



**CATÓLICA**  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

# **Morphometric evaluation of the alveolar bone changes in immediate maxillary implant placement with socket defect**

*VERSÃO FINAL*

*Dissertação apresenta à Universidade Católica Portuguesa para a obtenção  
do grau de Mestre em Medicina Dentária*

Por:

Rui Marcelo Lopes Amaral

*Viseu, 2021*





CATÓLICA  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

# **Morphometric evaluation of the alveolar bone changes in immediate maxillary implant placement with socket defect**

*Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para a obtenção  
do grau de Mestre em Medicina Dentária*

*VERSÃO FINAL*

Por:

Rui Marcelo Lopes Amaral

Orientador: Prof. Dr. Tiago Borges

Coorientador: Prof. Dr. Bruno Leitão

*Viseu, 2021*





CATÓLICA  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

“Success is the ability to move from one failure to another without loss of enthusiasm”  
Winston Churchill



CATÓLICA  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Tiago Borges, pela ajuda e motivação na elaboração deste trabalho, assim como, os ensinamentos ao longo do meu percurso académico. Demarcando-se como uma fonte de inspiração e um exemplo a seguir no futuro.

Quero agradecer á minha esposa Sandrine, uma das pessoas mais importantes da minha vida, que me apoiou muito durante o meu percurso académico. Foi capaz de modificar todos os projetos que tínhamos para que pudesse dedicar-me de corpo e alma. Considero-a o pilar fundamental desta etapa da minha vida.

Agradeço aos meus pais e irmãos por acreditarem sempre em mim, pela motivação constante. Apesar de ser a minha segunda formação universitária foram eles que me forjaram como pessoa, que me ensinaram a ser correto, a ser bondoso e ao mesmo tempo a ter ambição.

De igual forma quero agradecer aos meus amigos que me motivaram e de alguma forma souberam me amparar na subida de cada degrau até ao fim desta etapa.



CATÓLICA  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

## RESUMO

### Introdução:

Existem várias técnicas cirúrgicas para a preservação alveolar, entre as quais se destaca uma técnica desenvolvida por Tarnow, mais conhecida como “Ice Cream Cone”, utilizada em alvéolos tipo II, em que a cortical vestibular se apresenta parcialmente danificada depois da extração dentária.

O objetivo deste estudo é determinar as alterações dimensionais ocorridas em alvéolos tipo II, reabilitados com implantes imediatos e com a técnica “Ice Cream Cone” para reconstrução da cortical vestibular nesta modalidade de tratamento.

### Materiais e Métodos

O presente estudo foi de natureza observacional retrospectiva de implantes imediatos pós-extração previamente colocados em alvéolos do setor anterior maxilar que apresentavam algum tipo de defeito ósseo associado à cortical óssea vestibular. Os pacientes foram submetidos a um *scanner* ótico intraoral, em momentos distintos de *follow-up*, entre os quais: T0 (antes da extração dentária); T1 (um mês após a colocação do implante); T2 (quatro meses após colocação do implante); e T3 (um ano após a colocação do implante). As imagens obtidas permitiram levar a cabo uma análise volumétrica e linear, de cariz digital, que avaliou as alterações dimensionais que ocorreram nos alvéolos tratados. Previamente à colocação do implante dentário, a realização de uma tomografia computadorizada permitiu diagnosticar o defeito associado à cortical vestibular.

### Resultados

Participaram neste estudo 7 pacientes com idade média de  $53,00 \pm 17,66$  (variação de 27 a 77 anos), tratados com 7 implantes imediatos unitários. Durante o período de seguimento, 6 pacientes foram observados após o primeiro mês de tratamento, 4 foram estudados aos 4 meses após a colocação do implante e 3 cumpriram o controlo pós-operatório estabelecido aos 12 meses após a cirurgia. Foi observada uma variação dos valores médios totais com perda volumétrica de  $46,1 \pm 34,8$  mm<sup>3</sup> (T0-T1),  $30,7 \pm 42,3$  mm<sup>3</sup> (T0-T2) e  $70 \pm 0,65$  mm<sup>3</sup> (T0-T3). Relativamente às alterações dos tecidos peri-implantares lineares vestibulo-palatinos foram observados valores médios de perda de  $0,94 \pm 0,65$  mm (T0-T1),  $0,6 \pm 0,62$  mm (T0-T2) e  $0,89 \pm 0,60$  mm (T0-T3). Quanto à variação da altura da mucosa peri-implantar obtivemos valores médios de perda a nível da papila mesial de  $0,62 \pm 0,55$  mm,  $0,64 \pm 0,53$  mm



ao nível da papila distal e  $0,72\pm 0,62$ mm ao nível da margem gengival, após um ano de seguimento.

### **Conclusão**

Os resultados clínicos obtidos demonstram que esta técnica a pode ser uma valiosa opção de tratamento mediante certas condições clínicas, biótipo gengival espesso e ausência de doença periodontal.

Palavras-chave: Implantes Imediatos; Pós-extracional; Zona anterior.

# ABSTRACT

## Introduction

There are several surgical techniques for alveolar preservation, among which stands out the Tarnow technique, better known as "Ice Cream Cone", used in type II sockets, where the vestibular cortical is partially reduced after tooth extraction.

The aim of this study is to determine the dimensional alterations that occurred in type II sockets, rehabilitated with immediate implants and with the "Ice Cream Cone" technique for buccal bone plate reconstruction.

## Materials and Methods

The present study was a retrospective observational analysis of immediate post-extraction implants placed in the anterior maxillary sector, that presented some type of bone defect associated with vestibular cortical bone. The patients were submitted to an intraoral optical scanner (Cerec Omnicam®, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Germany), at different follow-up moments, which were: T0 (before tooth extraction); T1 (one month after implant placement); T2 (four months after implant placement); and T3 (one year after implant placement). The digital analysis protocol was performed as described in the literature and measurements of the linear and volumetric changes that occurred were conducted. A tomographic scan was conducted previously to the surgical procedure, so the dehiscence of the buccal cortical plate could be diagnosed.

## Results

Seventy patients with a mean age of  $53.00 \pm 17.66$  (ranging from 27 to 77 years), treated with 7 immediate unit implants, participated in this study. During the follow-up period, 6 patients were observed after the first month of treatment, 4 were studied at 4 months after implant placement and 3 fulfilled the postoperative control established at 12 months after surgery. A variation of the total mean values with volumetric loss of  $46.1 \pm 34.8 \text{ mm}^3$  (T0-T1),  $30.7 \pm 42.3 \text{ mm}^3$  (T0-T2) and  $70 \pm 0.65 \text{ mm}^3$  (T0-T3) were observed. Regarding changes in vestibule-palatine linear peri-implant tissues, mean loss values of  $0.94 \pm 0.65 \text{ mm}$  (T0-T1),  $0.6 \pm 0.62 \text{ mm}$  (T0-T2) and  $0.89 \pm 0.60 \text{ mm}$  (T0-T3) were observed. The variation in the height of the peri-implant mucosa obtained mean loss values at the level of the mesial papilla of  $0,62 \pm 0,55 \text{ mm}$ ,  $0,64 \pm 0,53 \text{ mm}$  at the level of the distal papilla and  $0,72 \pm 0,62 \text{ mm}$  at the level of the gingival margin, during the first year of follow-up period.



## **Conclusion**

The clinical results obtained demonstrate that this technique can be a valuable treatment option due to certain clinical conditions such as thick gingival biotype and absence of periodontal disease.

Key Words: Immediate Implant; Extraction Socket; Anterior Zone.

# ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	2
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	13
2.1. Protocolo cirúrgico .....	13
2.2. Acordo intra-observador .....	15
2.3. Modelos digitais correspondentes .....	16
2.4. Medidas lineares e volumétricas.....	16
2.5. Avaliação radiográfica.....	18
2.6. Análise estatística .....	19
3. RESULTADOS .....	23
3.1. Pacientes e implantes.....	23
3.2. Análise volumétrica e linear .....	27
3.3. Alteração da mucosa peri-implantar .....	29
4. Discussão .....	33
5. Conclusões.....	39
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	43
7. ANEXOS.....	47



# CATÓLICA

## FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

## ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

TABELA 1. Protocolos para colocação de implante em decisão de extração, suas vantagens e desvantagens.....	7
TABELA 2. Caracterização da amostra.....	24
TABELA 3 – Caracterização da evolução das alterações lineares nos pacientes em estudo.....	27
TABELA 4 – Caracterização da evolução das alterações alveolares volumétricas nos pacientes em estudo .....	28
TABELA 5 – Caracterização da variação da mucosa peri-implantar dos pacientes em estudo.....	29
FIGURA 1 – Alvéolo pós extracional com defeito da cortical vestibular.....	15
FIGURA 2 – Colocação de implante imediato num alvéolo pós extração em posição palatina.....	15
FIGURA 3 – Corte da membrana em forma de cone.....	15
FIGURA 4 – Colocação da membrana em posição vestibular entre a mucosa vestibular e o remanescente da cortical vestibular.....	15
FIGURA 5 – Colocação de biomaterial entre o implante e a membrana na sua posição vestibular e posicionamento para palatino .....	15
FIGURA 6 - Seleção das áreas ROI.....	17
FIGURAS 7 E 8 - Representação das alterações volumétricas.....	18
FIGURA 9 - Representação das alterações lineares.....	18
FIGURA 10 E 11 – Medição da altura da mucosa peri-implantar e das papilas mesial e distal. ....	18
FIGURA 12 – Corte coronal prévio à exodontia.....	19
FIGURA 13 – Representação de imagem 3D obtida através de CBCT.....	19
FIGURA 14 - Corte coronal prévio à exodontia onde visualizamos o defeito da cortical	



vestibular.....	25
FIGURA 15 - Foto intraoral prévia a exodontia com fistula na cortical vestibular associada ao dente 11.....	25
FIGURAS 16 E 17 – Integridade do alvéolo após extração dentária.....	25
FIGURA 18 - Colocação de implante imediato num alvéolo pós extração em posição palatina.....	25
FIGURA 19 E 20 - Corte da membrana em forma de cone.....	26
FIGURA 21 – encerramento final do alvéolo com matriz reabsorvível de colagénio, e sutura simples.....	26
FIGURA 22 – Reabilitação provisória com coroa tipo <i>Maryland</i> .....	26
FIGURA 23 – Situação 4 meses após cirurgia.....	26
FIGURA 24 – Caraterização da variação MBC, MPC e MBPC ao longo do tratamento .....	28
FIGURA 25 – Caraterização da variação BVt e PVt .....	29

