



**Mestrado Integrado em Medicina Dentária**

**RECONSTRUÇÃO MAXILAR COM ALOENXERTOS  
ÓSSEOS EM BLOCO E MEMBRANAS DE L-PRF**

---

---

Michel Lopes

Orientador: Professor Doutor Eugénio Pereira  
Co-orientador: Professor Doutor Sérgio Matos





**FMUC** FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

**Mestrado Integrado em Medicina Dentária**

## RECONSTRUÇÃO MAXILAR COM ALOENXERTOS ÓSSEOS EM BLOCO E MEMBRANA L-PRF

---

---

Lopes, M.\* , Pereira, E.\*\* , Matos, S.\*\*\*

\* Estudante de Medicina Dentária, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra. E-mail: michelflopes\_@hotmail.com

\*\* Assistente convidado de Prótese Fixa, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra

\*\*\* Professor auxiliar de Periodontologia, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra

Departamento de Medicina Dentária, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra  
Avenida Bissaya Barreto, Bloco de Celas, 3000-075 Coimbra

Tel.: +351 239484183

Fax: +351 239402910

Coimbra, Portugal

# Sumário

Resumo

Abstract

Lista de abreviações e acrónimos

## 1. Introdução

1.1. O paciente desdentado: um problema funcional e psicossocial

1.2. Tipo de reabilitação

1.3. Condicionantes anatómicas

1.3.1. Fisiologia da reabsorção da crista óssea alveolar

1.4. Enxertos ósseos

1.4.1 Autoenxertos ósseos

1.4.2. Aloenxertos ósseos

1.4.3. Xenoenxertos ósseos

1.4.4. Aloplásticos

1.5. Técnicas de reconstrução da crista óssea alveolar

1.6. L-PRF (Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos)

1.6.1. L-PRF como membrana de barreira

1.7. Reabsorção dos enxertos ósseos

1.8. Avaliação após fase cirúrgica I

## 2. Revisão Sistematizada

2.1. Materiais e Métodos

2.2. Resultados

## 3. Relato de Caso Clínico

3.1. Materiais e Métodos

3.2. Resultados

## 4. Discussão

## 5. Conclusão

Referências bibliográficas

Agradecimentos

Índice de figuras e tabelas

Índice

## Resumo

**Introdução:** A reabilitação implanto-suportada requer a existência suficiente de volume ósseo. O fenómeno de reabsorção das áreas edêntulas pode comprometer a instalação dos implantes dentários e desfavorecer a biomecânica da reabilitação protética. Em casos de diminuição de volume ósseo, a reconstrução dos defeitos ósseos é um fator crucial de sucesso na reabilitação oral do paciente. Objetivo: Este trabalho pretende verificar a aplicabilidade e a eficácia dos aloenxertos ósseos, na reconstrução de defeitos ósseos maxilares horizontais mediante a técnica *onlay grafting*, através de uma revisão sistematizada e da realização de um caso clínico. Adicionalmente, pretende-se averiguar a vantagem ao utilizar membranas de L-PRF no recobrimento dos blocos ósseos. **Metodologia:** Foi definida uma questão PICOT: “Em pacientes com defeitos ósseos maxilares horizontais, qual é a eficácia da utilização de aloenxertos ósseos frescos-congelados pela técnica aposicional com blocos *onlay*, associados a membranas de L-PRF, comparativamente a outros materiais de enxerto ósseo em bloco isolados ou com membranas de barreira, num período de pelo menos 5 meses?”, seguida de uma pesquisa eletrónica nas bases de dados primárias (PubMed, Embase e EBSCO) com as palavras-chave: “horizontal augmentation”, “bone block allograft”, “fresh-frozen bone blocks”, “allogenic bone block grafting”, “onlay grafting”, “platelet rich fibrin”, “barrier membrane”, “bone allograft”, “dentistry” e “dental”, com o auxílio dos conectores booleanos “AND” e “OR”. Os termos MeSH foram aplicados quando possível. Os critérios de pesquisa incluíram Revisões Sistemáticas, com resumo disponível, publicados após o ano de 2000, em inglês ou português. Efetuou-se um caso clínico para demonstrar a aplicabilidade de blocos ósseos alógenos com técnica *onlay* e membranas de L-PRF na reconstrução pré-maxilar com defeitos ósseos horizontais. **Resultados:** Quatro revisões sistemáticas foram incluídas nesta revisão. Os parâmetros avaliados foram a sobrevivência dos blocos ósseos, ganho ósseo horizontal, padrão de reabsorção dos blocos ósseos, complicações pós-operatórias e avaliações radiográficas. O caso clínico permitiu descrever a técnica cirúrgica e verificar um ganho ósseo horizontal considerável de 4,9mm, com uma taxa de reabsorção dos blocos ósseos e complicações pós-operatórias insignificantes. Verificou-se boa cicatrização dos tecidos moles que recobriram os blocos. **Discussão:** De acordo com a literatura, os aloenxertos ósseos parecem apresentar resultados semelhantes aos autoenxertos ósseos, preconizados como *gold-standard*, sem as complicações associadas à colheita dos enxertos. Em relação aos parâmetros radiológicos e histológicos, apesar da limitada informação disponível, os aloenxertos ósseos em bloco parecem fornecer bons

