



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ESTUDO COMPARATIVO RETROSPETIVO DE PERDA ÓSSEA
EM IMPLANTES COM E SEM CARGA IMEDIATA NA CLÍNICA
UNIVERSITÁRIA EGAS MONIZ**

Trabalho submetido por
Bárbara Galrinho Fernandes Mendes Gonçalves
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

setembro de 2019



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ESTUDO COMPARATIVO RETROSPETIVO DE PERDA ÓSSEA
EM IMPLANTES COM E SEM CARGA IMEDIATA NA CLÍNICA
UNIVERSITÁRIA EGAS MONIZ**

Trabalho submetido por
Bárbara Galrinho Fernandes Mendes Gonçalves
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Francisco Salvado e Silva

setembro de 2019

DEDICATÓRIA

*“O futuro tem muitos nomes.
Para os fracos é o inalcançável.
Para os temerosos, o desconhecido.
Para os valentes é a oportunidade.”*
- Vitor Hugo

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Doutor Francisco João Salvado e Silva, pelo inestimável apoio, incentivo e disponibilidade fornecida.

À minha família, nomeadamente os meus pais, avó, e à minha irmã que sem eles nada disto seria possível. Não há palavras para toda a ajuda e apoio que me deram durante os últimos cinco anos.

Ao Professor Doutor Ricardo São João por toda a disponibilidade e tempo despendido no tratamento e interpretação estatística deste trabalho.

À Direção da Clínica Universitária Egas Moniz, por me fornecer todos os dados que precisei para a elaboração desta investigação.

Ao Major Sérgio Correia pela colaboração no trabalho de revisão do texto.

À Dr^a Arnaldina Baeta pela disponibilidade na verificação e correção do formato das referências bibliográficas.

À minha parceira de box Beatriz Cardoso, e às minhas amigas, Catarina Ameixa, Joana Lourenço, Rita Fernandes e Yana Slovinska por toda a amizade e memórias que levo comigo.

E não menos importante, ao meu namorado, por toda a paciência e ajuda que me deu neste processo.

Noutro contexto fica o meu agradecimento à minha companhia de todos os dias, o meu gato, Flash.

A todas as pessoas que, de uma forma ou outra, colaboraram para a conclusão deste trabalho,

O meu MUITO OBRIGADO.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a perda óssea ao fim de três anos em implantes colocados na consulta de Implantologia na Clínica Universitária Egas Moniz, relacionando a perda óssea com o tipo de carga – com carga convencional ou com carga imediata.

Materiais e métodos: Estudo comparativo e retrospectivo, realizado numa amostra de 65 implantes, colocados em 24 dos 327 pacientes, que compareceram à consulta de Implantologia na Clínica Universitária Egas Moniz no ano de 2015, representando 7,3% da população em estudo através da medição da distância entre a plataforma dos implantes e o osso através de radiografias.

Resultados: Três anos depois da colocação do implante com e sem carga imediata há perda óssea estatisticamente significativa a mesial e a distal. Verificou-se que quando comparada a perda óssea em implantes com carga vs sem carga a mesial e a distal, não houve diferenças estatisticamente significativas. Foi comparado a perda óssea dos implantes três anos após a sua colocação sem carga, com o nível ósseo dos implantes com carga também três anos depois. Não foi encontrada uma diferença significativa.

Conclusões: Apesar de não terem sido encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a perda óssea em implantes com carga vs sem carga a mesial e a distal, foi possível concluir que houve, efetivamente, perda óssea a mesial e a distal estatisticamente significativa três anos depois da colocação do implante com e sem carga imediata. Isto pode ser devido a má higiene oral, historial de periodontite, tabagismo e peri-implantite.

Palavras-chave: Implantologia, carga imediata, carga convencional, radiografias.

ABSTRACT

Aim: To evaluate bone loss after three years in implants placed at the Implantology consult at the Egas Moniz University Clinic, relating bone loss to the type of loading - with conventional or immediate load.

Materials and methods: A comparative and retrospective study, performed on a sample of 65 implants, placed in 24 of 327 patients, who attended the Implantology consult at the Egas Moniz University Clinic in 2015, representing 7.3% of the study population through the measurement of distance between implant platform and bone using radiographs.

Results: Three years after implant placement with and without immediate loading there is statistically significant bone loss mesially and distally. It was found that when compared bone loss in loaded vs unloaded mesially and distally implants, there were no statistically significant differences. The bone loss of the unloaded implants was compared three years after being placed, with the bone level of the loaded implants also three years later. No significant difference was found.

Conclusion: Although no statistically significant differences were found between bone loss in loaded implants vs unloaded mesially and distally, it was possible to conclude that there was, in fact, a statistically significant bone loss, mesially and distally, three years after implant placement with and without immediate loading. This may be due to poor oral hygiene, a history of periodontitis, smoking and peri-implantitis.

Key Words: Implantology, immediate loading, conventional loading, radiographs.

ÍNDICE GERAL

| | |
|--|-----------|
| I. INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1. O que são implantes..... | 13 |
| 1.2. Osso e osteointegração..... | 14 |
| 1.2.1. Tipos de osso | 15 |
| 1.2.2. Osteointegração | 17 |
| 1.3. História da carga imediata vs carga convencional | 18 |
| 1.4. Técnicas de colocação de implantes | 20 |
| 1.5. Meios complementares de diagnóstico..... | 21 |
| 1.5.1. Ortopantomografia..... | 21 |
| 1.5.2. Radiografia periapical..... | 22 |
| II. OBJETIVO E HIPÓTESES | 25 |
| III. MATERIAIS E MÉTODOS | 27 |
| 3.1. Considerações éticas | 27 |
| 3.2. Caracterização do estudo..... | 27 |
| 3.2.1. Critérios de inclusão | 27 |
| 3.2.2. Critérios de exclusão | 28 |
| 3.3. Recolha de dados | 28 |
| 3.4. Análise de dados..... | 28 |
| 3.4.1. Análise estatística | 30 |
| IV. RESULTADOS | 31 |
| 4.1. Caracterização da amostra | 31 |
| 4.1.1. Género | 31 |
| 4.1.2. Idade | 32 |
| 4.2. Caracterização do implante..... | 33 |
| 4.2.1. Localização | 33 |
| 4.2.2. Tipo de reabilitação | 34 |
| 4.3. Análise estatística comparativa | 35 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 4.3.1. | Implantes sem carga imediata – diferenças a mesial..... | 35 |
| 4.3.2. | Implantes sem carga imediata – diferenças a distal..... | 35 |
| 4.3.3. | Implantes com carga imediata – diferenças a mesial | 36 |
| 4.3.4. | Implantes com carga imediata – diferenças a distal | 37 |
| 4.3.5. | Implantes com carga vs sem carga – diferenças na perda óssea a mesial 37 | |
| 4.3.6. | Implantes com carga vs sem carga – diferenças na perda óssea a distal | 38 |
| 4.3.7. | Implantes com carga vs sem carga – perda óssea a mesial | 38 |
| 4.3.8. | Implantes com carga vs sem carga – perda óssea a distal | 39 |
| V. | DISCUSSÃO | 41 |
| VI. | CONCLUSÃO..... | 45 |
| VII. | BIBLIOGRAFIA | 47 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Implante dentário (Adaptado de Byrne, 2014) | 14 |
| Figura 2 - Densidade óssea (Adaptado de Lindhe & Lang, 2015) | 16 |
| Figura 3 - Classificação de Misch (Adaptado de Misch, 2005) | 16 |
| Figura 4 - Ortopantomografia (Adaptado de Byrne, 2014)..... | 22 |
| Figura 5 - Radiografia periapical (Adaptado de Byrne, 2014)..... | 23 |
| Figura 6 - Exemplo da ferramenta de medição do programa SIDEXIS XG (Adaptado de Sirona Dental Systems GmbH, 2016)..... | 29 |
| Figura 7 - Medição de radiografia convencional periapical | 30 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Esquema de classificação de densidade óssea (Adaptado de Misch, 2005).. | 17 |
| Tabela 2 - Processos excluídos durante a recolha de dados | 29 |
| Tabela 3 - Análise descritiva do género | 31 |
| Tabela 4 - Análise descritiva da idade..... | 32 |
| Tabela 5 - Análise descritiva da localização por quadrantes..... | 33 |
| Tabela 6 - Análise descritiva do tipo de reabilitação..... | 34 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 - Frequência do gênero | 31 |
| Gráfico 2 - Frequência de idades..... | 32 |
| Gráfico 3 - Frequência da localização | 33 |
| Gráfico 4 - Frequência do tipo de reabilitação | 34 |

I. INTRODUÇÃO

1.1. O que são implantes

Nos últimos 50 anos, a implantologia evoluiu de um tratamento experimental para uma opção, cada vez mais escolhida para substituir dentes perdidos. É um tratamento amplamente utilizado em pacientes total ou parcialmente desdentados, pois oferece vantagens funcionais e biológicas significativas, quando comparada a próteses fixas ou removíveis convencionais (Buser, Sennerby, & De Bruyn, 2016; Huynh-Ba, Oates, & Williams, 2018).

Desde a antiga civilização, que temos os primeiros relatos da utilização de implantes dentários provenientes de materiais como, o ouro, a porcelana ou a platina. Com o passar dos anos foram testados diversos materiais, nomeadamente, alumínio, prata, e cobre, entre outros, mas verificou-se que estes, em contato com o organismo sofriam corrosão, ou não suportavam forças laterais, o que levava à sua fratura, como por exemplo nos implantes de cromo-cobalto. Em 1969, o Professor sueco Ingvar Brånemark publicou após 15 anos de investigações clínicas e científicas diversos estudos, que comprovaram a osteointegração de implantes, confeccionados em titânio e as suas propriedades físicas e biológicas (Faverani, Ramalho-Ferreira, Gaetti-Jardim, & Okamoto, 2011).

A implantação envolve a incorporação de um tecido, ou substância, nos tecidos do corpo. O principal objetivo dos implantes dentários é o restabelecimento das funções do sistema estomatognático e a recuperação da estética. Atualmente, a substituição de dentes perdidos ou em estado crítico por próteses suportadas por implantes de titânio, é considerada o procedimento terapêutico de eleição para pacientes parcial ou totalmente desdentados (Byrne, 2014; Rivera, 2013).

De acordo com Yalçın, Kaya, Laçın e Arı (2018), o design dos implantes dentários pode ser dividido em dois grupos: macro e micro. O design macro divide o implante por colo, corpo e ápex. O design micro, inclui o material do implante e a morfologia da superfície.

O colo do implante é a parte mais coronal, geralmente está em contato com os tecidos moles (gengivas) e com os tecidos duros (o osso). Como este pode estar em contato com o ambiente da cavidade oral a sua superfície deve ser facilmente higienizável de modo a evitar a formação ou adesão de placa bacteriana. O corpo é a maior parte do

implante, encontra-se entre o colo e o ápex, e fornece a estabilidade primária devido às espiras da sua estrutura. O ápex, a parte terminal do implante, pode ser ativa ou passiva (Yalçın, Kaya, Laçın, & Arı, 2018).