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

**DICOM** - Digital Imaging and Communication in Medicine

**LMG** – Linha Mucogengival

**mg** – miligramas

**mm** – Milímetros

**mm<sup>2</sup>** – Milímetros quadrados **mm<sup>3</sup>** – Milímetros cúbicos

**ROI** – Região de Interesse

**STL** – Standard Tessellation Language

**ETG** – Enxerto de tecido conjuntivo

**CBCT** - Cone Beam computer Tomography

**DBBM** - deproteinized bovine bone mineral

**BVv** – Buccal Volume variation

**PVv** – Palatal Volume variation

**TVv** – Total Volume variation

**MGHv** – Marginal gengiva height variation

**MPHv** – mesial papilla height variation

**DPHv** – distal papilla height variation

**PHv** – papilla height variation

**MBC** – Mean Buccal Change

**MPC** – Mean Palatal Change

**MBPC** – Mean Buccal Palatal Change

**N/cm** – Newton centímetro

**RTG** – Regeneração tecidual guiada



# CATÓLICA

## FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

## **INTRODUÇÃO**



# CATÓLICA

## FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

# 1. INTRODUÇÃO

Após a extração dentária é espectável que ocorram alterações dimensionais no alvéolo dentário, ocorrendo fenômenos de modelação e remodelação óssea. O desenvolvimento de previsíveis e inovadoras terapias de implante para resultados estéticos ideais requer uma compreensão completa do subjacente processo biológico de cicatrização de osso e tecidos moles após a extração do dente (1). O processo de osseointegração compreende diversos mecanismos biológicos e a compreensão desses mecanismos e da função da superfície dos implantes nesse processo poderá ajudar de duas formas essenciais: (i) na seleção dos implantes mais adequados para o paciente; (ii) na identificação de problemas que possam ocorrer após a colocação de um implante.

Araújo e Lindhe (2) estudaram os processos envolvidos na cicatrização do alvéolo após a extração em modelos animais, nomeadamente em locais de pré-molares mandibulares de cães *beagle*. Estes autores observaram que, em espécimes com 1 semana, a região da crista da parede vestibular era composta unicamente por *bundle bone* ao contrário da lingual que tinha uma combinação de *bundle bone* com osso lamelar. Tendo em conta que o osso do feixe é uma estrutura dependente do dente, este é gradualmente reabsorvido após a extração do dente, levando a uma perda óssea vertical de cerca de 2,2 mm na parede vestibular, contrastando com uma mínima reabsorção observada por lingual. Este fenómeno é atribuído à espessura limitada da parede vestibular em comparação com a lingual. A reabsorção das paredes ósseas do alvéolo, resultado do fenómeno de modelação óssea, conduz a alterações dimensionais no rebordo alveolar edêntulo. A remodelação óssea pode demorar meses e exibir uma variabilidade substancial entre pacientes. Os autores concluíram que, apesar da modelação e da remodelação ser três a cinco vezes mais rápida em cães do que nos seres humanos, grande parte das evidências histológicas revelam analogias entre a cicatrização do alvéolo em cães e nos seres humanos (2).

As alterações dimensionais do osso e do tecido mole após a extração do dente na maxila anterior têm um impacto significativo no resultado estético de restaurações implanto-suportadas. As investigações mostraram que atividades significativas de remodelação óssea ocorrem durante as primeiras 2 semanas de tratamento. A remodelação óssea única em locais de extração localiza-se principalmente no centro



da cortical óssea vestibular, enquanto a zona proximal é mantida mais eficazmente pelos ligamentos periodontais dos dentes adjacentes. A extensão da remodelação óssea sem retalho pós-extração depende da espessura da parede óssea. Enquanto os fenótipos de parede óssea fina (<1 mm) mostram frequentemente um osso progressivo padrão de reabsorção com extensa perda vertical da antiga parede do alvéolo, fenótipos de parede óssea espessa (>1 mm) exibem apenas taxas de reabsorção limitadas. Em relação às alterações dimensionais dos tecidos moles, a espessura do tecido não se correlaciona necessariamente com as dimensões subjacentes da parede óssea. O espessamento do tecido mole em fenótipos de parede óssea fina pode mascarar a verdadeira extensão do defeito. Nem as técnicas de preservação do rebordo nem a colocação imediata do implante evitam a atividade fisiológica de modelagem óssea após a extração do dente. Portanto, a extração do dente deve ser realizada com a percepção de que se seguirá a redução do rebordo, e outras etapas clínicas devem ser consideradas para compensar essas alterações ao considerar a substituição do dente extraído por uma restauração suportada por implantes (1).

Para a colocação de implantes imediatos é essencial ter-se em consideração vários fatores, nomeadamente o tipo de alvéolo presente após o procedimento cirúrgico de extração de um dente. Distintas classificações têm sido apresentadas de modo a facilitar o processo de tomada de decisão terapêutica (3, 4, 5). São várias as propostas de classificações de tipos alveolares consequentes de uma extração, baseadas no estado dos tecidos duros e moles presentes, segundo avaliação visual, radiográfica e através de sondagem. Assim, em conformidade com Elian et al. (4), podem definir-se alguns cenários clínicos com a finalidade de facilitar a tarefa de decisão de um clínico, aquando da possibilidade de colocação de implantes imediatos. Podem classificar-se os alvéolos em Tipo I quando o tecido mole e a parede óssea vestibular permanecem intactos após a extração dentária. No Tipo II, os tecidos moles permanecem intactos, enquanto o tecido ósseo expõe uma fenestração na parte mais apical, embora na porção mais coronal não ocorra perda de tecido (2, 4). Os Tipos III e IV diferem unicamente nas alterações dos tecidos moles, sendo que no Tipo III estes se apresentam intactos, mas no Tipo IV encontram-se alterados ou deformados. Nos

Tipos III e IV, o osso alveolar apresenta defeitos e conseqüente perda de tecido na porção coronal e restantes localizações (5).

Partindo-se desta classificação e tendo exclusivamente em consideração o alvéolo presente, os Tipos I e II apresentam-se como os mais adequados para a colocação de implantes imediatos, enquanto os Tipos III e IV poderão necessitar de técnicas de aumento de tecidos para a posterior colocação de implantes (5). Smith e Tarnow (6) apresentam outra classificação, que diz respeito apenas aos alvéolos de molares e que os divide segundo as características do osso do septo. Em conformidade com os mesmos autores, os alvéolos que exponham um septo capaz de circundar a porção mais coronal de um implante em todo o seu perímetro são classificados em Tipo A. Em casos em que o septo tem uma extensão que possibilita ao implante ter estabilidade, mas não o rodeia na sua totalidade, está presente um alvéolo Tipo B. Quando é necessário que outras paredes do alvéolo sejam usadas para que o implante fique estável, o alvéolo é classificado como Tipo C (6).

Devido à existência de inúmeras classificações alveolares e à dificuldade para uso clínico diário que algumas patenteiam, o ponto crucial decisivo da qualidade de um alvéolo é a existência dos tecidos moles e duros relacionados com a cortical vestibular (4). Tendo em conta este fator, Elian e Smith (4) apresentaram uma classificação, a partir da divisão dos alvéolos pelas características de cortical vestibular que apresentam. O nível de dificuldade da reabilitação com implantes encontra-se diretamente relacionado com a dimensão óssea da cortical vestibular do alvéolo e com os tecidos moles associados. Assim, o Tipo I tem a cortical vestibular intacta e possibilita uma maior previsibilidade no tratamento. No Tipo II ocorre um diagnóstico mais complicado, devido à presença de tecidos moles no seu normal posicionamento, enquanto a cortical vestibular manifesta falta de estrutura. O Tipo III requer, por norma, procedimentos de aumento de volume de tecido, o que se deve à falta de estrutura quer a nível ósseo, quer dos tecidos moles (4).

Face à atual aceitação da colocação de implantes imediatos, configura-se como relevante compreender a importância da análise do osso alveolar. Neste sentido, as várias classificações que existem procuram facilitar e criar protocolos de atuação para as distintas situações que possam ocorrer. Em certos casos, as técnicas de preservação alveolar podem assumir-se como indispensáveis para que a previsibilidade do tratamento se encontre nos níveis pretendidos (3, 6).



A técnica ideal para restaurar a cortical vestibular após a extração do dente deve ser simples, minimamente invasiva e preservar a gengiva inserida e os contornos dos tecidos moles (7).

Existem várias técnicas cirúrgicas para preservação alveolar, das quais se destaca a técnica de Tarnow, mais conhecida como “Ice Cream Cone”, que é utilizada em alvéolos tipo II – presença de tecido mole, porém a cortical vestibular apresenta-se parcialmente reduzida depois da extração dentária. Esta técnica possibilita a reconstrução da deiscência da cortical vestibular, promovendo a colocação de implante no local. Depois de infiltrado o anestésico local e de extraído o dente atraumaticamente, sem elevação do retalho, uma boa curetagem alveolar deve ser realizada com o intuito de remover restos do ligamento periodontal. Esta técnica requer o uso de enxerto ósseo alógeno liofilizado mineralizado (DFDBA) e de uma membrana reabsorvível de colagénio pré-cortada em forma de “Ice Cream Cone” (7).

Quando ocorre a compressão do enxerto, a membrana é estendida lateral e apicalmente sobre o alvéolo e este suturado (7).