resultados na cicatrização óssea. No caso clínico, a utilização das membranas de L-PRF na primeira fase cirúrgica parece ter contribuído para o facto de não se terem verificado exposições precoces dos blocos, durante o *follow-up*. Conclusão: Os procedimentos de aumento de volume horizontal realizados utilizando aloenxertos ósseos são considerados uma alternativa viável e adequada para a reconstrução de defeitos ósseos maxilares, permitindo estabilidade adequada dos implantes dentários, seguidos de reabilitações protéticas fixas. No caso clínico a associação de membranas de L-PRF parece contribuir para uma cicatrização inicial dos tecidos moles favorável, podendo promover a previsibilidade da técnica regenerativa.

Palavras-chave: membranas L-PRF; aloenxerto fresco-congelado; blocos ósseos alógenos; blocos ósseos corticoesponjosos; técnica *onlay*; defeitos ósseos maxilares; crista ilíaca.

## Abstract

Introduction: Implant-supported rehabilitation requires the existence of sufficient bone volume. The phenomenon of edentulous areas' resorption may compromise the insertion of endosseous dental implants and disadvantage the biomechanics of prosthetic rehabilitation. In cases of decreased bone volume, reconstruction of maxillary bone defects is a crucial success factor in the patient's oral rehabilitation. Aim: This study aims to verify the applicability and efficacy of bone allografts in the reconstruction of horizontal maxillary bone defects using the onlay grafting technique, through a systematic review and the accomplishment of a clinical case. Additionally, it is intended to investigate if there are advantages for this technique when using L-PRF membranes covering the bone blocks. Method: A PICOT question was defined: "In patients with horizontal maxillary bone defects, what is the efficacy of the use of fresh-frozen bone allografts by the onlay block apposition technique associated with L-PRF membranes compared to other grafting materials, alone or associated with barrier membranes, in a period of time of at least 5 months? ", followed by an electronic search in the primary databases (PubMed, Embase and EBSCO) with the keywords: "horizontal augmentation", "bone block allograft", "Fresh-frozen bone blocks", "allogenic bone block grafting", "onlay grafting", "platelet rich fibrin", "barrier membrane", "bone allograft", "dentistry", "dental", with the help of "AND" and "OR" Boolean connectors. MeSH terms were applied when possible. The search criteria included Systematic Reviews, available summary, published after the year of 2000, in English or Portuguese. A clinical case was performed to demonstrate the applicability of allogenic bone blocks with the onlay technique and the application of L-PRF membranes in the reconstruction of the premaxilla with horizontal bone defects. Results: Four systematic reviews were included in this review. The parameters evaluated were bone block survival, horizontal bone gain, bone block resorption pattern, postoperative complications rate and radiographic and histological analyzes. The clinical case allowed to describe the surgical technique and to verify a considerable horizontal bone gain of 4.9mm, with insignificant resorption rate of the bone blocks and postoperative complications. There was good healing of soft tissues that covered the blocks. Discussion: According to the literature, bone allografts appear to present similar results to bone autografts, known as the gold standard, without the complications associated with graft collection site. Regarding radiological and histological parameters, despite the limited information available, bone allografts seem to provide good results in the healing of bone blocks. In the clinical case, the use of L-PRF membranes in the first surgical phase seems to have contributed to the fact that

there were no early exposures of the blocks during follow-up. Conclusion: Procedures of horizontal volume increase, using bone allografts, are considered an adequate alternative for the reconstruction of atrophic maxillae, allowing adequate stability of dental implants, followed by fixed prosthetic rehabilitations. The association of L-PRF membranes seems to contribute to a favorable initial soft tissue healing, which may promote the predictability of the regenerative technique.