Figura 1 - Implante dentário (Adaptado de Byrne, 2014)

1.2. Osso e osteointegração

O osso alveolar é definido como o osso que forma e suporta os alvéolos dentários. É formado por ambas as células do folículo dentário e células independentes deste folículo. Em junção com o cimento radicular e com a membrana periodontal, o osso alveolar constitui o aparelho de ligação do dente ao osso, e tem como principal função distribuir as forças geradas, como por exemplo, pela mastigação e contatos interdentários (Lindhe & Lang, 2015).

O tecido ósseo é composto por elementos orgânicos e inorgânicos, contendo células altamente especializadas que regulam a sua estabilidade. A matriz orgânica do osso compõe 30-35% do seu peso total e é formada 90% por colagénio tipo I e 10% por proteínas não-colagénicas (proteoglicanos, glicoproteínas, hidratos de carbono, e lípidos). Esta matriz é sintetizada por osteoblastos e antes de estar mineralizada, é conhecida como osteoide. Entre as fibras de colagénio, ocorre a nucleação mineral quando os iões de cálcio e fosfato se depositam e formam cristais de hidroxiapatite. As proteínas não-colagénicas ajudam na propagação do mineral na superfície das fibras de colagénio e completam a mineralização da matriz. A mineralização, para além de fornecer força e rigidez ao osso,

permite o armazenamento de minerais que vão contribuir para a homeostase sistêmica (Lindhe & Lang, 2015).

O osso pode ser descrito, como um complexo de atividades de três tipos de células, osteoblastos, osteoclastos e osteócitos. Os osteoblastos são responsáveis pela produção de tecido novo, os osteoclastos estão relacionados com a reabsorção do osso, e os osteócitos são as células presentes no osso completamente formado (Natali, 2003).

1.2.1. Tipos de osso

A qualidade óssea pode ser avaliada pela densidade mineral do osso, a sua micro-arquitetura e a sua espessura trabecular. Avaliamos a qualidade óssea de acordo com a classificação proposta por Lekholm, Zarb e Albrektsson (1985), que foi baseada na avaliação clínica e na análise de radiografias e tomografias, quando necessário, associada à sensação tátil do cirurgião durante a perfuração do osso. Variam numa escala de 1 a 4 descrita de acordo com a morfologia do osso e distribuição do osso cortical e trabecular (Ribeiro-Rotta, Oliveira, Dias, Lindh, & Leles, 2012).

O osso tipo 1, é composto por osso cortical denso. No osso tipo 2, há a presença de uma espessa camada de osso cortical que circunda osso trabeculado denso. O osso tipo 3 apresenta uma fina camada de osso cortical que circunda o osso trabeculado de densidade média. O osso tipo 4 tem uma fina camada de osso cortical que circunda o osso trabecular de baixa densidade. Os ossos tipo 1 e 4, são os mais desvantajosos para a colocação de implantes. O osso tipo 1 possui uma cortical muito densa, o que dificulta a irrigação sanguínea apesar de ser excelente para a estabilidade primária. O osso tipo 4 tem uma boa irrigação, mas, por ser maioritariamente osso trabecular de baixa densidade, não consegue fornecer estabilidade primária. No osso tipo 3 também existe, por vezes, dificuldade em relação à estabilização do implante, apesar de ser melhor do que o osso tipo 4. Sendo assim, o mais indicado para uma boa osteointegração é o osso tipo 2, mas este é normalmente encontrado apenas na região anterior da mandíbula (Misch, 2005; Martins, Bonilha, & Falcón-Antenucci, 2011).

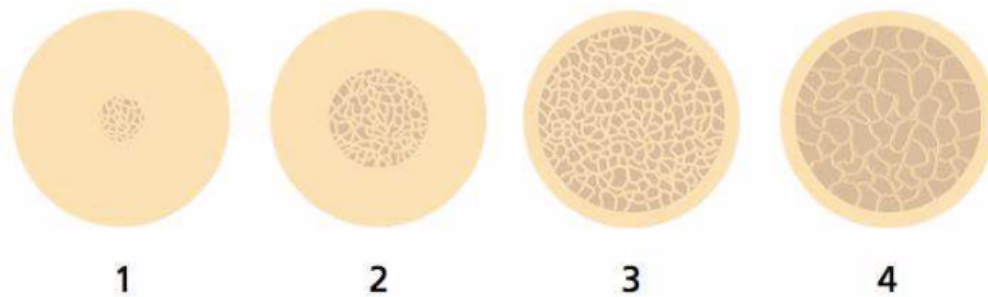


Figura 2 - Densidade óssea (Adaptado de Lindhe & Lang, 2015)

Segundo a classificação de Misch (2005), há quatro densidades ósseas encontradas nas regiões desdentadas da maxila e da mandíbula, que são a D1, D2, D3 e D4. O osso D1 é maioritariamente osso cortical denso. O D2 é osso trabecular denso revestido na crista por osso cortical denso a poroso. O osso D3 tem uma crista cortical porosa mais fina e osso trabecular fino na região mais próxima ao implante. No osso D4 quase todo o volume total de osso próximo ao implante é osso trabecular fino e quase não tem osso cortical na crista.

Um osso muito macio, com grandes espaços intertrabeculares e com mineralização incompleta, pode ser designado como de tipo D5, sendo este normalmente um osso imaturo. A densidade óssea pode ser determinada pela localização geral, pelo sentido tátil durante a cirurgia ou pela avaliação radiográfica (Misch, 2005)

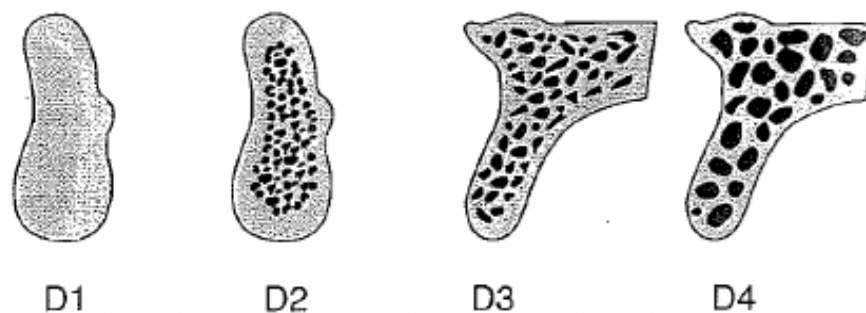


Figura 3 - Classificação de Misch (Adaptado de Misch, 2005)

Tabela 1 - Esquema de classificação de densidade óssea (Adaptado de Misch, 2005)

| Densidade óssea | Descrição | Sensação tátil | Localização habitual |
|-----------------|---|--------------------------------|--|
| D1 | Cortical denso | Perfuração de carvalho | Zona anterior da mandíbula |
| D2 | Cortical poroso e trabecular denso | Perfuração de pinheiro | Zona anterior da mandíbula Zona posterior da mandíbula Zona anterior da maxila |
| D3 | Cortical poroso e fino, trabecular fino | Perfuração de madeira de balsa | Zona anterior da maxila Zona posterior da maxila Zona posterior da mandíbula |
| D4 | Trabecular fino | Perfuração de esferovite | Zona posterior da mandíbula |

1.2.2. Osteointegração

A osteointegração foi definida como uma conexão estrutural e funcional entre o implante e o osso neoformado. A perfuração do osso é semelhante a uma lesão traumática, levando a diferentes fases de cicatrização de feridas, ou seja, aquando da colocação de um implante, vai ocorrer a criação de novo osso em torno deste, e por mais diligente que seja a cirurgia irá sempre haver uma zona de necrose óssea, onde através de um conjunto de fenómenos de remodelação óssea se vai formar novo osso. A zona necrótica pode ser substituída pela formação de um sequestro ósseo, pela formação de tecido fibroso ou, ainda, por cicatrização óssea, que é o modo de remodelação mais ambicionado (Santos & Alcoforado, 2008; Smeets et al., 2016).

O novo osso é formado a partir da superfície da cavidade perfurada (osteogénese à distância) ou na superfície do implante (osteogénese de contato). Na primeira, os osteoblastos migram para a superfície da cavidade do implante, diferenciam-se e levam à criação de novo osso. O osso cresce em direção ao implante. Na osteogénese de contato, os osteoblastos migram diretamente sobre o implante e criam novo osso. No fim da fase de remodelação, entre 60 a 70% da superfície do implante estará coberta por osso. Esta ocorrência, que foi denominada de contato osso-implante, é cada vez mais utilizada em

estudos, de modo a medir o nível de osteointegração de um implante, tendo em conta que a remodelação óssea é um fenómeno contínuo ao longo da vida (Smeets et al., 2016).

Para se alcançar um alto sucesso de osteointegração temos que ter em conta dois fatores principais, a estabilidade primária do implante e a ausência de micromovimentos. Um implante osteointegrado com sucesso é ancorado diretamente no osso, no entanto, na presença de movimentos, uma interface de tecido mole pode encapsular o implante causando falha implantar (Esposito, Grusovin, Maghaireh, & Worthington, 2013).

1.3. História da carga imediata vs carga convencional

Inicialmente considerávamos que, para alcançar a osteointegração, os implantes necessitavam de estar submergidos na mucosa e sem qualquer tipo de carga por um período de três a seis meses, para permitir a recuperação dos tecidos duros e moles. Este período sem carga, era utilizado de modo a prevenir qualquer micromovimento do implante que pudesse intervir no seu processo de cicatrização, e, assim, na sua osteointegração. Não é colocada carga no implante para que não se desenvolva tecido conjuntivo entre a superfície do implante e o osso, o que por sua vez provoca falha implantar pela não osteointegração, devido à incapacidade do implante de suportar forças mastigatórias (Sanz-Sánchez, Sanz-Martín, Figuro, & Sanz, 2014; Sommer, Zimmermann, Grize, & Stu, 2019). De modo a minimizar então o risco de encapsulação de tecidos moles, o período recomendado para manter os implantes sem carga é de três a quatro meses nas mandíbulas e de seis a oito meses nas maxilas (Esposito, Grusovin, Maghaireh, & Worthington, 2013).

Deve-se também considerar que, com o protocolo de carga convencional (não carga), a satisfação do paciente vai estar comprometida, devido ao longo tempo de espera para a osteointegração. Este elevado tempo de espera vai ter consequências negativas como, a mastigação restrita, a estética e a função fonética diminuída (Sommer et al., 2019).

Com a evolução da implantologia oral resultando em melhores prognósticos e resultados, o desejo de menos intervenções cirúrgicas e tempos de tratamento mais curtos, o protocolo convencional para implantologia tem sido constantemente reavaliado. Técnicas recentes incluem a redução no tempo de tratamento, através da colocação imediata de implantes nos alvéolos pós extração e pela carga imediata de implantes. Os protocolos de carga imediata têm sido extensamente discutidos na literatura e

considerados uma abordagem de tratamento a considerar (Chrcanovic, Albrektsson, & Wennerberg, 2014).