O potencial benefício das técnicas de preservação alveolar tem sido demonstrado, resultando de forma significativa em menor perda da crista óssea no sentido vertical e horizontal, contribuindo assim para potenciar a viabilidade da posterior colocação de implante na posição adequada. De acordo com as evidências disponíveis, a preservação do alvéolo, embora não impeça a reabsorção óssea pós-extração, é eficaz na minimização da sua extensão. Esta metodologia possibilita a reconstrução da deiscência da tábua óssea vestibular, favorecendo uma colocação do implante mais adequada no sentido tridimensional (8).

Tan-Chu et al. (7) descrevem a técnica “Ice Cream Cone” na preservação de alvéolos tipo II. Nesta análise retrospectiva de 11 locais de extração, todos os dentes foram extraídos atraumaticamente por técnica fechada sem elevação de retalho muco-periósseo. Uma membrana de colagénio reabsorvível foi dobrada numa forma de “Ice Cream Cone”, colocada no defeito da cavidade e enxerto ósseo liofilizado. As alterações dimensionais vestibulo-linguais foram medidas manualmente com um paquímetro digital sensível a 0,01 mm em modelos pré e pós-tratamento com recurso a um molde de acrílico e um *scanner* digital tridimensional (3D), bem como

radiograficamente com a tomografia computadorizada de feixe cônico pré e pós (CBCT). Todos os implantes foram colocados 6 meses após a preservação do alvéolo e alcançaram estabilidade primária com um valor mínimo de torque de 35 N/cm. A técnica de “Ice Cream Cone” permitiu a reconstrução de uma deiscência da cortical vestibular para possibilitar a colocação de um implante. Todavia, a dimensão da crista foi diminuída em 1,32 mm em comparação com a largura do alvéolo de extração antes da remoção do dente.

Elevadas taxas de sucesso clínico foram relatadas em casos em que os implantes são colocados de acordo com as indicações padrão, o que tem incentivado esforços para melhorar as taxas de sucesso para implantes colocados em situações clínicas mais exigentes. Uma dessas indicações é substituição do dente com implantes colocados em alvéolos de extração. Embora os primeiros procedimentos clínicos para a colocação de implantes imediatamente após a remoção do dente tenham sido descritos há muito tempo, só recentemente os detalhes da abordagem clínica foram estudados com mais detalhe (9).

Na prática clínica, a decisão de colocar um implante após a extração do dente é geralmente determinada pela obtenção de tecidos moles e duros e características específicas de cicatrização. Estes eventos não seguem necessariamente prazos rígidos e pode variar de acordo com o local e os fatores do paciente. Para evitar descrições baseadas no tempo, Hämmerle, Chen e Wilson (9) propõem uma classificação com recurso a descritores numéricos - tipos I a IV - que refletem as alterações observadas nos tecidos duros e moles. O procedimento tipo I é escolhido quando um implante é colocado imediatamente após a extração de um dente. Quando existe a necessidade de uma cicatrização dos tecidos moles em redor do alvéolo, o procedimento do tipo II é preferível à colocação imediata (tipo I). Os tipos 3 e 4 são escolhidos para dar tempo para que ocorra a consolidação óssea (tabela 1).

Tabela 1. Protocolos para colocação de implante em decisão de extração, suas vantagens e desvantagens (8)

<b>Classificação</b>	<b>Definição</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Tipo I	Colocação do implante imediatamente após a extração do dente como parte integrante da cirurgia	Número reduzido de procedimentos cirúrgicos Tempo geral de tratamento reduzido Disponibilidade óssea	A morfologia do local pode complicar a colocação ideal e a ancoragem O biótipo do tecido fino pode comprometer o resultado ideal



			Potencial falta de mucosa queratinizada para adaptação do retalho Podem ser necessários procedimentos cirúrgicos adjuvantes O procedimento é sensível à técnica
Tipo II	Cicatrização completa dos tecidos moles (normalmente 4 a 8 semanas)	O aumento do volume dos tecidos moles facilita a gestão do retalho A resolução da patologia local pode ser avaliada	A morfologia do local pode complicar o posicionamento e ancoragem ideais O tempo de tratamento é maior As paredes ósseas apresentam variações nas quantidades de reabsorção Podem ser necessários procedimentos cirúrgicos adjuvantes O procedimento é sensível à técnica
Tipo III	Preenchimento ósseo do alvéolo observável clínica e/ou radiograficamente (tipicamente 12 a 16 semanas)	<ul style="list-style-type: none"><li>• O preenchimento ósseo substancial do alvéolo facilita a colocação do implante</li><li>• Tecidos moles maduros facilitam a gestão do retalho</li></ul>	O tempo de tratamento é maior Podem ser necessários procedimentos cirúrgicos adjuvantes As paredes ósseas exibem quantidades de reabsorção
Tipo IV	Local completamente cicatrizado (normalmente mais de 16 semanas)	Crista clinicamente cicatrizada Tecidos moles maduros facilitam o manejo do retalho	O tempo de tratamento é maior Podem ser necessários procedimentos cirúrgicos adjuvantes Grandes variações estão presentes no volume ósseo disponível

Depois da extração dentária surgem fenómenos de modelação e de remodelação óssea. Decorrente do rompimento do ligamento periodontal, surge a rutura dos pequenos vasos, ocorrendo o extravasamento de sangue para o alvéolo, o que origina o início da cascata da coagulação e formação do coágulo, para onde as células inflamatórias (leucócitos, monócitos e macrófagos) migram e fagocitam o tecido necrótico. Durante o primeiro dia, os fibroblastos produzem colagénio a fim de formar o tecido de granulação e favorecer a neoformação de vasos sanguíneos (2). Com a entrada das células mesenquimatosas, as mesmas são estimuladas a diferenciar-se, dando início, assim, à formação de novo osso imaturo. A remodelação óssea promove a remoção e a substituição de osso imaturo para osso lamelar e medula óssea e, embora ocorra numa fase inicial da cicatrização, trata-se de um processo que pode ter a duração de alguns meses até que esteja concluído (10).

As evidências revelam que surgem grandes mudanças quer em termos de altura quer em largura do rebordo alveolar depois da extração, seja esta unitária ou múltipla, e que a taxa de reabsorção óssea é superior na tábua vestibular quando comparada com a palatina/lingual (11, 2). As alterações nos tecidos acontecem com significativa intensidade nos primeiros 3-6 meses após a extração dentária, podendo ocorrer uma perda adicional numa fase mais tardia da cicatrização (12).

Os processos de remodelação que ocorrem no osso alveolar foram provados ocorrer horizontalmente, sobretudo na face vestibular da crista, seguindo-se o aparecimento de um defeito vertical. Esses resultados podem resultar num compromisso estético que pode manifestar-se como uma recessão vertical na área facial média ou interdentária, perda de contornos vestibulares na dimensão horizontal, ou diferente cor do tecido e textura da superfície. Estas mudanças para os tecidos e mucosa circundante podem ser mais desafiadores na maxila anterior devido às exigências de resultados (13).

A literatura sugere que a colocação de um implante num alvéolo de extração fresco pode reduzir parcialmente a contração alveolar da crista após a extração do dente, mas a clínica recente mostra evidências de que a reabsorção da parede vestibular ainda ocorre, tanto vertical como horizontalmente. Vários fatores têm sido sugeridos como responsáveis por afetarem a reabsorção da crista óssea alveolar num implante imediato, incluindo a espessura da cortical vestibular, a espessura/biótipo gengival, retalho ou técnica sem retalho, distância da plataforma de implante para o osso crestal, revestimento/*design* de superfície e o tamanho da lacuna entre o implante e a cortical vestibular. Ao longo dos anos, as estratégias têm-se refinado para a redução da remodelação óssea e alterações da mucosa peri-implantar na inserção imediata do implante na maxila. As modalidades de tratamento descritas incluem a colocação de osso autógeno para preencher o espaço entre o implante e a parede óssea vestibular, a colocação de mineral ósseo bovino desproteinizado na lacuna entre um implante imediato e as paredes do alvéolo e o uso de um enxerto de tecido conjuntivo (13).

O objetivo deste estudo é a determinação das alterações dimensionais ocorridas em alvéolos tipo II, reabilitados com implantes imediatos e com a técnica “Ice Cone” para reconstrução da cortical vestibular.



# CATÓLICA

## FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

## **MATERIAL E MÉTODOS**







## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente investigação foi concebida como um estudo observacional retrospectivo de implantes imediatos pós-extração previamente colocados em alvéolos do setor anterior maxilar que apresentavam algum tipo de defeito ósseo associado à cortical óssea vestibular. Todos os pacientes identificados foram previamente informados para assinar o consentimento informado para participar neste estudo de acordo com a Declaração de Helsinque de 1975, revista em 2013, autorizando a recolha de dados relacionados com o tratamento ao qual foram submetidos. Os critérios de inclusão estabelecidos para os pacientes selecionados foram: i)  $\geq 18$  anos de idade; ii) pacientes com diagnóstico de dente perdido no sector anterior maxilar (entre 15 e 25), com defeito alveolar que compreendia um máximo de perda de  $2/3$  da cortical óssea vestibular; iii) o local a tratar tem dentes naturais adjacentes e antagonistas; iv) espaço méso-distal e inter-oclusal suficiente para a colocação do implante dentário e restauração definitiva; v) osso apical suficiente para colocar um implante imediato com um mínimo de estabilidade primária de 30 N/cm.

Os critérios de exclusão estipulados foram: i) indivíduos com diagnóstico de doença periodontal; ii) pacientes medidos com bifosfonatos ou outro tipo de medicação suscetível de alterar a cicatrização óssea; iii) mulheres grávidas; iv) hábitos tabágicos ( $>10$  cigarros por dia); v) infeção ativa no local do dente a extrair.

Os pacientes foram submetidos a um *scanner* ótico intraoral (Cerec Omnicam®, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Alemanha), em momentos distintos de follow-up, os quais: t0= antes da extração dentária, t1= um mês após a colocação do implante, t2= quatro meses após colocação do implante e t3= um ano após a colocação do implante.