Keywords: L-PRF membranes; fresh-frozen allograft; allogeneic bone blocks; corticocancellous bone blocks; onlay technique; maxillary bone defects; iliac crest.



## Índice de abreviaturas e acrónimos

ALO	Aloenxerto Ósseo
AOFC	Aloenxertos Ósseos Frescos-Congelados
AUTO	Autoenxerto Ósseo
BMP	Proteínas Ósseas Morfogenéticas
BOCHUC	Banco de Ossos do Centro Hospitalar da Universidade de Coimbra
CBCT	Tomografia Computorizada de Feixe Cónico
DDB	Osso Desproteinizado Bovino
DFDBA	Osso Alógeno Desmineralizado Seco e Congelado
FDDBA	Osso Alógeno Seco e Congelado
FFB	Osso fresco-congelado
FGFb	Fator básico de crescimento de fibroblastos
GFs	Fatores de crescimento
HIV	Vírus de Imunodeficiência Humana
L-PRF	Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos
OPG	Ortopantomografia
PDGF	Fator de crescimento derivado de plaquetas
PPP	Plasma pobre em plaquetas
PRP	Plasma rico em plaquetas
rhPDGF-BB	Fator de crescimento derivado de plaquetas recombinante humano
ROG	Regeneração óssea guiada
TAC	Tomografia axial computadorizada
VEGF	Fator de crescimento endotelial vascular
XENO	Xenoenxerto ósseo

## I. Introdução

### 1) O paciente desdentado: um problema funcional e psicossocial

O fenômeno dos meios de comunicação social atuais promove o desejo por feições físicas perfeitas e, considerando a anatomia facial, o sorriso é o alvo de maior atenção (1). Qualquer desvio dos parâmetros normais da face é visto como uma mudança negativa (2), que requer correção para boa adaptação social. Daí nasce uma tendência para o aumento do número de pacientes em busca de uma dentição perfeita.

O estado de desdentação de um indivíduo revela falhas na integridade do sistema mastigatório, com sequelas funcionais e estéticas visíveis, tais como a diminuição da espessura dos lábios, aparência prognática, diminuição da altura da face e alteração da expressão facial. Estas mudanças são percebidas pelo paciente, mas também pelas pessoas que o rodeiam. Portanto, uma correta reabilitação protética requer não só conhecimentos teóricos e práticos, mas também uma compreensão do contexto emocional e social do paciente, bem como as suas expectativas em relação ao tratamento (3).

### 2) Tipo de reabilitação

Por motivos socioeconômicos, a primeira escolha na reabilitação dos espaços desdentados coincide normalmente com a reabilitação removível, que consegue restabelecer as funções mastigatórias e estéticas a um custo financeiro acessível. No entanto, a resposta adaptativa e comportamental é um processo complexo e dependente da colaboração do paciente, que influencia o grau de sucesso do tratamento clínico (4).

A utilização prolongada de próteses removíveis pode provocar algumas sequelas, particularmente nos tecidos moles e duros, como reabsorção acentuada das cristas ósseas alveolares nos espaços desdentados, sendo que os dentes adjacentes podem evidenciar um aumento de mobilidade que, em algumas circunstâncias pode, conduzir à sua perda. A tendência de um desdentado parcial vir a tornar-se um desdentado total é elevada (5).

Cada vez mais, os pacientes estão informados sobre os tratamentos a que pretendem ser sujeitos, o que pode resultar na hesitação em concordar com reabilitações protéticas convencionais, anteriormente mais aceites e utilizadas; e procuram outras soluções de tratamento, como reabilitações implanto-suportados, que possibilitam uma melhor

retenção, funcionalidade, estética e maior longevidade (1), bem como previnem a reabsorção do rebordo residual.

Em 1983, os investigadores da Universidade de Göteborg introduziram o conceito de reabilitação oral com prótese implanto-suportada, baseando-se na colocação de implantes dentários endoósseos, seguidos de colocação de reabilitação protética fixa. Se, por um lado, estas reabilitações apresentam custos iniciais mais elevados, a qualidade de vida que elas proporcionam, quando comparadas com as reabilitações totais convencionais, é mais significativa e valorizada pelo paciente (6).