Define-se como carga imediata a reabilitação oral que é colocada em contato oclusal nas 48 horas após a colocação do implante. Esta apresenta um tempo de tratamento curto, que reduz o número de consultas, levando a um tratamento mais eficaz. Conseqüentemente, as despesas são mais baixas e a satisfação do paciente aumenta. No entanto, devem ter-se alguns cuidados de modo a evitar complicações e falhas implantares, sendo estas frequentemente associadas à mobilidade dos implantes devido à perda óssea marginal. A perda óssea significativa ocorre no primeiro ano após a implantação, e, segundo, a literatura há evidências abundantes de correlação entre esta e a má higiene oral, historial de periodontite, tabagismo e peri-implantite. Outro fator que pode induzir a perda óssea, é o uso de um protocolo de carregamento inadequado, mostrando então que devemos ser cuidadosos para não colocar o implante em sobrecarga (Sommer et al., 2019).

Ainda assim, a carga imediata pode ter um efeito benéfico nos níveis de perda óssea marginal, pois este protocolo de carga estimula a interface osso-implante que conduz a uma adaptação funcional do osso (remodelação) e a uma melhor diferenciação das estruturas ósseas, resultando num aumento do nível ósseo marginal (Chrcanovic, Albrektsson, & Wennerberg, 2014).

Nos pacientes desdentados totais, a aceitação da terapia de carga convencional diminui pois esta acarreta alguns problemas, como distúrbios funcionais e estéticos, associados com a necessidade de utilização de próteses removíveis. O protocolo de carga imediata foi desenvolvido, inicialmente, no âmbito de tratar estes pacientes, com o objetivo de melhorar o seu conforto através do restabelecimento da função e da estética imediatas (Gallucci, Hamilton, Zhou, Buser, & Chen, 2018; Sanz-Sánchez et al., 2014).

Muitos estudos diferenciam não só carga imediata e convencional, mas também carga precoce. Esta é especificada como a inserção da reabilitação oral em contato oclusal com a dentição antagonista em mais de 48 horas, mas menos de três meses, após a colocação do implante (Sommer et al., 2019).

1.4. Técnicas de colocação de implantes

A cirurgia de implantes pode ser feita numa só etapa ou em duas. Na cirurgia de uma fase, o implante é colocado com um pilar de cicatrização transmucoso fixo ou com um pilar transmucoso integral, mas não é submerso na mucosa oral para cicatrização. Na cirurgia em duas fases, o implante é colocado com a sua plataforma ao nível da crista óssea e é permitida a cicatrização de três a seis meses submucosamente e sem carga. É então feita uma segunda cirurgia, em que o implante volta a ser exposto e é colocado o pilar transmucoso (Byrne, 2014).

Os procedimentos cirúrgicos na colocação de implantes passam por (Institut Straumann, 2011):

1. Bom planeamento pré-operatório
2. Fase cirúrgica
 - Ambiente com o máximo de assepsia, instrumentos e roupa esterilizados;
 - As brocas devem ser usadas por ordem crescente dos seus diâmetros e durante a perfuração devem ser abundantemente refrigeradas com soro fisiológico estéril previamente refrigerado;
 - Deve-se preparar o local de colocação do implante;
 - Inserção do implante e colocação do parafuso de fecho.

Cicatrização submucosal

- Normalmente três a seis meses após a primeira fase cirúrgica;
- Exposição do implante;
- Remover a tampa de fecho e substituir por uma tampa de cicatrização que ajude na cicatrização e manutenção dos tecidos moles.

Cicatrização transmucusal

- No final da fase cirúrgica em vez da colocação de uma tampa de fecho, é colocada uma tampa de cicatrização;
- Adaptar os tecidos moles em redor do pilar.

3. Reabilitação protética

1.5. Meios complementares de diagnóstico

A radiologia é essencial em todas as fases do tratamento de reabilitação com implantes. É necessária para o planejamento, pois permite identificar quais as estruturas anatómicas que devemos respeitar, a qualidade e a quantidade de osso disponível. Durante a cirurgia, permite visualizar a posição do implante e corrigir eventuais erros, caso haja necessidade. No pós-operatório permite saber se o implante foi colocado corretamente e fazer um *follow-up*¹ do nível ósseo existente.

Um exame clínico e radiológico minucioso, representa um papel importante para evitar complicações e aumentar o sucesso do tratamento com implantes. Vários tipos de radiografias estão atualmente disponíveis, das quais a ortopantomografia, as radiografias periapicais, a tomografia computadorizada e o CBCT (*Cone Beam Computed Tomography*) são as técnicas de eleição na área da implantologia (Özalp et al., 2018).

Este capítulo irá incidir detalhadamente apenas na ortopantomografia e na radiografia periapical uma vez que foram os exames utilizados no nosso estudo.

1.5.1. Ortopantomografia

A ortopantomografia é uma ferramenta padrão mundialmente utilizada no planejamento do tratamento com implantes. Possui várias qualidades, como transmitir baixa dosagem de radiação, e ao mesmo tempo facultar o melhor levantamento radiográfico. Com este tipo de radiografia conseguimos ver todas as estruturas anatómicas e condições patológicas. Na área da implantologia é uma mais valia pois permite avaliar a altura óssea antes da colocação do implante (Amarnath et al., 2015).

A radiografia panorâmica ou ortopantomografia é uma ferramenta única, pois oferece uma grande quantidade de informações sobre a cavidade oral com uma pequena dose de radiação. Contudo, as distorções no plano horizontal e a ampliação no plano vertical, são consequências inevitáveis neste tipo de radiografia. Além disso, o posicionamento incorreto do paciente e os erros técnicos ou de processamento têm efeitos substanciais na precisão das imagens. Como é um exame radiográfico bidimensional (2D), não exhibe a largura óssea disponível e as relações exatas com as estruturas anatómicas vizinhas. As estruturas que se apresentam fora do canal focal da radiografia são desfocadas e aparecem como sombras e artefactos (Özalp et al., 2018).

¹*Follow-up*: Acompanhamento de um processo após a fase inicial

Este tipo de radiografia, quando comparada às radiografias periapicais, evidencia também algumas desvantagens como, uma qualidade de imagem mais baixa, distorções geométricas, como ampliação e alongamento desiguais, superposição da coluna cervical e a presença de imagens fantasma (Özalp et al., 2018).



Figura 4 - Ortopantomografia (Adaptado de Byrne, 2014)

1.5.2. Radiografia periapical

A radiografia periapical é uma técnica padrão para avaliação longitudinal de implantes dentários. Algumas das suas características mais vantajosas são, a baixa dosagem de radiação, o baixo custo e alta resolução de imagem. No entanto, como esta técnica nos fornece uma imagem bidimensional ela apenas vai ser adequada na avaliação do nível ósseo.

Na radiografia periapical digital, a dose de radiação a que o paciente é exposto, é menor que na radiografia convencional. A aquisição da imagem é mais rápida em sistemas digitais e não requer processamento, permitindo o aprimoramento da imagem pelo software. No entanto, em termos de precisão diagnóstica para defeitos ósseos, os sistemas de imagem digital não são superiores à radiografia convencional periapical (Eskandarloo et al., 2018).

Quer a ortopantomografia quer a radiografia periapical, produzem imagens bidimensionais de um objeto tridimensional (3D) e, portanto, não podem ajudar na detecção de fenestrações e deiscências. Além disso, as radiografias 2D, frequentemente menosprezam a perda óssea e a sobreposição de estruturas anatômicas impede a estimativa precisa das dimensões reais. Sendo assim, para a prática de implantologia o

exame mais recomendado seria o CBCT pois, apesar de também ter as suas desvantagens este permite a obtenção de imagens 3D (Eskandarloo et al., 2018).



Figura 5 - Radiografia periapical
(Adaptado de Byrne, 2014)

II. OBJETIVO E HIPÓTESES

O presente estudo apresenta, como objetivo, avaliar a perda óssea ao fim de três anos em implantes colocados na consulta de Implantologia na Clínica Universitária Egas Moniz, relacionando a perda óssea com o tipo de carga – com carga convencional ou com carga imediata.

- **Hipótese nula 1:** Os pacientes com implantes sem carga imediata não mostram perda óssea a mesial.
- **Hipótese alternativa 1:** Os pacientes com implantes sem carga imediata mostram perda óssea a mesial.

- **Hipótese nula 2:** Os pacientes com implantes sem carga imediata não mostram perda óssea a distal.
- **Hipótese alternativa 2:** Os pacientes com implantes sem carga imediata mostram perda óssea a distal.

- **Hipótese nula 3:** Os pacientes com implantes com carga imediata não mostram perda óssea a mesial.
- **Hipótese alternativa 3:** Os pacientes com implantes com carga imediata mostram perda óssea a mesial.

- **Hipótese nula 4:** Os pacientes com implantes com carga imediata não mostram perda óssea a distal.
- **Hipótese alternativa 4:** Os pacientes com implantes com carga imediata mostram perda óssea a distal.

- **Hipótese nula 5:** Nos pacientes a perda óssea em implantes com e sem carga imediata é igual em mesial.
- **Hipótese alternativa 5:** Nos pacientes a perda óssea em implantes com e sem carga imediata é diferente em mesial.

- **Hipótese nula 6:** Nos pacientes a perda óssea em implantes com e sem carga imediata é igual em distal.
- **Hipótese alternativa 6:** Nos pacientes a perda óssea em implantes com e sem carga imediata é diferente em distal.

- **Hipótese nula 7:** Nos pacientes o nível ósseo, três anos após a cirurgia, é igual em implantes com e sem carga imediata em mesial.
- **Hipótese alternativa 7:** Nos pacientes o nível ósseo, três anos após a cirurgia, é diferente em implantes com e sem carga imediata em mesial.

- **Hipótese nula 8:** Nos pacientes o nível ósseo, três anos após a cirurgia, é igual em implantes com e sem carga imediata em distal.
- **Hipótese alternativa 8:** Nos pacientes o nível ósseo, três anos após a cirurgia, é diferente em implantes com e sem carga imediata em distal.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Considerações éticas

Este estudo foi submetido e aprovado pela Comissão Científica do Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário Egas Moniz e pela Comissão de Ética da Cooperativa de Ensino Superior Egas Moniz (anexo 1).

A Direção Clínica da Clínica Universitária Egas Moniz autorizou a realização do estudo na mesma (anexo 2).

O trabalho de investigação consistiu na recolha de dados e análise de radiografias, presentes nos processos clínicos dos indivíduos que compareceram na Consulta de Implantologia. Em todos os processos clínicos analisados foi confirmada a presença do consentimento informado, utilizado na consulta de triagem, devidamente assinado, no qual o paciente autoriza a recolha de dados para estudos científicos (anexo 3).