### 2.1. Protocolo cirúrgico

No protocolo pré-cirúrgico os pacientes foram instruídos a realizar um bochecho com solução de 0,2% de digluconato de clorhexidina. Foram anestesiados com solução de articaína 4% com adrenalina 1:100000 (Ubistesin™, 3M-ESPETM,

St. Paul, MN, USA) e iniciou-se a extração dentária utilizando técnica fechada, sem o descolamento de tecidos.

Foi utilizado um perióstomo para efetuar o rompimento das fibras gengivais adjacentes à peça dentária, seguido de técnica de odonto-secção para seccionar o dente em sentido vestibulo-palatino ou mesio-distal, de acordo com a peça dentária a extrair. Seguiu-se a luxação das porções dentárias, permitindo separar as duas partes e retirá-las de forma independente. Após a exodontia confirmou-se a inexistência de defeitos ósseos das paredes alveolares através da inspeção do alvéolo dentário com sonda periodontal e procedeu-se à colocação de um implante dentário cilíndrico de conexão interna (OsseoSpeed EV™, AstraTech Implant System, Dentsply Implants, Möhndal, Sweden).

O implante ficou em contacto com a cortical óssea palatina, originando um espaço livre entre o remanescente da cortical vestibular e a superfície do implante. Nesta fase, foi colocada uma membrana de colagénio reabsorvível (Symbios® Membrane, Dentsply Implants, Möhndal, Sweden), recortada em formato triangular de forma a poder ser dobrada e adquirir a forma de um cone. Posteriormente, colocou-se a membrana dentro do alvéolo dentário, em contacto com a mucosa vestibular e estabilizando a mesma entre o remanescente ósseo vestibular na sua porção apical. O espaço entre a face vestibular do implante e a membrana de colagénio foi preenchido por um substituto ósseo desproteínizado de origem bovina (Symbios®, Dentsply Implants, Möhndal, Sweden) que ocupou todo o espaço livre alveolar, recobrando o implante, também na sua porção coronal. Por último, a porção coronal da membrana foi posicionada em direção palatina e introduzida entre a cortical óssea palatina e a mucosa palatina, resultando no recobrimento do alvéolo tratado. O encerramento final do alvéolo foi conseguido através de uma matriz reabsorvível de colagénio (Mucograft Seal®, Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Switzerland) suturada através de suturas simples interrompidas com fio de poliamida 6/0 (Seralon™, Serag-Wiessner, Nalia, Germany) à mucosa alveolar adjacente.

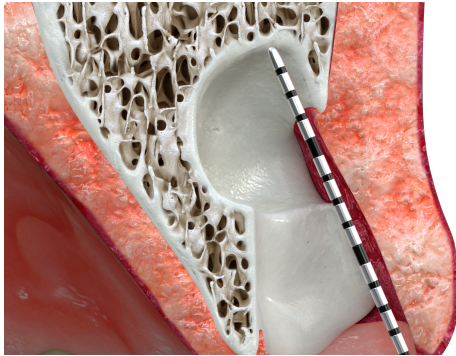


Fig. 1

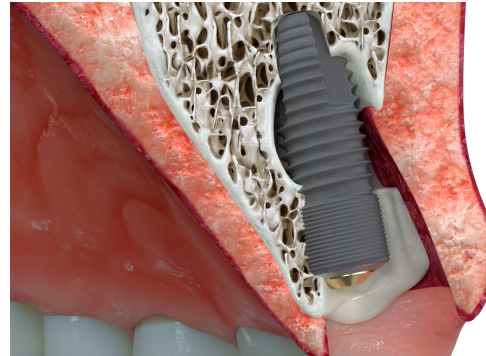


Fig. 2



Fig. 3

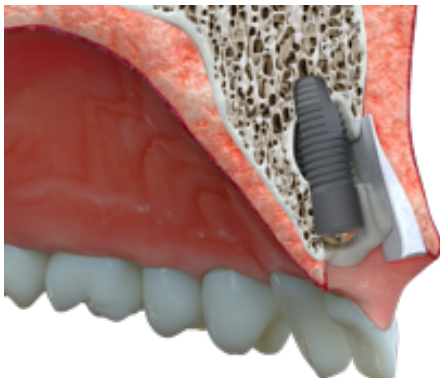


Fig. 4

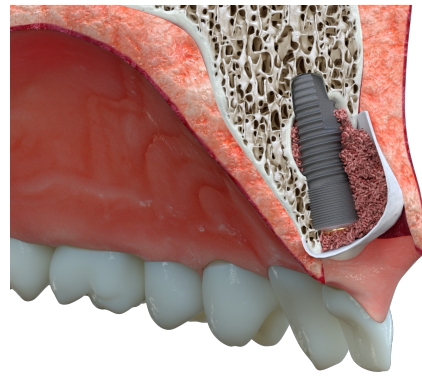


Fig. 5

Figura 1 – Álvaro pós extracional com defeito da cortical vestibular, Figura 2 – Colocação de implante imediato num alvéolo pós extração em posição palatina, Figura 3 – Corte da membrana em forma de cone, Figura 4 – Colocação da membrana em posição vestibular entre a mucosa vestibular e o remanescente da cortical vestibular, Figura 5 – Colocação de biomaterial entre o implante e a membrana na sua posição vestibular e posicionamento para da membrana no sentido palatino.

As imagens foram cedidas pelo Doutor Tiago Borges.

## 2.2. Acordo intra-observador

Foi elaborado um protocolo para estudar as variáveis de interesse em três *softwares* distintos. Um examinador (R.F.), cego para o procedimento cirúrgico, foi calibrado através de um teste intra-examinador (Dahlberg *d-value*), que consiste numa

recolha de dados dupla e consecutiva de pacientes escolhidos aleatoriamente incluídos neste estudo.

### **2.3. Modelos digitais correspondentes**

Todos os modelos digitais foram exportados do *software* de scanner ótico intraoral (Cerec Omnicam®, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Alemanha) em formato de estereolitografia (STL) e foram examinados com um software específico (Geomagic Control X®, Geomagic, Inc., Carolina do Norte, EUA). Os arquivos T0 e T1, T0 e T2 e T0 e T3 STL foram sobrepostos e um alinhamento rígido foi realizado num sistema de coordenadas comum. O alinhamento final conseguiu-se com recurso ao algoritmo de alinhamento de melhor ajuste para uma combinação perfeita de modelos digitais (13, 14, 15).

### **2.4. Medidas lineares e volumétricas**

O protocolo de análise digital foi realizado conforme descrito por Borges et al. (13). Após a sobreposição dos modelos de estudo foi criado um mapa de cores que permitiu analisar quantitativamente as variações dimensionais ocorridas nas áreas cirúrgicas e nos tecidos circundantes. A cor verde representa áreas onde não foram encontradas alterações tridimensionais, enquanto as variações entre o amarelo e o vermelho representam o aumento do volume e as variações entre o azul claro e o azul-escuro representam a diminuição do volume. Uma região de interesse (*region of interest*, ROI) composta por 10 planos de secção, perpendiculares à secção coronal do dente, foi calculada na face vestibular e palatina da crista. Esses cortes foram colocados no ponto mais apical da margem gengival e terminados 5 mm acima dela. Mesial e distalmente, uma linha a passar pela área interproximal limitou a ROI. A mesma ROI foi utilizada em cada paciente, nos diferentes acompanhamentos de comparação. O cruzamento dessas secções com os modelos sobrepostos resultou nas mudanças lineares a serem obtidas em cada área. A Mean Buccal Change ( $MBC_{T0-T1}$ ,  $MBC_{T0-T2}$ , e  $MBC_{T0-T3}$ ) representa a área oral e a *Mean Total Change* ( $MTC_{T0-T1}$ ,  $MTC_{T0-T2}$  and  $MTC_{T0-T3}$ ) representa os aspetos oral e palatino, tendo sido calculados em milímetros (mm) para avaliar as variações ocorridas na área peri-implantar.



Além disso, os arquivos STL sobrepostos foram exportados para outro programa informático (Materialize Magics®, Materialize, Leuven, Bélgica) para avaliação volumétrica. Uma ROI volumétrica 3D foi selecionada manualmente com a função “Cut or Punch” considerando as áreas interproximais como limites mesial e distal. Todos os cortes foram realizados nas mesmas áreas em todos os modelos digitais, garantindo que todas as medições fossem feitas nas mesmas regiões. O uso da função “Booleana” foi realizado para criar arquivos STL relacionados com a redução do volume e do aumento de volume ocorrido em diferentes momentos. A variação volumétrica, tendo em conta o aumento e a redução do volume, foi representada como *Buccal Volume Variation* ( $BV_{V_{T0-T1}}$ ,  $BV_{V_{T0-T2}}$ , and  $BV_{V_{T0-T3}}$ ) e *Total Volume Variation* ( $TV_{V_{T0-T1}}$ ,  $TV_{V_{T0-T2}}$ , and  $TV_{V_{T0-T3}}$ ) em milímetros cúbicos ( $\text{mm}^3$ ) e percentagens relativas (%). Os volumes totais iniciais avaliados de cada ROI nas faces vestibular (BVt) e palatal (PVt) também foram inseridos no programa informático para posterior comparação com as variações de volume nas diferentes consultas. Esses cálculos permitiram criar percentagens relativas de variações de volume, o que se configura como fundamental para comparar diretamente diferentes pacientes devido às variações anatómicas. Todas as medidas foram registadas com aproximação de 0,01 mm.