Este tipo de reabilitação providencia benefícios biológicos, como a menor carga interna da crista alveolar e a prevenção da reabsorção contínua dos maxilares; e benefícios psicológicos, tais como a confiança que os pacientes sentem durante a função fonética e mastigatória, sem a constante percepção de que possuem uma prótese removível parcial ou total.

Atualmente, a reabilitação com implantes dentários é considerado um procedimento cada vez mais utilizado para substituir os espaços desdentados, pois é considerado seguro, duradouro e previsível, quando existe quantidade e qualidade suficientes de tecido ósseo (7).

### **3) Condicionantes anatómicas e fisiológicas**

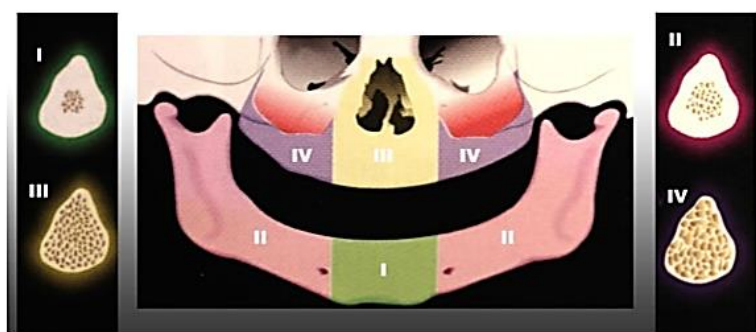
Aquando da desdentação, os alvéolos que continham as raízes dos dentes regeneram-se com tecido ósseo neoformado, originando o rebordo alveolar que irá constituir a base das reabilitações protéticas removíveis. No entanto, o rebordo alveolar permanece alvo de reabsorção contínua, resultando numa redução gradual do volume ósseo disponível.

Um desempenho de excelência e de sucesso na implantologia está diretamente relacionado com a presença de volume ósseo adequado, para permitir e garantir a osteointegração dos implantes dentários ao longo do tempo, possibilitando a sua estabilidade e um bom resultado estético e funcional (8,9).

A qualidade óssea está diretamente relacionada com a sua densidade. A estabilidade primária de um implante durante a sua instalação depende da densidade óssea do local: quanto mais denso for o tecido osso, maior será a estabilidade primária do implante (10,11).

Misch, em 1988, classificou as regiões maxilares em quatro categorias, de acordo com a densidade macroscópica, numa ordem decrescente de 1 a 4 (D1, D2, D3, D4).

A categoria D1 representa a de maior densidade, corresponde a um osso cortical denso e encontra-se na região anterior da mandíbula; D2 corresponde a um osso cortical espesso, de denso a poroso na crista do rebordo, e trabecular fino no interior, na região posterior mandibular; D3 apresenta um osso cortical poroso e fino no rebordo, que envolve um osso trabecular fino, encontra-se na região anterior da maxila; D4 representa um osso trabecular fino e encontra-se na região posterior da maxila (10,11).



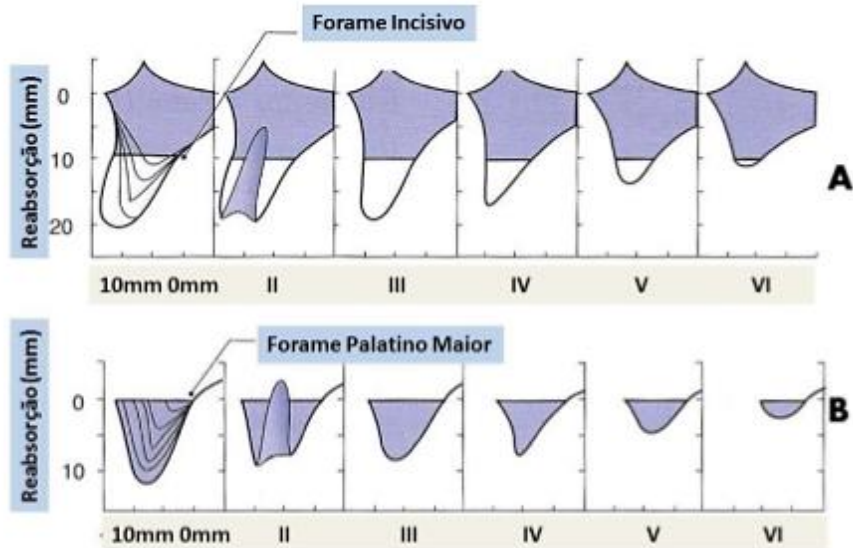
**Figura 1** - Classificação Misch (1988), relativa à densidade óssea e sua relação com as regiões maxilares. Adaptado de (12).