3.2. Caracterização do estudo

Foi realizado um estudo comparativo e retrospectivo, com recurso à consulta do processo clínico e respetivas radiografias, na Clínica Universitária Egas Moniz, localizada no Campus Universitário Egas Moniz – Cooperativa de Ensino Superior, CRL, Quinta da Granja, Monte da Caparica, Portugal.

Um total de 327 pacientes compareceram na consulta de Implantologia na Clínica Universitária Egas Moniz no ano de 2015. Destes, 24 (7,3%), tinham controlo radiográfico disponível no processo clínico na data de colocação dos implantes e após três anos, perfazendo um total de 65 implantes, o que define a amostra como n=65. A amostra foi dividida em dois grupos principais, implantes com um protocolo de carga convencional e implantes com carga imediata. Temos, assim, 46 implantes distribuídos por 21 pacientes com carga convencional e 19 implantes distribuídos por 4 pacientes que foram colocados seguindo o protocolo de carga imediata.

3.2.1. Critérios de inclusão

- Consentimento informado devidamente assinado;
- Ter colocado pelo menos um implante na Clínica Universitária Egas Moniz;

- Ter radiografia na data de colocação do implante;
- Ter radiografia três anos após a data de colocação do implante.

3.2.2. Critérios de exclusão

- Não ter o consentimento informado devidamente assinado;
- Não ter colocado implantes na Clínica Universitária Egas Moniz;
- Ausência de radiografia na data de colocação do implante;
- Ausência de radiografia três anos após a data de colocação do implante.

3.3. Recolha de dados

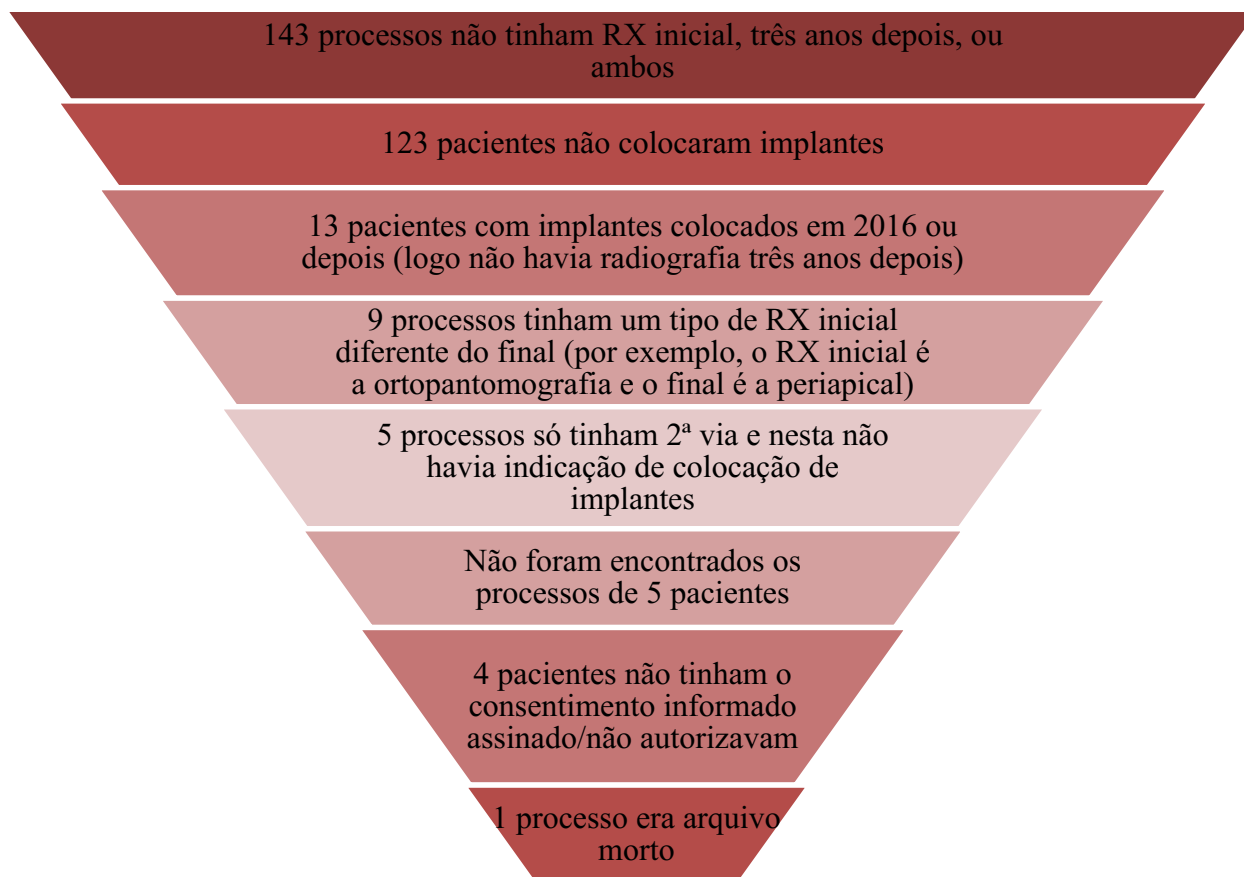
No que diz respeito à recolha dos dados, os mesmos foram adquiridos através da consulta dos diários clínicos e da avaliação de radiografias, nomeadamente ortopantomografias e periapicais, medindo a distância desde a plataforma do implante até ao nível ósseo. Os dados adquiridos foram:

- Género do paciente;
- Idade;
- Localização do implante por quadrante;
- Tipo de reabilitação oral;
- Data de colocação dos implantes e medição do nível ósseo nesta;
- Data de provisionalização dos implantes;
- *Follow-up* de um, dois e três anos e a medição do nível ósseo.

3.4. Análise de dados

Dos 327 pacientes que compareceram à consulta de Implantologia na Clínica Universitária Egas Moniz, no ano de 2015, 24 (7,3%), apresentavam implantes controlados radiograficamente três anos depois. De acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos e acima mencionados, foram excluídos 303 pacientes do estudo, devido às causas abaixo indicadas.

Tabela 2 - Processos excluídos durante a recolha de dados



A medição do nível ósseo, através das radiografias, foi feita em computador, quando se tratava de radiografias digitais e à mão no caso de radiografias convencionais. No computador, foi utilizado o programa SIDEXIS XG que tem ferramentas de análise, como a medição de comprimentos, que serviu, neste caso, para a medição da distância da plataforma do implante ao nível ósseo.

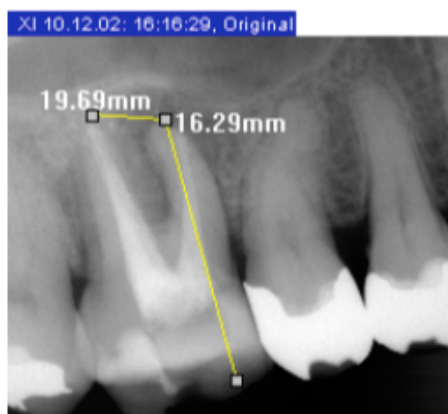


Figura 6 - Exemplo da ferramenta de medição do programa SIDEXIS XG (Adaptado de Sirona Dental Systems GmbH, 2016).

No caso das radiografias convencionais, foi feita a medição utilizando uma régua milimétrica, como mostra em baixo a Figura 7.

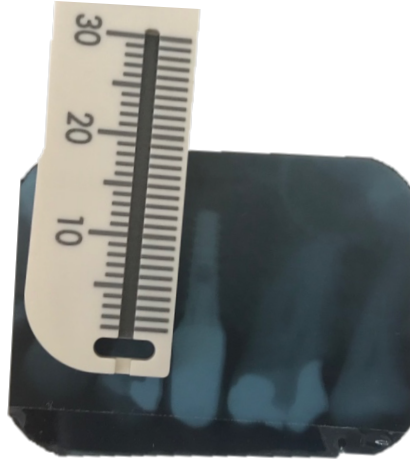


Figura 7 - Medição de radiografia convencional periapical

3.4.1. Análise estatística

Para fazer a análise estatística, recorreremos ao programa R Core Team (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Esta análise estatística comparativa encontra-se no próximo capítulo (resultados), no ponto 4.3. Sendo os resultados “outputs” apresentados no anexo 4.

IV. RESULTADOS

4.1. Caracterização da amostra

4.1.1. Género

Dos 65 implantes considerados neste estudo, 44,6% foram colocados em pacientes do género masculino (n=29) e 55,4% foram colocados em pacientes do género feminino (n=36).

Tabela 3 - Análise descritiva do género

| Género | Frequência (n) | Percentagem (%) |
|-----------|----------------|-----------------|
| Masculino | 29 | 44,6% |
| Feminino | 36 | 55,4% |
| Total | 65 | 100% |

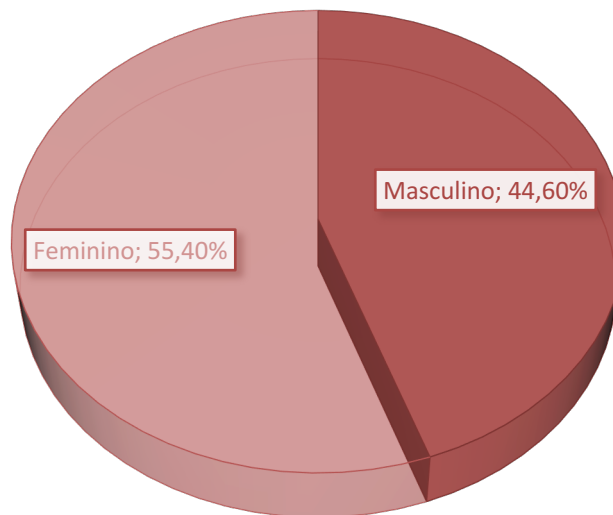


Gráfico 1 - Frequência do género

4.1.2. Idade

As idades dos pacientes que participaram neste estudo variaram entre os 40 e 79 anos. Sendo que 3 implantes foram colocados em pacientes com 40 anos de idade e 2 a pacientes com 79 anos.

Foram colocados 10 implantes a pacientes com 61 anos, sendo esta a idade mais prevalente do estudo, com 15,4% da amostra.

De modo a fazer a análise estatística, as faixas etárias foram divididas em ≤ 50 anos, 51 - 69 anos e ≥ 70 anos. Sendo que, 36,9% tinham ≤ 50 anos (n=24), 46,2% tinham entre 51 a 69 anos (n=30) e 16,9% tinham idade ≥ 70 anos (n=11).