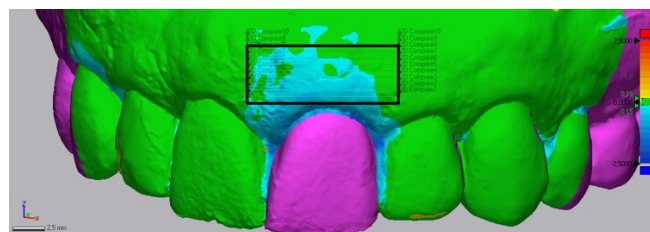


Figura 6 - Seleção das áreas ROI

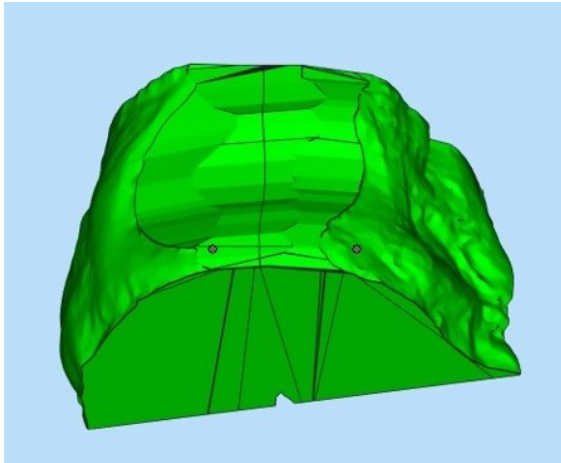


Fig. 7

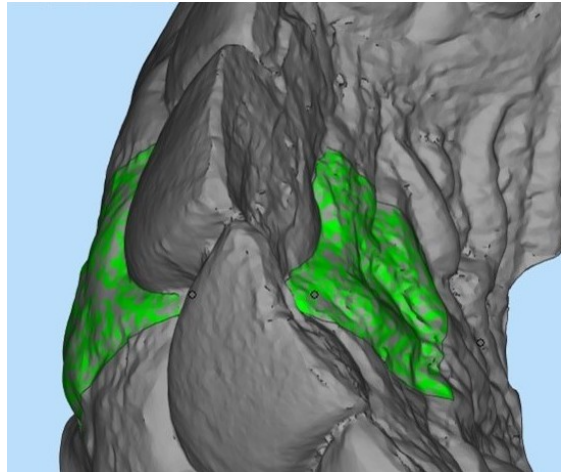
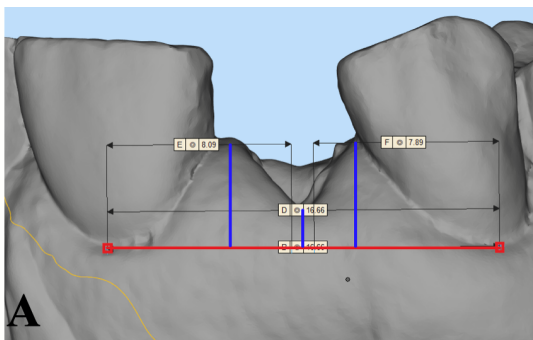


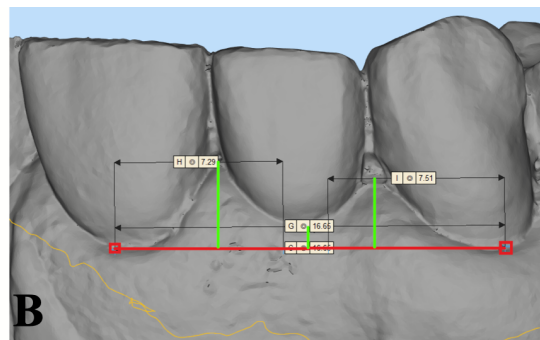
Fig. 8



Fig. 9



A



B

Fig. 10 e 11

Figuras 7 e 8 - Representação das alterações volumétricas, Figura 9 - Representação das alterações lineares, Figura 10 - Figura 11 – Medição da altura da mucosa peri-implantar e das papilas mesial e distal. Imagens cedidas pelo Doutor Tiago Borges.

## 2.5. Avaliação radiográfica

O exame radiográfico foi realizado com dimensão volumétrica de 8 x 8 centímetros por 14 segundos com protocolo de aquisição de tomografia XG 3D, com tamanho de voxel de 0,1 mm no modo Alta Definição. As imagens CBCT obtidas foram usadas para diagnóstico inicial e confirmação da existência de um defeito associado a cortical óssea vestibular.

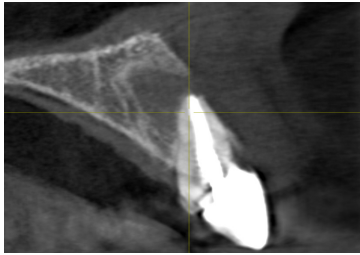


Fig. 12

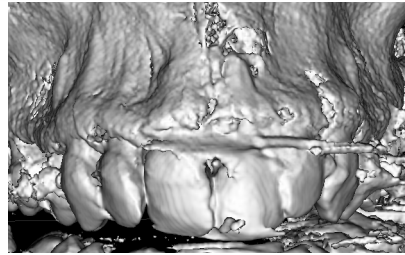


Fig. 13

Figura 12 – Corte coronal prévio à exodontia, Figura 13 – Representação de imagem 3D obtida através de CBCT. Imagens cedidas pelo Doutor Tiago Borges.

## 2.6. Análise estatística

A análise estatística foi realizada com o programa *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 21.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA) por um estatístico independente que não esteve envolvido no procedimento cirúrgico ou no desenho do estudo.

As variáveis estabelecidas foram apresentadas em valores médios, desvio padrão, mínimo, máximo e intervalo de confiança de 95%. As variáveis relacionadas com a caracterização do participante, como idade, sexo, local do implante, KM, BVt e PVt, foram descritas através de valores médios de acordo com os momentos de avaliação.





## **RESULTADOS**





### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Pacientes e implantes

Os detalhes relativos às características demográficas da amostra inicial dos pacientes estudados são apresentados na Tabela 1. Participaram neste estudo 7 pacientes com idade média de  $53,00 \pm 17,66$  (variação de 27 a 77 anos) que foram tratados com 7 implantes imediatos unitários. Destes, 57,14% (n=4) eram do sexo feminino e 42,86% eram homens (n=3), sendo a idade média para o sexo feminino de  $41,00 \pm 10,55$  (variação de 27 a 52 anos) e para o sexo masculino  $69,00 \pm 9,84$  (variação de 58 a 77 anos). Os pacientes foram diagnosticados como tendo saúde periodontal e apresentavam um biótipo gengival espesso. Não foi registada qualquer complicação biológica nos pacientes incluídos ou nos locais de implante durante o período de acompanhamento. De igual modo, não se registou qualquer complicação técnica durante o primeiro ano após a colocação do implante dentário.

Durante o período de seguimentos 6 pacientes foram observados após o primeiro mês de tratamento, quatro foram estudados aos 4 meses após a colocação do implante e 3 cumpriram o controlo pós-operatório estabelecido aos 12 meses após a cirurgia.

Tabela 2. Caracterização da amostra

<b>Pacientes</b>		<b>N=7 (100,0%)</b>			
<b>Idade</b>		<b>Média</b>	<b>Desvio-padrão</b>	<b>Minímo</b>	<b>Máximo</b>
Masculino		69,00	9,84	58	77
Feminino		41,00	10,55	27	52
Total		53,00	17,66	27	77
<b>Gênero</b>		<b>(N)</b>	<b>%</b>		
Masculino		3	42,86		
Feminino		4	57,14		
<b>Local do implante</b>					
Incisivo central 21		5	71,43		
Incisivo central 11		2	28,57		
Total		7	100,0		
<b>Implantes</b>					
EV 4.2 × 11 mm		1	14,29		
EV 3.6 × 11 mm		4	57,14		
EV 3.6 × 13 mm		2	28,57		
Total		7	100,0		
<b>Periodontite</b>					
Sim		0	0		
Não		7	100,0		
Total		7	100,0		
<b>Biótipo gengival</b>					
Espesso		7	100,0		
Fino		0	0		
Total		7	100,0		



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18

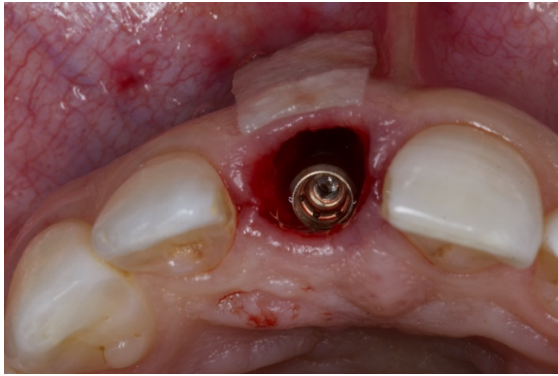


Fig.19



Fig. 20

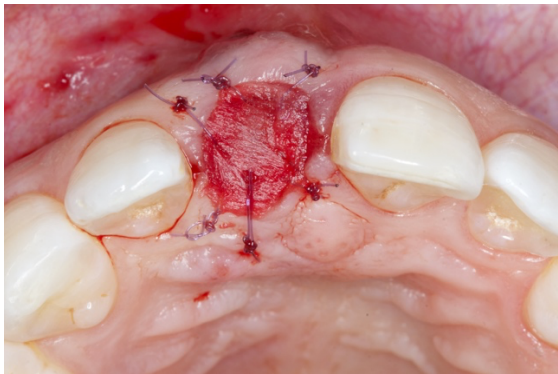


Fig. 21



Fig. 22



Fig. 23

Esquematisação de um dos casos clínicos deste estudo, Figura 14 - Corte coronal prévio à exodontia onde visualizamos o defeito da cortical vestibular, Figura 15 - Foto intraoral prévia a exodontia com fistula na cortical vestibular associada ao dente 11 , Figuras 16 e 17 – Integridade do alvéolo após extração dentaria, Figura 18 - Colocação de implante imediato num alvéolo pós extração em posição



palatina, Figura 19 e 20 - Corte da membrana em forma de cone, Figura 21 – encerramento final do alvéolo com matriz reabsorvível de colagénio, e suturas simples, Figura 22 – Reabilitação provisória com coroa tipo maryland, Figura 23 – Situação 4 meses após cirurgia. Imagens cedidas pelo Doutor Tiago Borges

### 3.2. Análise volumétrica e linear

As alterações dos tecidos peri-implantares lineares desde  $T_0$  a  $T_3$  estão demonstradas na tabela 2, e as alterações volumétricas na tabela 3. Os gráficos 1 e 2 ilustram a evolução temporal das alterações lineares e volumétricas.