### 3.1) Fisiologia da reabsorção da crista óssea alveolar

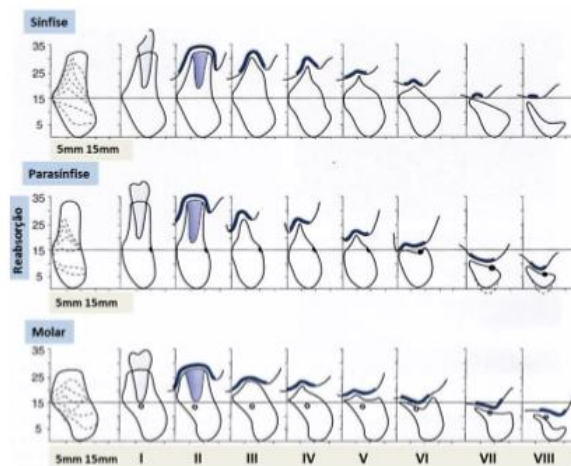
A reabsorção das cristas ósseas alveolares é um problema de saúde oral gradual e crônico, com origem multifatorial e que abrange uma elevada parte da população mundial. Em 1988, Cawood e Howell descreveram uma classificação para os rebordos residuais, fundamentada nos padrões avaliados da reabsorção alveolar de uma amostra de 300 crânios desidratados (13). Foram descritos 6 tipos de reabsorções alveolares:

Classe I – Presença dos dentes; Classe II – Pós-extração; Classe III – Rebordo com forma convexa, com altura e espessura adequada do processo alveolar; Classe IV – Rebordo em “lâmina de faca”, com altura adequada e inadequada largura; Classe V – Rebordo com forma plana e perda do processo alveolar; Classe VI – Perda do osso basal, que pode ser extensa, sem seguir um padrão previsível.

Esta classificação sofreu uma modificação que pode ser relevante nos métodos de reabilitação contemporânea, e que inclui a subclassificação nas classes II e IV: Classe II – Ausência de defeitos, com defeitos na parede vestibular ou defeitos em múltiplas paredes ou deficiências ósseas; Classe IV – Defeitos de ressecções marginais ou defeitos ósseos de continuidade.



**Figura 2** - Classificação da reabsorção do rebordo alveolar, Cawood et Howell (1988). (A) Região maxilar anterior, (B) Região maxilar posterior. Adaptado de (14).



**Figura 3** - Classificação modificada da reabsorção do rebordo alveolar, Cawood et Howell (1988). A linha mais espessa e azul representa a gengiva aderida, que diminui com a reabsorção progressiva. Adaptado de (14).

Quanto à reabsorção dos dois maxilares, a mandíbula apresenta uma reabsorção mais acentuada, sendo maior na face vestibular do que na face lingual, assim como maior na região anterior do que na região posterior. Após a perda dentária, as cristas residuais maxilares exibem uma reabsorção centrípeta e apical, sendo que na mandíbula esta se apresenta centrífuga. As perdas de volume horizontal após 6 meses da extração

dentária podem atingir os 29-63%, enquanto as perdas de volume vertical chegam a atingir os 11-22% (15).

Existem condições sistêmicas consideradas fatores que influenciam a atrofia alveolar, como a osteoporose, alterações endócrinas e deficiências nutricionais; e locais como alterações vasculares, carga protética adversa, o número e a extensão de intervenções cirúrgicas pré-protéticas realizadas (16).

O volume ósseo pode diminuir por perda dentária, traumatismo, doença periodontal e outras patologias (8). Este fenómeno pode ser vertical, horizontal ou ambos. (9). Em caso de tecido ósseo severamente reduzido após perda dentária, é necessário um aumento de volume desse tecido previamente à colocação do implante (7). O processo mais previsível para reabilitação destes defeitos é o enxerto ósseo (8).