Tabela 4 - Análise descritiva da idade

| Idade | Frequência (n) | Percentagem (%) |
|----------------|----------------|-----------------|
| ≤ 50 anos | 24 | 36,9% |
| 51 - 69 anos | 30 | 46,2% |
| ≥ 70 anos | 11 | 16,9% |
| Total | 65 | 100% |

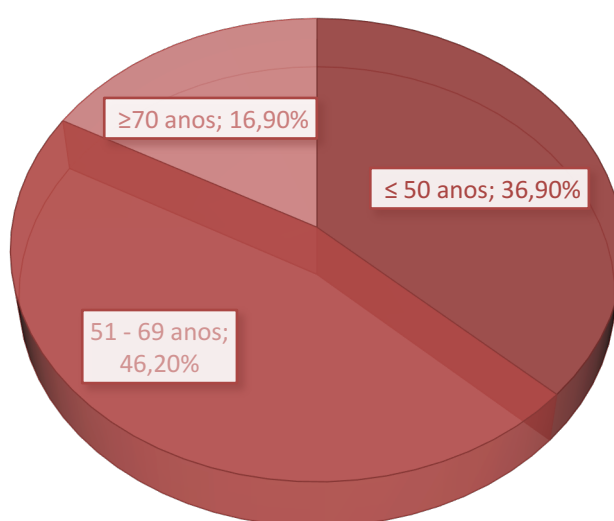


Gráfico 2 - Frequência de idades

4.2. Caracterização do implante

4.2.1. Localização

Neste estudo, a amostra de 65 implantes foi distribuída, por localização, de acordo com os quadrantes. A maioria localizava-se no 1º e 2º quadrantes, apresentando o mesmo número de implantes (n=22), representando cada um 33,85% da amostra. No 4º quadrante encontraram-se 20% dos implantes colocados (n=13). E no 3º encontraram-se apenas 12,3% da amostra (n=8).

Tabela 5 - Análise descritiva da localização por quadrantes

| Localização | Frequência (n) | Percentagem (%) |
|--------------|----------------|-----------------|
| 1º Quadrante | 22 | 33,85% |
| 2º Quadrante | 22 | 33,85% |
| 3º Quadrante | 8 | 12,3% |
| 4º Quadrante | 13 | 20% |
| Total | 65 | 100% |

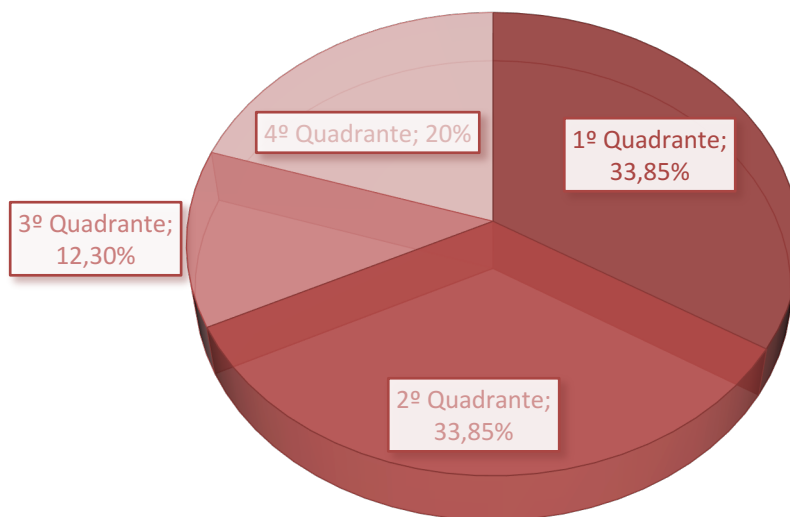


Gráfico 3 - Frequência da localização

4.2.2. Tipo de reabilitação

Em relação ao tipo de reabilitação utilizada neste estudo, consideramos dois tipos, reabilitação única e reabilitação múltipla. Única, quando se trata de uma coroa sobre implante, e múltipla, quando se trata de mais do que uma coroa sobre implante, podendo ser em reabilitações parciais (pontes ou cantilevers, por exemplo) ou totais (como próteses híbridas ou sobredentaduras).

O tipo de reabilitação prevalente neste estudo foi a múltipla com 63,1% da amostra (n=41), enquanto que a reabilitação única apenas foi utilizada em 36,9% da amostra (n=24).

Tabela 6 - Análise descritiva do tipo de reabilitação

| Tipo de reabilitação | Frequência (n) | Percentagem (%) |
|----------------------|----------------|-----------------|
| Única | 24 | 36,9% |
| Múltipla | 41 | 63,1% |
| Total | 65 | 100% |

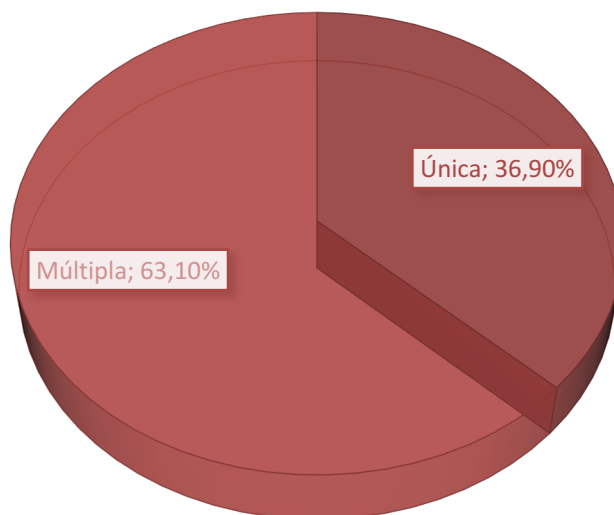


Gráfico 4 - Frequência do tipo de reabilitação

4.3. Análise estatística comparativa

Inicialmente, pretendeu-se aferir se existiam diferenças estatisticamente significativas, na perda óssea associada aos implantes sem carga (valores na data de colocação do implante vs decorridos três anos após o implante). Uma vez que se trata de amostras emparelhadas, dado que a informação é referente ao mesmo indivíduo, mensurada em dois momentos distintos, teremos de verificar qual o teste estatístico mais adequado (paramétrico vs não-paramétrico).

Foram tidas em conta duas variáveis: mesial e distal. Para cada variável, foram calculadas as diferenças entre os valores registados decorridos três anos após o implante e os valores na data de colocação do mesmo. Em todos os cálculos foi adotado um nível de significância/erro tipo I de 5% ($\alpha=5\%$).

A seguir serão apresentadas as análises, tendo em conta a ausência de carga para cada uma das referidas variáveis (mesial ou distal)

4.3.1. Implantes sem carga imediata – diferenças a mesial

Verificou-se que a distribuição das diferenças dos valores mesial (decorridos três anos – data do implante) não são normalmente distribuídas (teste de Shapiro Wilk, valor-p=0.002756; estatística de teste $W=0.91605$) recaindo a utilização num teste estatístico de natureza não paramétrica. Uma vez que as diferenças não são simétricas (coeficiente de assimetria populacional=3.076837 não pertencente ao intervalo [-1.96;1.96]), foi utilizado o teste dos Sinais cujas hipóteses de investigação são:

$$\begin{cases} H_{01}: \chi_{0.5 D=0} \\ H_{a1}: \chi_{0.5 D \neq 0} \end{cases}$$

Com base no valor-p = 1.137e-13, rejeita-se a H_{01} (hipótese nula 1), concluindo-se pela existência de diferenças estatisticamente muito significativas no que diz respeito às diferenças medianas de perda óssea mesial, para um nível de significância de 5%.

4.3.2. Implantes sem carga imediata – diferenças a distal

Verificou-se que a distribuição das diferenças dos valores distal (decorridos três anos – data do implante) não são normalmente distribuídas (teste de Shapiro Wilk, valor-

$p=0.0002422$; estatística de teste $W=0.88248$) recaindo a utilização num teste estatístico de natureza não paramétrica. Uma vez que as diferenças não são simétricas (coeficiente de assimetria populacional= 3.539023 não pertencente ao intervalo $[-1.96;1.96]$), foi utilizado o teste dos Sinais cujas hipóteses de investigação são:

$$\begin{cases} H_{02}: \chi_{0.5 D=0} \\ H_{a2}: \chi_{0.5 D \neq 0} \end{cases}$$

Com base no valor- $p = 2.274e-13$, rejeita-se a H_{02} (hipótese nula 2), concluindo-se pela existência de diferenças estatisticamente muito significativas no que diz respeito às diferenças medianas de perda óssea distal, para um nível de significância de 5%.

Posteriormente, pretendeu-se aferir se existiam diferenças estatisticamente significativas na perda óssea associada aos implantes com carga (valores na data de colocação do implante vs decorridos três anos após o implante). Uma vez que se trata de amostras emparelhadas, dado que a informação é referente ao mesmo indivíduo mensurada em dois momentos distintos, teremos de verificar qual o teste estatístico mais adequado (paramétrico vs não-paramétrico).

Foram tidos em conta duas variáveis: mesial e distal. Para cada variável, foram calculadas as diferenças entre os valores registados decorridos três anos após o implante, com os valores à data da colocação do implante. Em todos os cálculos foi adotado um nível de significância/erro tipo I de 5% ($\alpha=5\%$).

A seguir serão apresentadas as análises, tendo em conta a presença de carga para cada uma das referidas variáveis (mesial ou distal)

4.3.3. Implantes com carga imediata – diferenças a mesial

Verificou-se que a distribuição das diferenças dos valores mesial (decorridos três anos – data do implante) não são normalmente distribuídos (teste de Shapiro Wilk, valor- $p=0.7727$; estatística de teste $W=0.96981$) recaindo a utilização num teste estatístico de natureza paramétrica. Foi utilizado o teste paramétrico t-pares, cujas hipóteses de investigação são:

$$\begin{cases} H_{03}: \mu_{0.5 D=0} \\ H_{a3}: \mu_{0.5 D \neq 0} \end{cases}$$

Com base no valor-p = 1.428e-08 (estatística de teste $t=-9.6982$, graus de liberdade = 18), rejeita-se a H_{03} (hipótese nula 3), concluindo-se pela existência de diferenças estatisticamente muito significativas no que diz respeito às diferenças médias de perda óssea mesial, para um nível de significância de 5%.

4.3.4. Implantes com carga imediata – diferenças a distal

Verificou-se que a distribuição das diferenças dos valores distal (decorridos três anos – data do implante) não são normalmente distribuídos (teste de Shapiro Wilk, valor-p=0.2234; estatística de teste $W=0.93603$) recaindo a utilização por um teste estatístico de natureza paramétrica. Foi utilizado o teste paramétrico t-pares, cujas hipóteses de investigação são:

$$\begin{cases} H_{04}: \mu_{0.5 D}=0 \\ H_{a4}: \mu_{0.5 D}\neq 0 \end{cases}$$

Com base no valor-p = 1.158e-09 ((estatística de teste $t=-11.393$, graus de liberdade = 18), rejeita-se a H_{04} (hipótese nula 4), concluindo-se pela existência de diferenças estatisticamente muito significativas no que diz respeito às diferenças médias de perda óssea distal, para um nível de significância de 5%.

No final da análise, pretendeu-se saber se existiam diferenças entre as perdas ósseas nos implantes com e sem carga, no que diz respeito às variáveis mesial e distal. Uma vez que se trata de grupos independentes (implantes com e sem carga) e sendo violada a normalidade das distribuições nalguns dos referidos grupos, optou-se pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney.