*Tabela 3 – Caracterização da evolução das alterações lineares nos pacientes em estudo*

		<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
MBC	T0-T1 (mm)	6	-1,17	-0,01	-0,61	0,48
MPC	T0-T1 (mm)	6	-,71	0,03	-0,32	0,30
MBPC	T0-T1 (mm)	6	-1,61	0,02	-0,94	0,65
MBC	T0-T2 (mm)	4	-1,34	-0,13	-0,55	0,55
MPC	T0-T2 (mm)	4	-0,31	0,28	-0,04	0,24
MBPC	T0-T2 (mm)	4	-1,43	0,06	-0,60	0,62
MBC	T0-T3 (mm)	3	-1,37	-0,39	-0,81	0,50
MPC	T0-T3 (mm)	3	-,14	0,06	-0,07	0,12
MBPC	T0-T3 (mm)	3	-1,52	-0,33	-0,88	0,60

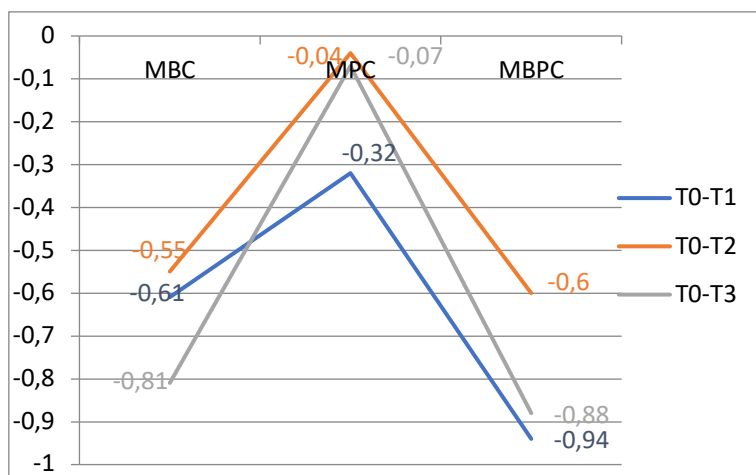


Figura 24 – Caracterização da variação MBC, MPC e MBPC ao longo do tratamento.

**Tabela 4 – Caracterização da evolução das alterações alveolares volumétricas nos pacientes em estudo**

		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
BVv	T0-T1 (mm3)	6	-84,50	-3,90	-46,53	34,75
BVv	T0-T1 (%)	6	-5,30	-3,30	-4,17	0,70
PVv	T0-T1 (mm3)	6	0,00	1,26	0,42	0,52
PVv	T0-T1 (%)	6	0,00	0,56	0,15	0,22
TVv	T0-T1 (mm3)	6	-83,61	-2,64	-46,11	34,82
TVv	T0-T1 (%)	6	-11,42	-0,65	-6,73	4,39
BVv	T0-T2 (mm3)	4	-93,00	-10,03	-37,96	38,46
BVv	T0-T2 (%)	4	-6,39	-2,21	-4,34	1,78
PVv	T0-T2 (mm3)	4	0,01	16,01	7,25	7,93
PVv	T0-T2 (%)	4	0,00	5,23	2,55	2,76
TVv	T0-T2 (mm3)	4	-91,93	3,05	-30,70	42,27
TVv	T0-T2 (%)	4	-12,56	0,46	-4,81	5,54
BVv	T0-T3 (mm3)	3	-97,41	-33,37	-63,06	32,27
BVv	T0-T3 (%)	3	-15,17	-7,48	-10,75	3,97
PVv	T0-T3 (mm3)	3	-16,97	-1,29	-6,91	8,73
PVv	T0-T3 (%)	3	-4,06	-0,42	-1,74	2,01
TVv	T0-T3 (mm3)	3	-99,88	-34,66	-69,97	32,94
TVv	T0-T3 (%)	3	-13,64	-5,30	-9,45	4,17

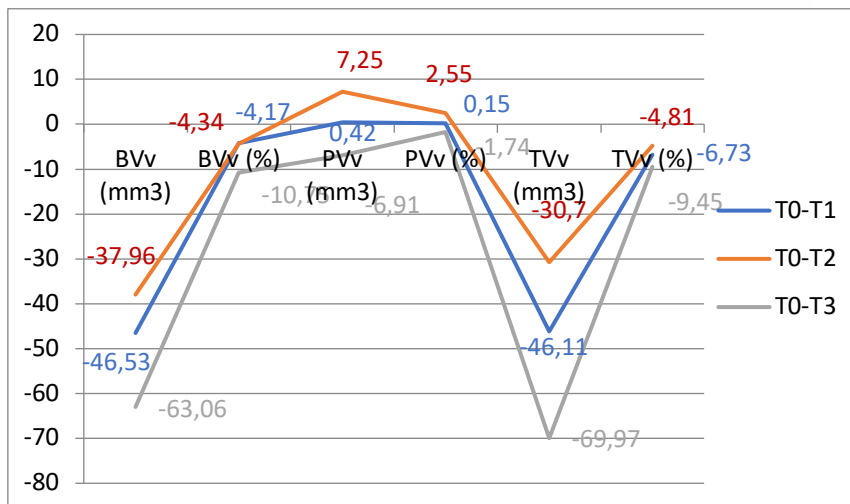


Figura 25 – Caraterização da variação BVt e PVt

### 3.3. Alteração da mucosa peri-implantar

A variação da altura da mucosa peri-implantar, incluindo da papila mesial, distal e altura da gengiva marginal, de T0 a T3, está descrita na Tabela 4.

*Tabela 5* – Caracterização da variação da mucosa peri-implantar dos pacientes em estudo.

		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
MGHv	T0-T3 mm	4	-1,63	-0,29	-0,72	0,62
MPHv	T0-T3 mm	4	-1,19	0,03	-0,62	0,55
DPHv	T0-T3 mm	4	-1,34	-0,23	-0,64	0,53
PHv	T0-T3 mm	4	-1,27	-0,1	-0,63	0,48





## **DISCUSSÃO**





## 4. Discussão

A presente investigação foi concebida como um estudo observacional retrospectivo de implantes imediatos pós-extração previamente colocados em alvéolos do setor anterior maxilar que apresentavam algum tipo de defeito ósseo associado à cortical óssea vestibular.

A literatura descreve o uso de uma técnica de preservação alveolar conhecida como “Ice Cream Cone” usada em alvéolos tipo II. Esta técnica de regeneração do alvéolo, minimamente invasiva, tem a vantagem de ser sem retalho, não distorcendo os contornos do tecido vestibular e inter-proximal, com preservação da altura da junção muco-gengival, permitindo a potencial reconstrução da cortical óssea vestibular (4).

Tan-Chu et al. (16), no seu estudo, avaliaram a dimensão vestibulo-lingual da crista óssea alveolar, seguindo a referida técnica de Elian et al. (4) usando uma membrana bioabsorvível e aloenxerto. Esse estudo piloto facultou algumas informações de que a técnica de “Ice Cream Cone” sem retalho é uma abordagem simples, que resulta numa previsível regeneração horizontal da parede óssea vestibular (16).

Numa revisão sistemática da literatura, Ortega et al. (17) referenciaram os implantes imediatos como sendo uma modalidade de tratamento com resultados previsíveis e com várias vantagens comparativamente à colocação de implantes numa fase tardia. Estes configuram-se como um tratamento de referência em procedimentos elegíveis para localizações com presença de condições anatómicas ideais como a presença de cortical vestibular e fenótipo gengival favorável (18, 19, 20).

A literatura referencia a utilização de matrizes de colagénio para o encerramento alveolar, apontadas como um material eficaz e uma alternativa a ETG, cuja finalidade consiste em reduzir a morbilidade do paciente, o tempo de tratamento e melhorar a cascata de cicatrização em comparação à cicatrização espontânea, tendo como principal objetivo funcionar como uma matriz biológica que facilita a promoção da re-epitelização e a acumulação das células inflamatórias,

designadamente os fibroblastos, os vasos sanguíneos e o epitélio transformado em tecido queratinizado subsequentemente (21).

Liu et al. (22) estudaram os resultados clínicos da colocação imediata de um implante dentário combinada com cirurgia de retalho, regeneração óssea guiada e cicatrização não submersa, para um único dente anterior superior, com defeito na parede óssea vestibular. Num seguimento com a duração de um ano, a colocação imediata do implante combinada com a cirurgia de retalho, RTG (Regeneração tecidual guiada) e cicatrização não submersa para dentes superiores anteriores únicos com defeito ósseo facial, foi considerada um tratamento com resultados previsíveis.

Sarnachiaro et al. (23) calcularam a reconstrução da parede vestibular de alvéolos pós extracionais com defeitos de deiscência da parede óssea vestibular (alvéolos Tipo II) usando um aloenxerto ósseo em combinação com uma membrana de colagénio reabsorvível e um pilar de cicatrização personalizado no momento da remoção do dente. O estudo mostrou que colocar uma membrana reabsorvível, enxerto ósseo e parafuso de cicatrização customizado no momento da extração de um dente do sector anterior e a colocação imediata do implante num alvéolo Tipo II pode colmatar a ausência da cortical vestibular mantendo a arquitetura gengival e um resultado com uma estética satisfatória.

De Rouck et al. (24) realizaram um estudo para avaliar a taxa de sobrevivência do implante, a resposta do tecido duro e mole e o resultado estético 1 ano após a colocação imediata de implantes unitários na pré-maxila. Usaram uma técnica com elevação do retalho muco-periósteo, colocação imediata do implante, inserção de material de enxerto entre o implante e a parede vestibular do alvéolo e colocação de uma restauração provisória aparafusada. Com base nos resultados preliminares deste estudo, a substituição de um único dente através da elevação do retalho muco-periósteo, a colocação imediata do implante, a inserção de um material de enxerto e a conexão de uma restauração provisória aparafusada pode também ser considerada uma opção de tratamento com resultados favoráveis.