Estas reconstruções são cada vez mais indispensáveis, já que os conceitos atuais de implantologia determinam que os implantes devem ser colocados de acordo com o planeamento protético, e não com a disponibilidade óssea pré-operatória (17).

Várias técnicas cirúrgicas e substitutos ósseos podem ser utilizados para melhorar as condições do rebordo alveolar. Estas técnicas incluem o uso de materiais de enxerto, isoladamente ou em combinação com aplicação de membranas de barreira (9).

O aumento do volume ósseo através de enxertos ósseos, antes da instalação de implantes dentários endoósseos, para se prosseguir com uma reabilitação protética é um procedimento bem descrito na literatura, considerado seguro e previsível.

#### **4) Enxertos ósseos**

Os enxertos ósseos são utilizados para reconstruir ou substituir defeitos ósseos, que se podem dividir em fenestrações, deiscências e defeitos ósseos verticais e horizontais. A função principal dos enxertos ósseos é assegurar a estabilidade biomecânica dos locais lesados, sendo essencial para esse fenómeno existir uma resposta celular e vascularização local.

O tecido ósseo pode ser colhido do hospedeiro (autoenxerto), de um dador da mesma espécie mas com genótipo diferente (aloenxerto), de uma espécie diferente (xenoenxertos), ou outras fontes como cerâmicas (aloplásticos). Tradicionalmente, tem-se definido o tecido ósseo autógeno como o material de enxerto ósseo mais eficiente, designado como *“gold standard”* para procedimentos de reconstrução de defeitos ósseos, uma vez que é o único tipo de enxerto que reúne as 3 propriedades desejadas: osteogénese, osteoindução, osteocondução.

A osteogénese é a capacidade que o material de enxerto possui de induzir a formação óssea por si só, sem depender das células do leito recetor, sendo uma característica exclusiva dos autoenxertos (18). A osteoindução é a capacidade de induzir a célula mesenquimal indiferenciada, presente na área recetora, a se transformar numa célula formadora de osso, um osteoblasto. Esta propriedade está relacionada com a presença do grupo de Proteínas Ósseas Morfogenéticas (BMP), que está presente em enxertos ambos autógenos e alógenos. Este processo de osteoindução determina o crescimento tridimensional dos vasos capilares, dos tecidos perivasculares e das células osteoprogenitoras do paciente para o enxerto (19). A osteocondução é a capacidade que o biomaterial de enxerto tem de servir como suporte físico para a migração de células osteoprogenitoras e está relacionada principalmente com materiais mineralizados (20).

O material de enxerto deve ser capaz de sofrer regeneração e restituir o tecido perdido num novo tecido ósseo neoformado calcificado, organizado e vascularizado, permitindo uma osteointegração semelhante ao tecido ósseo nativo. Idealmente, o enxerto ósseo deve ter uma integridade estrutural suficiente para manter o espaço para o crescimento, maturação e consolidação óssea (21). Embora controverso, outra característica regularmente citada na literatura como preferível é o facto de que eles devem ser totalmente reabsorvidos e substituídos por tecido ósseo nativo viável. Como qualquer técnica ou material desejável, os enxertos devem apresentar resultados previsíveis e reprodutíveis (21).

O processo de incorporação do enxerto acontece por uma substituição gradual de tecido osso até à formação de novo osso, começando com um processo inflamatório agudo e acabando com uma substituição gradual (19).

#### **4.1) Autoenxertos ósseos**

O autoenxerto ósseo é considerado um transplante de um tecido ósseo de um local para outro no mesmo indivíduo.

Os locais de colheita dos autoenxertos ósseos são muito variados, podendo ser extraorais, como a calota craniana (22), a crista ilíaca anterior e posterior, a tíbia (23) e a costela (24), que permitem enxertos para reconstrução de defeitos com maiores dimensões; e também intraorais, como a sínfise mandibular, o corpo e o ramo da mandíbula (25), a tuberosidade maxilar (26), a região retromolar da mandíbula e a espinha nasal anterior, mais indicados para a reconstrução de defeitos de menores dimensões (27).