4.3.5. Implantes com carga vs sem carga – diferenças na perda óssea a mesial

As hipóteses de investigação foram:

$$\begin{cases} H_{05}: \chi_{0.5 Sem Carga} - \chi_{0.5 Com Carga}=0 \\ H_{a5}: \chi_{0.5 Sem Carga} - \chi_{0.5 Com Carga}\neq 0 \end{cases}$$

Com base no valor-p = 0.9024 (estatística de teste W=428), não se rejeita a H₀₅ (hipótese nula 5), concluindo-se pela ausência de diferenças estatisticamente significativas, no que diz respeito às diferenças medianas de perda óssea mesial, com e sem carga, para um nível de significância de 5%.

4.3.6. Implantes com carga vs sem carga – diferenças na perda óssea a distal

As hipóteses de investigação foram:

$$\begin{cases} H_{06}: \chi_{0.5 \text{ Sem Carga}} - \chi_{0.5 \text{ Com Carga}} = 0 \\ H_{a6}: \chi_{0.5 \text{ Sem Carga}} - \chi_{0.5 \text{ Com Carga}} \neq 0 \end{cases}$$

Com base no valor-p = 0.415 (estatística de teste W=494), não se rejeita a H₀₆ (hipótese nula 6), concluindo-se pela ausência de diferenças estatisticamente significativas, no que diz respeito às diferenças medianas de perda óssea distal, com e sem carga, para um nível de significância de 5%.

4.3.7. Implantes com carga vs sem carga – perda óssea a mesial

Fez-se, igualmente, a comparação dos valores de perda óssea mesial ao fim de três anos nos grupos implante sem carga vs implante com carga. Dada a violação de normalidade na distribuição dos valores de perda óssea nos implantes sem carga aferida pelo teste de Shapiro Wilks (estatística de teste W = 0.9409, p-value = 0.02321), foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney com a seguinte formulação de hipóteses:

$$\begin{cases} H_{07}: \chi_{0.5 \text{ mesial Sem Carga}} - \chi_{0.5 \text{ mesial Com Carga}} = 0 \\ H_{a7}: \chi_{0.5 \text{ mesial Sem Carga}} - \chi_{0.5 \text{ mesial Com Carga}} \neq 0 \end{cases}$$

Com base no valor-p = 0.1339 (estatística de teste W=530), não se rejeita a H₀₇ (hipótese nula 7), concluindo-se pela ausência de diferenças estatisticamente significativas, no que diz respeito à perda mediana de massa óssea mesial, nos implantes com e sem carga ao fim de três anos, para um nível de significância de 5%.

4.3.8. Implantes com carga vs sem carga – perda óssea a distal

Adicionalmente, fez-se a comparação dos valores de perda óssea distal ao fim de três anos nos grupos implante sem carga vs implante com carga. Dada a violação de normalidade na distribuição dos valores de perda óssea nos implantes sem carga aferida pelo teste de Shapiro Wilks (estatística de teste $W = 0.9388$, $p\text{-value} = 0.01606$), foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney com a seguinte formulação de hipóteses:

$$\begin{cases} H_{08}: \chi_{0.5 \text{ distal Sem Carga}} - \chi_{0.5 \text{ distal Com Carga}} = 0 \\ H_{a8}: \chi_{0.5 \text{ distal Sem Carga}} - \chi_{0.5 \text{ distal Com Carga}} \neq 0 \end{cases}$$

Com base no valor- $p = 0.1064$ (estatística de teste $W=561$), não se rejeita a H_{08} (hipótese nula 8), concluindo-se pela ausência de diferenças estatisticamente significativas, no que diz respeito à perda mediana de massa óssea distal, nos implantes com e sem carga ao fim de três anos, para um nível de significância de 5%.

V. DISCUSSÃO

Trata-se de um estudo comparativo e retrospectivo, no qual foram consultados 327 processos da Clínica Universitária Egas Moniz, dizendo respeito, aos pacientes que foram à consulta de Implantologia no ano de 2015. Apenas 24 processos, correspondendo a 65 implantes ($n=65$), foram elegíveis para o estudo de acordo com os critérios de inclusão supramencionados. Tendo, assim, 46 implantes com carregamento convencional e 19 implantes com carga imediata. Dos processos consultados 303 foram excluídos devido aos critérios de elegibilidade, como pode ser verificado na Tabela 2. Foi optado por não se fazer a análise dos nove processos que apresentavam uma radiografia inicial diferente da final, pois estes abrangiam apenas implantes sem carga imediata, sendo então impossível de se fazer uma análise comparativa com implantes com carga, como é o objetivo do estudo.

Vários estudos sobre este tema já foram publicados, alguns com uma amostra mais significativa, como o estudo realizado numa universidade em Israel em 2016, com um total de 1688 implantes colocados em 343 pacientes (Kohen, Matalon, Block, & Ormianer, 2016), e um estudo realizado na Suécia em 2018 com um total de 126 implantes em 44 pacientes (Göthberg, Gröndahl, Omar, Thomsen, & Slotte, 2018).

Contudo, encontram-se na literatura outros estudos que comparam a perda óssea com o protocolo de carregamento, com uma amostra semelhante à do presente trabalho: na Índia em 2018, com 20 pacientes (Kushaldeep, Tandan, Upadhyaya, & Raghuvanshi, 2018), nos Estados Unidos em 2016, com um total de 64 implantes em 32 pacientes (Schincaglia, Rubin, Thacker, Dhingra, Trombelli, & Ioannidou, 2016) e no Japão em 2016 com 19 participantes em que foram colocados 2 implantes em cada paciente (Omura, Kanazawa, Sato, Kasugai, & Minakuchi, 2016).

Os dados analisados são informações que constam no processo do paciente, como, o género e idade, e através de informações registadas neste pelos médicos dentistas, como a localização do implante, o tipo de reabilitação, a sua data de colocação e a sua data de provisionalização. As radiografias analisadas encontravam-se anexadas ao processo, caso fossem convencionais e as digitais foram consultadas através do programa SIDEXIS XG.

A amostra foi caracterizada tendo em conta o género e a idade dos participantes. Sendo que a maioria dos pacientes é do género feminino (55,4%) e os restantes do género masculino (44,6%). Dos implantes incluídos neste estudo 46,2% encontram-se em

pacientes entre os 51 e os 69 anos de idade, 36,9% em pessoas com menos de 50 anos e a minoria (16,9%) encontram-se em doentes com mais de 70 anos de idade.

A caracterização dos implantes foi feita segundo a sua localização e o seu tipo de reabilitação oral. Para a localização distribuímos os implantes por quadrantes, e concluiu-se que há o mesmo número de implantes no 1º e 2º quadrantes (33,85%), seguido pelo 4º quadrante com 20%, e por fim o 3º quadrante com 12,3% dos implantes analisados. De acordo com o tipo de reabilitação, distinguiram-se dois grupos, reabilitação única, quando se trata de coroa unitária e reabilitação múltipla, para quando se refere a mais do que uma coroa sobre implante, como no caso de uma ponte ou cantilever, prótese total híbrida ou sobredentaduras. Demonstrou-se então que 63,1% dos implantes apresentam reabilitação múltipla e 36,9% têm reabilitação única.

Numa primeira análise em implantes sem carga imediata realizaram-se testes não paramétricos, e em implantes com carga imediata foram feitos testes de natureza paramétrica, com base no valor-p as hipóteses nulas (H_{01} , H_{02} , H_{03} , H_{04}) foram rejeitadas tanto a mesial como a distal. O que significa que três anos depois da colocação do implante vai haver perda óssea significativa a mesial e a distal, isto foi verificado nos implantes com e sem carga imediata. Vários estudos corroboram este resultado (Pera et al., 2018; Crespi et al., 2019; Meloni et al., 2018) evidenciando que há efetivamente uma perda óssea significativa associada quer aos implantes sem carga imediata, como nos implantes com carga.

Posteriormente verificou-se que quando comparada a perda óssea em implantes com carga vs sem carga a mesial e a distal, não se rejeitam as hipóteses nulas (H_{05} e H_{06}), portanto não houve diferenças estatisticamente significativas entre a perda óssea dos implantes com carga, quando comparados com os implantes sem carga. Na literatura encontramos o mesmo resultado, como por exemplo, na revisão sistemática e meta-análise realizada no Egipto em 2017, que mostra que não houve diferenças significativas na perda óssea em implantes com diferentes protocolos de carga, avisando, porém, que devemos ter em conta a limitação numérica dos estudos incluídos no artigo (Helmy, Alqutaibi, El-Ella, & Shawky, 2017). O mesmo acontece na revisão sistemática elaborada em 2018 no Japão, onde foi concluído que a perda óssea em implantes sem carga imediata era comparável à perda óssea em implantes com carga (Sanda, Fueki, Bari, & Baba, 2018). Nos seguintes estudos foi obtido o mesmo resultado (Chrcanovic et al., 2014; Esposito et al., 2013; Benic, Mir-Mari, & Hämmerle, 2014).

Numa última análise foi comparado o nível ósseo dos implantes três anos após a sua colocação sem carga, com o nível ósseo dos implantes com carga também três anos depois. Não foi encontrada uma diferença significativa entre estes, não se podendo rejeitar então as hipóteses nulas (H_{07} e H_{08}).

Como seria de esperar que não houvesse diferenças significativas de perda óssea nos dois protocolos de carga estudados, recorreremos a outros estudos que comparam estes dois tipos de carregamento para obtermos mais informações. No estudo realizado por Bielemann et al. (2018), os implantes com carga imediata promoveram o acondicionamento dos tecidos peri-implantares, devido à profundidade de sondagem mais favorável, evidenciado a influência positiva da estabilidade adquirida, por uma prótese. Contudo, este tipo de carga, também gerou uma resposta inflamatória mais intensa do que quando se utilizou carga convencional. O estudo de Reis, Nicolau, Calha, Messias e Guerra (2019), concluiu, que ambos os protocolos de carga vão ter sobrevivência e sucesso implantar num *follow-up* de um ano, utilizando uma reabilitação com sobredentaduras mandibulares. Porém, o estudo de Schwarz et al. (2016), mostra que os implantes com carga imediata têm um maior risco de falha implantar, referindo, contudo, que não depende apenas do protocolo de carga, mas também por diversos fatores como a localização do implante, o tipo de restauração e o número de implantes colocados.

O estudo de Akoğlan, Tatli, Kurtoğlu, Salimov e Kürkcü (2017), demonstrou que a carga imediata é mais favorável na região posterior do maxilar, pois, permite ao paciente a recuperação das funções mastigatórias mais cedo, o que levou a um aumento da estabilidade implantar e da densidade óssea quando comparado com os implantes com carga convencional. De acordo ainda com a estabilidade do implante, esta vai aumentar quando o implante é colocado em carga funcional, como mostra o estudo de Brizuela-Velasco e Chávarri-Prado (2018). A estabilidade aumenta imediatamente após a carga, o que demonstra que o protocolo de carga imediata não só é possível, como pode vir a ser benéfico.

