sakka, S. (2012). Factors associated with early and late failure of dental implants. Journal of Investigative and Clinical Dentistry, 3(4), 258–61. <https://doi.org/10.1111/j.2041-1626.2012.00162.x>
- Sethi, A., Kaus, T. (2017). Immediate Replacement of Single Teeth with Immediately Loaded Implants: 30–36. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000512>
- Silva, I., Freitas, D., Ambrosano, G., Bóscolo, F., & Almeida, S. (2012). Bone density: comparative evaluation of Hounsfield units in multislice and cone-beam computed tomography. Brazilian Oral Research, 26(6), 550–6. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23184166>
- Simões, E. (2020), Osteoporose uma ameaça silenciosa, Revista Prevenir, Número 181 mensal, Novembro, p. 30 – 33.

Smeets, R., Stadlinger, B., Schwarz, F., Beck-Broichsitter, B., Jung, O., Precht, C., ... Ebker, T. (2016). Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration. *BioMed Research International*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/6285620>

Svedbom, A., Hernlund, E., Ivergård, M., & Compston, J. (2013). Osteoporosis in the European Union: a compendium of country-specific reports. <https://doi.org/10.1007/s11657-013-0137-0>

Telleman G, Raghoobar GM, Vissink A, et al. (2011). A systematic review of the prognosis of short (,10 mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. *J Clin Periodontol*. 38:667–676.

Tabatabaei-Malazy, O., Salari, P., Khashayar, P., & Larijani, B. (2017). New horizons in treatment of osteoporosis, 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40199-017-0167-z>

Terheyden, H., Lang, N. P., Bierbaum, S., & Stadlinger, B. (2012). Osseointegration - communication of cells. *Clinical Oral Implants Research*, 23(10), 1127–1135. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02327.x>

Turbiani, R. (2019), Osteoporose, a silenciosa doença incapacitante que pode ser fatal, *BBC News Brasil*, São Paulo, disponível <https://www.bbc.com/portuguese/geral-49684343> (acedido entre os dias 20 - 28 de outubro de 2020)

Weber, D. Morton, GO Gallucci, M. Rocuzzo, L. Cordaro, L. Grütter, L. (2009). Declarações de consenso do Grupo 3 e procedimentos clínicos recomendados em relação aos protocolos de carregamento *Int J Oral Maxillofac Implants*, 24 pp. 180 - 184

Zahid, T. M., Wang, B.-Y., & Cohen, R. E. (2011). Influence of bisphosphonates on alveolar bone loss around osseointegrated implants. *The Journal of Oral Implantology*, 37, 335–346. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-09-00114>

Zarb GA, Koka S. Osseointegration: promise and platitudes. *Int J Prosthodont* 2012; 25:11–12

Yulan Wang, MD; Yufeng Zhang, Richard J. Miron (2015). Health, Maintenance, and Recovery of Soft Tissues around Implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, Volume *, Number 5, p. 2-17