Este tipo de enxertos está associado a várias vantagens, como as capacidades osteogénica, osteoindutiva e osteocondutiva; a variedade de formas de apresentação; um tempo de regeneração mais rápido e sem risco de imunogenicidade. Ainda que considerado o material de eleição para casos de reconstrução de defeitos ósseos (28,29), é de notar algumas desvantagens: maior morbidade associada ao local de colheita, disponibilidade limitada, qualidade imprevisível de tecido ósseo, maior risco de hemorragia, aumento do tempo operativo e infeção do local de colheita (30).

Numa tentativa de colmatar estas falhas, tem havido uma atenção direccionada para os enxertos ósseos alógenos, que apesar de alguns serem de origem cadavérica, a maioria é proveniente de dadores multiorgânicos *post-mortem*, diferindo entre si pela forma de processamento e acondicionados de formas diferentes (19).

#### **4.2) Aloenxertos ósseos**

Quanto ao seu tipo de processamento, os aloenxertos podem ser classificados como mineralizados e desmineralizados. Os aloenxertos mineralizados dividem-se em aloenxertos ósseos frescos (Fresh), aloenxertos ósseos frescos-congelados (Fresh Frozen-Bone - FFB) e aloenxertos ósseos liofilizados e irradiados (Freeze Dried Bone Allograft - FDBA). Os aloenxertos ósseos desmineralizados são desmineralizados, liofilizados e irradiados (Demineralized Freeze Dried Bone Allograft (DFDBA)).

O primeiro aloenxerto a ser utilizado em Medicina foi realizado em 1880 por um cirurgião escocês que reconstruiu com sucesso o úmero infetado de um menino de 4 anos com um enxerto obtido da tíbia de uma criança com raquitismo (31).

A implantação de segmentos ósseos alógenos frescos-congelados de maiores dimensões continuou e expandiu-se nos próximos 90 anos. O estabelecimento do Banco de Tecidos da Marinha dos EUA em 1949 marcou o surgimento do Banco Moderno de Tecidos. Atualmente, há um crescente interesse pelos aloenxertos ósseos como resultado do desenvolvimento de bancos de ossos em muitos países (31) e da elaboração de diretrizes severas em relação à manipulação e ao processamento dos aloenxertos, que definiu parâmetros de seleção dos dadores, como o tecido ósseo deve ser colhido, processado e armazenado, juntamente com os procedimentos de registo, que devem ser respeitados (8).

O osso alógeno é a alternativa mais comumente utilizada e com vantagens associadas convenientes para o clínico, tais como trauma operativo e hemorragia diminuídos, ausência de morbidade no local de recolha e maior disponibilidade de tecido ósseo (9,19,30,31).



Os aloenxertos ósseos exercem primariamente uma propriedade osteocondutiva, em que as células hospedeiras migram, proliferam, diferenciam-se e produzem osso novo. Observou-se que os aloenxertos exibem uma incorporação e remodelação mais lentas que os enxertos autógenos (32–34).

Casos de infecção, incluindo hepatite e vírus de imunodeficiência humana (HIV), devido à implantação de aloenxertos contaminados foram observados anteriormente (34,35). No entanto, o aumento da segurança destes enxertos ósseos e a ausência de relatórios sobre contaminação cruzada no seu uso clínico tornam o osso alógeno fresco-congelado uma alternativa segura e eficaz aos autoenxertos. A informação sobre a sua antigenicidade ainda é limitada (8), no entanto avaliações a longo prazo não têm mostrado reações alérgicas significantes, rejeição ou anticorpos inesperados depois da transplantação até 30 anos (19).

Vários tipos de processamento de aloenxertos foram descritos e os aloenxertos frescos-congelados apresentam vantagens biomecânicas em comparação com os restantes aloenxertos desmineralizados ou liofilizados e irradiados. Estes possuem força e rigidez necessárias para permitir uma fixação estável na área recetora (36).

Uma outra questão que se poderá levantar é o facto de poder haver taxas de reabsorção óssea dos aloenxertos após a sua aplicação e período inicial de cicatrização óssea, que poderá atingir cerca de 30% do volume após um ano de aplicação (7,37). No entanto, o enxerto alógeno fresco-congelado parece apresentar resultados satisfatórios na reconstrução do rebordo alveolar, mas os dados disponíveis são principalmente de relatos de casos e séries de casos com *follow-up* curto (17).

#### **4.3) Xenoenxertos ósseos**

Os xenoenxertos ósseos aplicam-se comumente na área da Ortopedia, Cirurgia Oral e Maxilofacial e surgiram em alternativa aos autoenxertos nas reconstruções de pequenos defeitos.