Um aspeto a ser melhorado para futuros estudos é a dimensão da amostra. Sendo que, a maioria dos processos foram excluídos por falta de documentação (radiográfica, e não só). Isto demonstra a elevada importância não só do registo clínico, mas também do registo radiográfico.

VI. CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo conclui-se que quando comparada a perda óssea em implantes com carga vs sem carga a mesial e a distal, não houve diferenças estatisticamente significativas. Obtivemos o mesmo resultado quando comparando o nível ósseo dos implantes três anos após a sua colocação sem carga, com o nível ósseo dos implantes com carga também três anos depois.

Avaliámos que houve, efetivamente, perda óssea a mesial e a distal estatisticamente significativa três anos depois da colocação do implante com e sem carga imediata. Isto pode ser devido a má higiene oral, historial de periodontite, tabagismo e peri-implantite.

É utilizado o protocolo convencional de modo a minimizar então o risco de encapsulação de tecidos moles, que pode provocar falha implantar pela não osteointegração, devido à incapacidade do implante de suportar forças mastigatórias.

Deve-se, porém, considerar que, com o protocolo de carga convencional, a satisfação do paciente vai estar comprometida, principalmente, em pacientes desdentados totais, devido à mastigação restrita, e à estética e função fonética diminuídas, durante um longo período de tempo.

A técnica de carga imediata vem solucionar estes problemas mencionados, pois, apresenta um tempo de tratamento curto, que reduz o número de consultas, levando a um tratamento mais eficaz. As despesas são mais baixas, o restabelecimento da função e da estética são imediatos e, conseqüentemente, a satisfação do paciente aumenta.

No entanto, devem ter-se alguns cuidados de modo a evitar complicações e falhas implantares.

Como conclusão que achamos complementar, mas de elevada relevância consideramos ainda que a documentação adequada de todos os casos de implantes devem estar completos e perfeitamente documentados.

VII. BIBLIOGRAFIA

Akođlan, M., Tatli, U., Kurtođlu, C., Salimov, F., & Kůrkcũ, M. (2017). Effects of different loading protocols on the secondary stability and peri-implant bone density of the single implants in the posterior maxilla. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 19(4), 624–631. doi:10.1111/cid.12492

Amarnath, G. S., Kumar, U., Hilal, M., Muddugangadhar, B. C., Anshuraj, K., & Shruthi, C. S. (2015). Comparison of Cone Beam Computed Tomography, Orthopantomography with Direct Ridge Mapping for Pre-Surgical Planning to Place Implants in Cadaveric Mandibles: An Ex-Vivo Study. *Journal of International Oral Health*, 7(Suppl 1), 38–42.

Benic, G., Mir-Mari, J., & Hãmmeler, C. (2014). Loading Protocols for Single-Implant Crowns: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 29(Supplement), 222–238. doi:10.11607/jomi.2014suppl.g4.1

Bielemann, A. M., Marcello-Machado, R. M., Schuster, A. J., Chagas Jũnior, O. L., Del Bel Cury, A. A., & Faot, F. (2018). Healing differences in narrow diameter implants submitted to immediate and conventional loading in mandibular overdentures: A randomized clinical trial. *Journal of Periodontal Research*, 54(3), 241–250. doi:10.1111/jre.12624

Brizuela-Velasco, A., & Chãvarri-Prado, D. (2018). The functional loading of implants increases their stability: A retrospective clinical study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 21(1), 122–129. doi:10.1111/cid.12702

Buser, D., Sennerby, L., & De Bruyn, H. (2016). Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontology 2000*, 73(1), 7–21. doi:10.1111/prd.12185

Byrne, G. (2014). Introduction to Dental Implants. In *Fundamentals of Implant Dentistry* (pp 1-2). Ames, EUA: John Wiley.

Chrcanovic, B. R., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2014). Immediate nonfunctional versus immediate functional loading and dental implant failure rates: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 42(9), 1052–1059. doi:10.1016/j.jdent.2014.06.010

Crespi, R., Fabris, G., Crespi, G., Toti, P., Marconcini, S., & Covani, U. (2019). Effects of different loading protocols on the bone remodeling volume of

immediate maxillary single implants: A 2- to 3-year follow-up. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 34(4), 953–962. doi:10.11607/jomi.6972

Eskandarloo, A., Saati, S., Ardakani, M. P., Jamalpour, M., Mezerji, N. M. G., & Akheshteh, V. (2018). Diagnostic Accuracy of Three Cone Beam Computed Tomography Systems and Periapical Radiography for Detection of Fenestration Around Dental Implants. *Contemporary Clinical Dentistry*, 9(3), 376–381.

Esposito, M., Grusovin, M. G., Maghaireh, H., & Worthington, H. V. (2013). Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, 5–6. doi:10.1002/14651858.CD003878.pub5

Faverani, L. P., Ramalho-Ferreira, G., Gaetti-Jardim, E. C., Okamoto, R., Shinohara, E. H., Assunção, W. G & Garcia Junior, I. R. (2011). Implantes osseointegrados: evolução e sucesso = Osseointegrated implants: evolution and success. *Salusvita*, 30(1), 47–58.

Gallucci, G. O., Hamilton, A., Zhou, W., Buser, D., & Chen, S. (2018). Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 29, 106–134. doi:10.1111/clr.13276

Göthberg, C., Gröndahl, K., Omar, O., Thomsen, P., & Slotte, C. (2018). Bone and soft tissue outcomes, risk factors, and complications of implant-supported prostheses: 5-Years RCT with different abutment types and loading protocols. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(3), 313–321. doi:10.1111/cid.12587

Helmy, M. H. E.-D., Alqutaibi, A. Y., El-Ella, A. A., & Shawky, A. F. (2017). Effect of implant loading protocols on failure and marginal bone loss with unsplinted two-implant-supported mandibular overdentures: systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 47(5), 642–650. doi:10.1016/j.ijom.2017.10.018

Huynh-Ba, G., Oates, T. W., & Williams, M. A. H. (2018). *Immediate loading vs. early/conventional loading of immediately placed implants in partially edentulous patients from the patients' perspective: A systematic review*. *Clinical Oral Implants Research*, 29, 255–269. doi:10.1111/clr.13278

Institut Straumann. (2011). *Informações básicas sobre os procedimentos cirúrgicos*. Basel, Switzerland : Institut Straumann.

Kohen, J., Matalon, S., Block, J., & Ormianer, Z. (2016). Effect of implant insertion and loading protocol on long-term stability and crestal bone loss: A comparative

study. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 115(6), 697–702.
doi:10.1016/j.prosdent.2015.10.009

Kushaldeep, Tandan, A., Upadhyaya, V., & Raghuvanshi, M. (2018). Comparative evaluation of the influence of immediate versus delayed loading protocols of dental implants: A radiographic and clinical study. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 18(2), 139-146 doi:10.4103/jips.jips_127_17

Lindhe, J., & Lang, N. (2015). *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. New York : John Wiley.

Lekholm U, Zarb GA & Albrektsson T. (1985). Patient selection and preparation. In P.I. Branemark, G. Zarb & T. Albrektsson (Eds.), *Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry* (pp.199-209). Chicago: Quintessence.

Martins, V., Bonilha, T., Falcón-Antenucci, R. M., Verri, A. C. G., & Verri, F. R. (2011). Osseointegração: análise de fatores clínicos de sucesso e insucesso. *Revista Odontológica de Araçatuba*, 32 (1), 26-31.

Meloni, S., Baldoni, E., Duvina, M., Pisano, M., De Riu, G., & Tallarico, M. (2018). Immediate non-occlusal versus delayed loading of mandibular first molars. Five-year results from a randomised controlled trial. *European Journal of Oral Implantology*, 11(4), 409–418.

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.

Natali, A. N. (2003). Mechanics of bone tissue. In Arturo N. Natali (Ed.), *Dental Biomechanics* (pp. 1–17). New York : Taylor & Francis.

Omura, Y., Kanazawa, M., Sato, D., Kasugai, S., & Minakuchi, S. (2016). Comparison of patient-reported outcomes between immediately and conventionally loaded mandibular two-implant overdentures: A preliminary study. *Journal of Prosthodontic Research*, 60(3), 185–192. doi:10.1016/j.jprior.2015.12.010

Özalp, Ö., Tezerişener, H. A., Kocabalkan, B., Büyükkaplan, U. Ş., Özarlan, M. M., Şimşek, Kaya, G., Altay, M. & Sindel, A. (2018). Comparing the precision of panoramic radiography and cone-beam computed tomography in avoiding anatomical structures critical to dental implant surgery: A retrospective study. *Imaging Science in Dentistry*, 48(4), 269-275. doi:10.5624/isd.2018.48.4.269

Pera, P., Menini, M., Pesce, P., Bevilacqua, M., Pera, F., & Tealdo, T. (2018). Immediate Versus Delayed Loading of Dental Implants Supporting Fixed Full-

Arch Maxillary Protheses: A 10-year Follow-up Report. *The International Journal of Prosthodontics*, 32(1), 27–31. doi:10.11607/ijp.5804

R Core Team (2019). R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. URL <https://www.R-project.org/>

Reis, R., Nicolau, P., Calha, N., Messias, A., & Guerra, F. (2019). Immediate versus early loading protocols of titanium-zirconium narrow-diameter implants for mandibular overdentures in edentulous patients: One-year results from a randomized controlled trial. *Clinical Oral Implants Research*. doi:10.1111/clr.13502

Ribeiro-Rotta, R., Oliveira, R., Dias, D., Lindh, C., & Leles, C. (2014). Bone tissue microarchitectural characteristics at dental implant sites part 2: correlation with bone classification and primary stability. *Clinical Oral Implants Research*, 25(2), 47–53. doi:10.1111/clr.12046

Rivera, R. R. (2013). Historia de la implantología y la oseointegración, antes y después de Branemark. *Revista Estomatológica Herediana*, 23(1), 39-43.