O estudo que apresentamos obteve uma taxa de sucesso dos implantes colocados de 100%, apesar das condições adversas relacionadas com o defeito inicial presente na cortical vestibular. Também outros autores apresentam taxas de sucesso consideráveis em implantes colocados em alvéolos tipo 2 em zonas estéticas



maxilares. Liu et al. (22) e Sarnachiaro et al. (23) descrevem taxas de sucesso deste tipo tratamento de 100% e 97%, respetivamente, em alvéolos dentários reabilitados com a técnica cirúrgica descrita no nosso estudo.

Quando consideramos as variações morfológicas ocorridas na área peri-implantar, podemos afirmar que ao fim de 4 meses tivemos uma perda média vestíbulo palatina total de 0,60mm, e ao fim de 1 ano de 0,88 mm. Tan-Chu et al. (16) num estudo piloto em que usaram a técnica de “Ice Cream Cone” sem retalho, que difere da técnica que utilizamos pela colocação tardia do implante, verificaram que ao fim de 6 meses existiu uma perda dimensional vestíbulo palatina média de 1,32mm. Esta perda, superior à contração que obtivemos após um ano de *follow-up*, pode estar relacionada com a colocação tardia do implante.

No estudo realizado por Liu et al. (22) após 1 ano de follow-up registou-se uma perda média de papila de  $0,45 \pm 0,75$ mm na face mesial do local do implante e  $0,42 \pm 0,75$ mm no lado distal. Ao fim de 1 ano, as alterações ocorridas da face vestibular da mucosa peri-implantar traduziram-se numa perda média de  $0,59 \pm 0,71$ mm. No presente estudo, após um ano de follow-up, foram observadas reduções médias de  $0,62 \pm 0,55$ mm ao nível da papila mesial e  $0,64 \pm 0,53$ mm na papila distal. O nível médio da altura da mucosa peri-implantar após um ano de tratamento apresentou uma perda média de  $0,72 \pm 0,62$ mm. As diferenças de resultados entre o estudo de Liu et al. (22) e o estudo que realizamos podem estar relacionadas com o fato de os autores utilizarem uma técnica cirúrgica com retalho, contrariamente ao nosso protocolo de estudo.

De Rouck et al. (24) no estudo que avaliou a taxa de sobrevivência e resposta dos tecidos duros e moles de implantes colocados em região estética, os autores utilizaram uma técnica cirúrgica diferente em que realizaram retalho e os participantes não apresentavam nenhuma lesão da parede óssea vestibular. Após 1 ano de acompanhamento, a perda média de papila foi de  $0,41 \pm 0,71$  mm na face mesial da restauração, e  $0,31 \pm 0,83$  mm na sua face distal. A nível médio da face da mucosa peri-implantar houve uma perda média  $0,53 \pm 0,76$  mm. Os autores relataram uma perda média de papila mesial de  $0,50 \pm 0,73$  mm e  $0,33 \pm 0,83$  mm da papila distal, ao fim de 1 mês de follow-up. A nível médio da face da mucosa peri-implantar houve uma

perda média de  $0,43 \pm 0,68$ mm ao fim de 1 mês. Neste estudo após um ano de *follow-up* foram observadas reduções médias de  $0,62 \pm 0,55$ mm a nível da papila mesial e  $0,64 \pm 0,53$ mm na papila distal. O nível médio da face da mucosa peri-implantar após um ano apresentou uma perda média de  $0,72 \pm 0,62$ mm. A diferença de resultados pode estar relacionada não só pelo fato da técnica cirúrgica utilizada por De Rouck et al. (24) ser com retalho, mas sobretudo pelo fato de não existir defeito da cortical vestibular.

As limitações deste estudo relacionam-se com o número limitado de participantes da amostra selecionada. De facto, o pequeno número de pacientes que foi possível acompanhar e que haviam sido tratados com a técnica descrita neste trabalho, condicionou as conclusões que potencialmente poderiam ser retiradas da análise através de inferência estatística. Assim, assinalamos a importância de reunir um número superior de casos tratados de forma a que futuramente novas conclusões possam ser retiradas relativamente a esta técnica cirúrgica.



CATÓLICA  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

**CONCLUSÕES**





## 5. Conclusões

Após um ano de acompanhamento de pacientes reabilitados com implantes imediatos colocados em alvéolos do setor anterior maxilar e com a técnica “Ice Cream Cone” para reconstrução da cortical vestibular, e de acordo com a avaliação dos resultados clínicos obtidos podemos concluir que este tipo de técnica cirúrgica apresenta bons resultados estéticos e pode ser considerada como válida para o tratamento destes casos clínicos. Contudo, salientam-se as limitações inerentes a esta avaliação que podem condicionar as conclusões a retirar da análise efetuada.





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS





## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Chappuis V, Araujo MG, Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontology 2000*. 2017; Vol. 73: 73-83.
- 2 - Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*. 2005; 32: 212–218. doi: 10.1111/j.1600-051X.2005.00642.x.
- 3 - Al-Shabeeb MS, Al-Askar M, Al-Rasheed A, Babay N, Javed F, Wang H-L, Al-Hezaimi K Alveolar Bone Remodeling Around Immediate Implants Placed in Accordance With the Extraction Socket Classification: A ThreeDimensional Microcomputed Tomography Analysis. *Journal of Periodontology*; 2012. 83(8): 981–987. <https://doi.org/10.1902/jop.2011.110569>
- 4 - Elian N, Cho SC, Froum S, Smith RB, Tarnow DP. A simplified socket classification and repair technique. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2007; 19(2):99-104. PMID: 17491484.
- 5 - Cavallaro J, Greenstein G. Immediate dental implant placement: technique, part 2. *Dent Today*. 2014; 33(2):94, 96-8. PMID: 24791303.
- 6 - Smith RB, Tarnow DP. Classification of molar extraction sites for immediate dental implant placement: technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013; 28(3): 911-6. doi: 10.11607/jomi.2627.
- 7 - Tan-Chu J, Tuminelli F, Kurtz K, Tarnow D Analysis of buccolingual dimensional changes of the extraction socket using the “Ice Cream Cone” flapless grafting technique. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*; 2014. 34(3): 399-402. doi: 10.11607/prod.1605.
- 8 - Toro, M, Mendez C, Chaple-Gil A-M, Yoma T, Fernández E The ice cream cone technique, a predictable treatment possibility. *Rev Cubana Estomatol*. 2020, vol. 57, 2: e2946. Epub 13-Jul-2020.

- 9 - Hämmerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004; 19 Suppl: 26-8. PMID: 15635943.
- 10 - Lang NP, Lindhe J. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 6th ed. 2015. 34-84 p.
- 11 - Chappuis V, Engel O, Reyes M, Shahim K, Nolte L-P, Buser D. Ridge Alterations Postextraction in the Esthetic Zone: A 3D Analysis with CBCT. *J Dent Res*. 2013;92(12 Suppl):195S – 201S.
- 12 - Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003; 23(4):313–23.
- 13 - Borges, T, Fernandes D, Almeida B, Pereira M, Martins D, Azevedo L, Marques T. Correlation between alveolar bone morphology and volumetric dimensional changes in immediate maxillary implant placement: A 1-year prospective cohort study. *J Periodontol*. 2020; 91: 1167–1176. doi: 10.1002/JPER.19-0606
- 14 - Emir F, Piskin B, Sipahi C. Effect of dental technician disparities on the 3-dimensional accuracy of definitive casts. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2017; 117: 410–418. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.06.008>.
- 15 - Nedelcu R, Olsson P, Nyström I, Rydén J, Thor A. Accuracy and precision of 3 intraoral scanners and accuracy of conventional impressions: A novel in vivo analysis method. *Journal of Dentistry*. 2018; 69: 110–118. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.12.006>.
- 16 - Tan-Chu JHP, Tuminelli FJ, Tarnow DP. Analysis of Buccolingual Dimensional Changes of the Extraction Socket Using the “Ice Cream Cone” Flapless Grafting Technique. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2014; Vol. 34, 3:399-403.
- 17 - Ortega-Martínez J, Pérez-Pascual T, Mareque-Bueno S, Hernández-Alfaro F, Ferrés-Padró E. Immediate implants following tooth extraction. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17(2):251–61.
- 18 - Chen ST, Wilson TG, Hämmerle CHF, Chen S, Buser D. Immediate or Early Placement of Implants Following Tooth Extraction: Review of Biologic Basis, Clinical



Procedures, and Outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 2004; 19: 12-25.

19 - Morton D, Chen S, Martin W, Levine R, Buser D. Consensus Statements and Recommended Clinical Procedures Regarding Optimizing Esthetic Outcomes in Implant Dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014; 29(Supplement):186-215.

20 - Mangano FG, Mastrangelo P, Luongo F, Blay A, Tunchel S, Mangano C. Aesthetic outcome of immediately restored single implants placed in extraction sockets and healed sites of the anterior maxilla: a retrospective study on 103 patients with 3 years of follow-up. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(3):272-282.

21 - Thoma DS, Villar CC, Cochran DL, Hämmerle CHF, Jung RE. Tissue integration of collagen-based matrices: An experimental study in mice. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(12):1333-1339.

22 - Liu R, Yang Z, Tan J, Chen L, Liu H, Yang J. Immediate implant placement for a single anterior maxillary tooth with a facial bone wall defect: A prospective clinical study with a one-year follow-up period. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;1–11. doi: 10.1111/cid.12854

23 - Sarnachiaro GO, Chu SJ, Sarnachiaro E, Gotta SL, Tarnow DP. Immediate Implant Placement into Extraction Sockets with Labial Plate Dehiscence Defects: A Clinical Case Series. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016; 18(4): 821-9. doi: 10.1111/cid.12347.