Sanda, M., Fueki, K., Bari, P. R., & Baba, K. (2019). Comparison of immediate and conventional loading protocols with respect to marginal bone loss around implants supporting mandibular overdentures: A systematic review and meta-analysis. *Japanese Dental Science Review*, 55(1), 20-25. doi:10.1016/j.jdsr.2018.09.005

Santos, P., & Alcoforado, G. (2008). Conceitos Biológicos dos Implantes Endo-Ósseos. In *Reabilitação com Implantes Endo-Ósseos* (pp. 7–9). Lisboa : Lidel

Sanz-Sánchez, I., Sanz-Martín, I., Figuero, E., & Sanz, M. (2014). Clinical efficacy of immediate implant loading protocols compared to conventional loading depending on the type of the restoration: A systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 26(8), 964–982. doi:10.1111/clr.12428

Schincaglia, G., Rubin, S., Thacker, S., Dhingra, A., Trombelli, L., & Ioannidou, E. (2016). Marginal Bone Response Around Immediate- and Delayed-Loading Implants Supporting a Locator-Retained Mandibular Overdenture: A Randomized Controlled Study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 31(2)448–458. doi:10.11607/jomi.4118

Schwarz, F., Sanz-Martín, I., Kern, J.-S., Taylor, T., Schaer, A., Wolfart, S., & Sanz, M. (2016). Loading protocols and implant supported restorations proposed for the

rehabilitation of partially and fully edentulous jaws. Camlog Foundation Consensus Report. *Clinical Oral Implants Research*, 27(8), 988–992. doi:10.1111/clr.12736

Sirona Dental Systems GmbH. (2016). *SIDEXIS XG Manual do Utilizador*. Bensheim, Germany: Sirona Dental Systems

Smeets, R., Stadlinger, B., Schwarz, F., Beck-Broichsitter, B., Jung, O., Precht, C., Kloss, F., Gröbe, A., Heiland, M. & Ebker, T. (2016). Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration. *BioMed Research International*. doi:10.1155/2016/6285620

Sommer, M., Zimmermann, J., Grize, L., & Stu, S. (2019). Marginal bone loss one year after implantation: a systematic review of different loading protocols. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. doi:10.1016/j.ijom.2019.03.965

Yalçın, M., Kaya, B., Laçın, N., & Arı, E. (2018). Three-Dimensional Finite Element Analysis of the Effect of Endosteal Implants with Different Macro Designs on Stress Distribution in Different Bone Qualities. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 34(3), 43-50. doi:10.11607/jomi.7058

ANEXO 1



Requerimento à Comissão de Ética da Egas Moniz

Código | IMP.EM.PE.18_00

Exmo.(a). Sr.(a) Presidente da Comissão de Ética,

No âmbito da Unidade Curricular **Orientação Tutorial de Projeto Final** do curso de **Mestrado Integrado de Medicina Dentária**, eu, **Bárbara Galrinho Fernandes Mendes Gonçalves**, venho por este meio solicitar o parecer da Comissão de Ética da Egas de Moniz para a realização de um trabalho com o tema **“Estudo comparativo retrospectivo de perda óssea em implantes com e sem carga imediata na clínica universitária Egas Moniz”**.

Este trabalho tem como objetivo comparar a probabilidade de perda óssea ao fim de 3 anos em implantes com e sem carga imediata, utilizando os processos dos doentes e avaliando as datas de colocação dos implantes, carga efetuada e exames radiológicos. Todos estes dados serão analisados estatisticamente e sob anonimato, e será supervisionado por Professor Doutor Francisco João Salvado e Silva.

Monte de Caparica, 5 de Fevereiro de 2019

Pede deferimento.

Atentamente,



Clinica Dentária Universitária

Declaração da Direção Clínica

Autorização para realização trabalho de projeto final do MIMD na Clínica Dentária Universitária Egas Moniz

IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDANTE: **Bárbara Galrinho Fernandes Mendes Gonçalves**

TÍTULO DO TRABALHO: **Estudo comparativo retrospectivo de perda óssea em implantes com e sem carga imediata na clínica universitária Egas Moniz**

Excelentíssima Professora Doutora Fernanda de Mesquita

A aluna **Bárbara Galrinho Fernandes Mendes Gonçalves**, pode utilizar a Clínica Dentária Universitária Egas Moniz (CDUEM), para realização da investigação "**Estudo comparativo retrospectivo de perda óssea em implantes com e sem carga imediata na clínica universitária Egas Moniz**".

Aguardo a aprovação da Comissão Científica e da Comissão de Ética, para cedência das instalações e dos doentes da clínica de acordo com o normal funcionamento da Clínica.

A consulta dos processos clínicos somente poderá ser efetuada na CDUEM, dentro de horário a estipular para cada projeto.

Atenciosamente, com os melhores cumprimentos

Monte da Caparica,

Direção Clínica

ANEXO 3



CONSENTIMENTO INFORMADO

Exmo.(a) Sr.(a),

No âmbito da atividade clínica da Clínica Dentária Egas Moniz, onde decorre a formação clínica do **Mestrado Integrado em Medicina Dentária** do Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, sob Direção Clínica do Prof.º Doutor José João Mendes solicita-se a sua autorização para a participação em estudos clínicos.

A participação nestes estudos é voluntária. A sua não participação não lhe trará qualquer prejuízo.

A sua participação pode trazer benefícios tais como estabelecer um melhor conhecimento da medicina dentária, ajudando assim ao progresso do conhecimento.

A informação recolhida destina-se unicamente a tratamento estatístico e/ou publicação e será tratada pelo Diretor Clínico e/ou pelos seus mandatados. A sua recolha é anónima e confidencial.

(riscar o que não interessa)

ACEITO/ NÃO ACEITO participar neste estudo, confirmando que fui esclarecido sobre as condições do mesmo e que não tenho dúvidas.

(Assinatura do participante ou, no caso de menores, do pai/mãe ou tutor legal)

ANEXO 4 – Outputs

```
#####  
## Sem Carga - diferenças Mesial  
#####  
#
```

```
shapiro.test(semcarga$difmesial3AnosSC)
```

```
Shapiro-Wilk normality test  
data: semcarga$difmesial3AnosSC  
W = 0.91605, p-value = 0.002756
```

```
simetria=stat.desc(semcarga$difmesial3AnosSC, basic=F,  
norm=T)  
zsk=simetria[["skew.2SE"]]*2  
zsk  
[1] 3.076837
```

```
install.packages("BSDA")  
library(BSDA)
```

```
SIGN.test(semcarga$colocacaomesialSC,  
semcarga$mesialSC3Anos, md=0, alternative="two.sided",  
conf.level=0.95)
```

Dependent-samples Sign-Test

```
data: semcarga$colocacaomesialSC and semcarga$mesialSC3Anos  
S = 0, p-value = 1.137e-13  
alternative hypothesis: true median difference is not equal  
to 0  
95 percent confidence interval:  
-3.115786 -1.591321  
sample estimates:  
median of x-y  
-2.48
```

Achieved and Interpolated Confidence Intervals:

| | Conf.Level | L.E.pt | U.E.pt |
|-------------------|------------|---------|---------|
| Lower Achieved CI | 0.9459 | -3.1100 | -1.6000 |
| Interpolated CI | 0.9500 | -3.1158 | -1.5913 |
| Upper Achieved CI | 0.9741 | -3.1500 | -1.5400 |

```
#####  
## Sem Carga - diferenças distal  
#####  
#
```

```
shapiro.test(semcarga$difdistal3AnosSC)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: semcarga\$difdistal3AnosSC
W = 0.88248, p-value = 0.0002422

```
simetria=stat.desc(semcarga$difdistal3AnosSC, basic=F,  
norm=T)  
zsk=simetria[["skew.2SE"]]*2  
zsk  
[1] 3.539023
```

```
SIGN.test(semcarga$colocacaodistalSC,  
semcarga$distalSC3Anos, md=0, alternative="two.sided",  
conf.level=0.95)
```

```
SIGN.test(semcarga$colocacaodistalSC,  
semcarga$distalSC3Anos, md=0, alternative="two.sided",  
conf.level=0.95)
```

Dependent-samples Sign-Test

data: semcarga\$colocacaodistalSC and semcarga\$distalSC3Anos
S = 0, p-value = 2.274e-13
alternative hypothesis: true median difference is not equal
to 0
95 percent confidence interval:
-2.274339 -1.738554
sample estimates:
median of x-y
-2.005

Achieved and Interpolated Confidence Intervals:

| | Conf.Level | L.E.pt | U.E.pt |
|-------------------|------------|---------|---------|
| Lower Achieved CI | 0.9459 | -2.2700 | -1.7400 |
| Interpolated CI | 0.9500 | -2.2743 | -1.7386 |
| Upper Achieved CI | 0.9741 | -2.3000 | -1.7300 |

```
#####  
#  
## Com Carga - diferenças Mesial  
#####  
#
```

```
shapiro.test(comcarga$difmesial3AnosCC)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: comcarga\$difmesial3AnosCC
W = 0.96981, p-value = 0.7727

```
(res <- t.test(comcarga$colocacaomesialCC,
comcarga$mesialCC3Anos, alternative='two.sided',
conf.level=0.95, paired=TRUE))
```

Paired t-test

```
data: comcarga$colocacaomesialCC and comcarga$mesialCC3Anos
t = -9.6982, df = 18, p-value = 1.428e-08
alternative hypothesis: true difference in means is not equal
to 0
95 percent confidence interval:
-2.934001 -1.889157
sample estimates:
mean of the differences
-2.411579
```

```
#####
#
## Com Carga - diferenças distal
#####
#
```

```
shapiro.test(comcarga$difdistal3AnosCC)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: comcarga$difdistal3AnosCC
W = 0.93603, p-value = 0.2234
```

```
(res <- t.test(comcarga$colocacaodistalCC,
comcarga$distalCC3Anos, alternative='two.sided',
conf.level=0.95, paired=TRUE))
```

Paired t-test

```
data: comcarga$colocacaodistalCC and comcarga$distalCC3Anos
t = -11.393, df = 18, p-value = 1.158e-09
alternative hypothesis: true difference in means is not equal
to 0
95 percent confidence interval:
-2.524636 -1.738522
sample estimates:
mean of the differences
-2.131579
```

```
#####
####
```

```
# Comparação em termos perdas médias/medianas em dois grupos
independentes
```

```
#####
####
```

Mesial

```
mannwhitney.table
      Minimum    25% Median    75% Maximum p.value
grupo=cc    0.22 1.6000    2.45 3.2400    4.18 0.902
grupo=sc    0.00 1.3025    2.48 3.4325    8.14
```

Distal

```
mannwhitney.table
      Minimum    25% Median    75% Maximum p.value
grupo=cc    0.34 1.585    2.370 2.670    3.27 0.415
grupo=sc    0.00 1.330    2.005 2.695    7.88
```

```
> (res <- wilcox.test(distal3A ~ factor(grupo),
+ alternative="two.sided",
+ data=bb))
```

```
#####
#####
# Comparação em termos medianos da perda óssea distal em
dois grupos independentes (com e sem carga)
#####
#####
```

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

```
data: distal3A by factor(grupo)
W = 561, p-value = 0.1064
alternative hypothesis: true location shift is not equal to
0
```

```
mannwhitney.table
      Minimum    25% Median    75% Maximum p.value
grupo=cc    0.82 3.185    4.19 6.53    7.27 0.106
grupo=sc    0.97 2.485    3.25 4.88    9.11
```

```
#####
#####
```

```
# Comparação em termos medianos da perda óssea mesial em
dois grupos independentes (com e sem carga)
```

```
#####
#####
```

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

```
data: mesial3A by factor(grupo)
W = 530, p-value = 0.1339
alternative hypothesis: true location shift is not equal to
0
```

```
mannwhitney.table
      Minimum    25% Median    75% Maximum p.value
grupo=cc    1.30 3.27    4.55 6.675    7.47 0.134
grupo=sc    0.66 2.49    3.73 5.010    9.84
```