24 - De Rouck T, Collys K, Cosyn J. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: a 1-year case cohort study on hard and soft tissue response. *J Clin Periodontol.* 2008; 35(7): 649-57. doi: 10.1111/j.1600-051X.2008.01235.x.





## **ANEXOS**





## 7. ANEXOS



### Termo de Consentimento Informado

#### DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

**Título do estudo:** *Avaliação morfológica das alterações alveolares no tratamento com implantes imediatos pós-extração em alvéolos com defeitos da parede vestibular, tratados com técnica regenerativa.*

**Morphometric evaluation of the alveolar bone changes in immediate maxillary implant placement with socket defect type II, using the "Ice Cream Cone" Flapless Grafting Technique"**

**Enquadramento:** Investigação de âmbito académico a efetuar na disciplina de Projeto I e II da Universidade Católica Portuguesa tendo como responsável o Prof. Dr. Tiago Borges, Professor Auxiliar do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa.

**Explicação do estudo e do tratamento:** O estudo pretende recolher dados demográficos e clínicos obtidos após o tratamento a que já foi submetido. Os dados demográficos recolhidos serão a idade, o género e o local anatómico do tratamento efetuado. Os dados clínicos recolhidos serão as imagens volumétricas obtidas através de scanner ótico. O mesmo pretende avaliar a evolução do volume alveolar após o tratamento com implantes dentários colocados em alvéolos frescos pós-extraccionais, recolhendo dados sobre as alterações ósseas marginais peri-implantares, volume de tecido gengival e sua relação com diferentes variáveis e hábitos dos pacientes. Este estudo vai usar dados clínicos obtidos através do tratamento com implantes dentários que lhe foi efectuado e que consistiu na extração de um dente, que foi diagnosticado como perdido, e na colocação imediata de um implante dentário no mesmo local e no mesmo momento cirúrgico. O tratamento descrito não pretendeu testar dispositivos ou produtos sem registo ou certificação pelas entidades competentes. O estudo não pretendeu recolher amostras biológicas dos seus participantes. A recolha de dados será efectuada através de um scanner óptico que não está sujeito à emissão de radiação.

**Condições:** Este estudo não envolve procedimentos que não se enquadrem na prática clínica normal. A participação neste estudo é totalmente voluntária, não acarretando quaisquer custos, podendo o paciente retirar o seu consentimento em qualquer etapa do estudo, sem necessidade de facultar qualquer explicação aos seus responsáveis e com total ausência de prejuízos caso não queira participar. Ao decidir

## Termo de Consentimento Informado

participar pode colocar todas as questões que considerar necessárias para o seu esclarecimento ou facultar informações aos responsáveis do estudo em qualquer etapa do mesmo.

**Achados acidentais:** Qualquer achado acidental não relacionado com a anatomia do alvéolo dentário, cuja descoberta foi efectuada durante o estudo, será obrigatoriamente e imediatamente comunicada ao paciente participante. O paciente pode expressar a vontade de a mesma informação ser comunicada ao seu médico assistente, informando-o da condição de saúde do participante.

**Confidencialidade:** Os dados recolhidos para o presente estudo são de uso exclusivo do investigador e tratados de modo a garantir a sua máxima confidencialidade de modo a promover o seu anonimato. A análise dos dados recolhidos será efectuada em ambiente que garanta a privacidade dos mesmos, sendo estes utilizados exclusivamente pelo investigador envolvido no projeto. A identificação do participante será realizada por meio de código que identifica as iniciais e código numérico do mesmo, não sendo identificável por terceiros partes além do investigador responsável. Serão respeitadas todas as disposições legais relacionadas com a nova Lei Geral de Proteção de Dados de 25 de Maio de 2018. Os dados serão mantidos em anonimato, em documento criado para o efeito e destruídos após a conclusão do estudo, prevista para Julho de 2021. Data Protection Officer – UCP, Dra. Frederica Campos de Carvalho, Contacto Telefónico: 351 217214179, E-mail: compliance.rgpd@ucp.pt)

### Assinatura(s) dos responsáveis pelo projeto:

O INVESTIGADOR: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela(s) pessoa(s) que acima assina(m). Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, poder recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pelo investigador.*

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Viseu, \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

**ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO DE 2 PÁGINAS E FEITO EM DUPLICADO: UMA VIA PARA O INVESTIGADOR, OUTRA PARA A PESSOA QUE CONSENTE**



**Parecer sobre o projeto nº 135**  
Comissão de Ética para a Saúde da Universidade Católica Portuguesa  
Mandato 2019/2023

**Projeto de Investigação**

Na reunião do dia 27 de maio de 2021 a CES-UCP esteve reunida e apreciou do ponto de vista ético os elementos submetidos pelo investigador, em resposta ao facto de a CES ter decidido a não emissão de parecer perante a documentação entregue até essa altura. Perante os esclarecimentos enviados redige o parecer que agora se apresenta.

**Título:** Avaliação morfológica das alterações alveolares no tratamento com implantes imediatos pós-extração em alvéolos com defeitos da parede vestibular, tratados com técnica regenerativa

**Investigador Principal:** Rui Marcelo Lopes Amaral, aluno do mestrado integrado em Medicina Dentária da UCP Viseu

**Orientador:** Professor Tiago Ferreira Borges, Professor Convidado da Faculdade de Medicina Dentária da UCP, Viseu

**Resumo/Elementos solicitados pelo parecer da CES-UCP:**

**1 – O trabalho teve início em Outubro de 2020, tal como refere o cronograma?**

Todos os pacientes já foram tratados, sendo que o pedido de aprovação se dirige à recolha de dados, sendo que a recolha bibliográfica foi iniciada a 20 de outubro e a recolha de dados será iniciada após aprovação da comissão de ética.

**2- Nos objetivos, não ficou bem claro qual o valor científico e social do estudo, para além de validar a bibliografia existente. Poderão por favor, clarificar?** O objetivo deste estudo é a determinação das alterações dimensionais ocorridas em alvéolos tipo II (alvéolos dentários com fenestração óssea da cortical vestibular), reabilitados com implantes imediatos e com a técnica "Ice Cone" para reconstrução da cortical vestibular. Esta técnica é uma técnica não invasiva do ponto de vista cirúrgico, que apresenta resultados satisfatórios do ponto de vista regenerativo em preservações alveolares pós-extração. Desta forma, pretende esta investigação analisar os resultados obtidos em pacientes tratados com esta técnica, de forma retrospectiva, sabendo que a mesma constitui uma forma simplificada, mais cómoda e rápida para o tratamento de pacientes que apresentam este tipo de defeito alveolar pós-extração.

**3- Qual a dimensão da amostra a estudar (nº de doentes a incluir do CMEB)?**

Foram identificados 7 pacientes submetidos a este tipo de tratamento.

**4 – Em que fase dão o consentimento informado? São contactados "a posteriori" ou no momento do ato cirúrgico? Quais os procedimentos para a obtenção do consentimento informado?**

O consentimento informado será fornecido aos pacientes para obtenção dos dados relacionados com o estudo depois de obtida aprovação para recolha de dados pelo CES. Uma vez que este estudo pretende ser um estudo retrospectivo de recolha de dados de pacientes já tratados, cujo tratamento não foi programado para este estudo, o consentimento informado será fornecido aos pacientes apenas para a recolha desses mesmos dados.

**5- A periodicidade de execução do scanning ótico é o que é usado por rotina, ou foi alterado para elaboração do estudo?**

A periodicidade da execução do scan ótico foi executada por rotina durante o tratamento dos pacientes e não para a elaboração deste estudo.

**6- Não existe folha de recolha de dados. Para além dos "Scannings" referidos, desconhece-se que outros dados dos doentes são recolhidos (idade? Hábitos? Doenças? Outras variáveis).**

Foi criada uma folha de recolha de dados em formato Excel em que o anonimato dos pacientes foi garantido através da atribuição de um código. Os dados demográficos recolhidos serão a idade, o género e o local anatómico do tratamento efetuado. Os dados clínicos recolhidos serão as imagens volumétricas obtidas através de scanner ótico .

**7- No modelo de CI devem estar explícitos quais os dados clínicos a recolher. Deve ser incluído o nome e contacto do DPO da UCP. Deve referir também como é garantida a confidencialidade dos dados, onde são guardados, quem é o responsável e durante quanto tempo serão guardados.**

Junto enviamos novo consentimento informado onde estão explícitos os dados clínicos e bibliográficos a recolher. Da mesma forma no paragrafo confidencialidade esta descrita como é garantida a confidencialidade dos dados, o seu armazenamento bem como a duração do mesmo. O nome e contato do DPO da UCP foi colocado no CI que envio em anexo com o presente documento. (Data Protection Officer – UCP, Dra. Frederica Campos de Carvalho, Contacto Telefónico: 351 217214179, E-mail: compliance.rgpd@ucp.pt)

**Apreciação sobre os esclarecimentos submetidos pelo investigador principal:** Respostas satisfatórias. Pode ser emitido parecer final.

**Estiveram presentes na reunião nº 29 da CES-UCP**

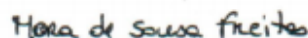
Presidente: Doutora Mara de Sousa Freitas  
Doutor Jerónimo Santos Trigo  
Doutor Pedro Garcia Marques  
Dr. Eugénio Fonseca  
Mestre António Faria Vaz  
Doutora Ana Mineiro Zaky  
Doutora Marta Brites  
Mestre Ivone Gaspar

**Conclusão**

Ouvida a proposta enviada pelo Relator, e o plenário da reunião do dia 27 de maio de 2021, realizada online por videoconferência, esta CES delibera, por unanimidade, a emissão de **Parecer Favorável**.

Esta CES solicita ao Investigador Principal que, aquando da conclusão do estudo, lhe seja enviada uma síntese dos resultados obtidos e respetivas conclusões, via eletrónica, para o correio eletrónico da CES UCP.

A Presidente,



Mara de Sousa Freitas

27/05/2021