Apresentam uma lenta reabsorção e capacidade osteocondutora, servindo como substrato à angiogénese, migração e diferenciação celular, com subsequente neoformação óssea. Um dos xenoenxertos mais descritos na literatura é osso desproteínizado bovino (Deproteinized bovine bone (DBB)), comercialmente conhecido como *Bio-Oss*, com propriedades osteocondutoras, boa incorporação no tecido ósseo e capacidade para permitir a integração de implantes dentários nas áreas em que é utilizado (38,39).

#### **4.4) Aloplásticos**

Os materiais de substituição óssea de origem sintética são osteocondutores, sendo que possuem variadas formas de apresentação e várias aplicações na medicina.

Um exemplo é o sulfato de cálcio, comumente denominado de “Gesso de Paris”, largamente utilizado no preenchimento das cavidades císticas ou em situações de aumentos de volume ósseo vertical (sinus-lift), quer em combinação com aloenxertos quer isoladamente (40). Em relação à hidroxiapatite, está indicada em situações de reparações ósseas, preenchimento de alvéolos pós-extracionais ou aumento de volume ósseo vertical (sinus-lift) (41).

#### **5) Técnicas de reconstrução das cristas ósseas alveolares**

A reconstrução cirúrgica pré-protética de um indivíduo desdentado através de enxertos ósseos e implantes dentários tem como objetivo permitir a instalação e a osteointegração destes; restituir o suporte dos tecidos moles oro-faciais e reconstruir uma morfologia facial normal harmoniosa, com estética, fonética e funções adequadas.

O encerramento primário da ferida operatória é essencial para o sucesso da cirurgia, sendo a complicação intraoral mais frequente associada a estes procedimentos a exposição precoce dos enxertos através da linha de incisão, ou por perfuração do retalho mucoperiósteo (42). Como resultado, o enxerto sofre contaminação e infeciona, ou perde-se, a vascularização é atrasada ou interrompida e há um término no crescimento ósseo (43).

Para reconstrução das cristas ósseas alveolares, existem várias técnicas reconstrutivas, como a Regeneração Óssea Guiada (ROG), técnica aposicional com blocos ósseos *onlay*, combinação de blocos *onlay* com técnica interposicional, distração osteogénica, técnicas de expansão das cristas alveolares, enxertos autógenos vascularizados, técnica interposicional mandibular e preservação de alvéolos dentários. Neste trabalho, irá ser estudada a técnica aposicional com blocos ósseos *onlay*.

#### **6) Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos (L-PRF)**

O L-PRF é um concentrado de plaquetas e leucócitos de segunda geração que se apresenta sob a forma de uma membrana de fibrina enriquecida com plaquetas e leucócitos. Não é mais do que uma amostra de sangue centrifugado, sem qualquer adição. Ao expulsar os fluidos presos na matriz de fibrina, obtêm-se membranas de fibrina autólogas muito resistentes (44).

Primariamente usadas para regeneração óssea em implantologia, as suas indicações foram depois alargadas para outros campos como cirurgia periodontal, enxertos em alvéolos, endodontia regenerativa, entre outras. Assim, a membrana L-PRF pode atuar como uma membrana de terceira geração com fatores de crescimento (GFs) das células dentro da matriz de fibrina. A membrana L-PRF, sendo de natureza autóloga e económica em comparação com qualquer outra membrana, oferece vantagens significativas em relação às membranas comercialmente disponíveis (44).

A matriz de fibrina possui componentes favoráveis à imunidade (45), através do seu potencial terapêutico que ajuda a diminuir os processos inflamatórios e a estimular os mecanismos de defesa contra infeções. Os fatores de crescimento são mediadores biológicos, com efeitos locais e sistêmicos, que potencializam a quimiotaxia, proliferação, diferenciação e secreção celular.

Assim, ajuda em três etapas significativas de recuperação e maturação dos tecidos moles: angiogénese, controlo imunológico e cicatrização epitelial. A fibrina atua como um guia essencial para a angiogénese, pois a fibrina possui fatores de crescimento necessários para este fenómeno, como o fator básico de crescimento de fibroblastos (FGFb), o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) e o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) (45). Ativam a proliferação de fibroblastos com consequente aumento da síntese de colagénio. São esses fatores de crescimento que, quando libertados pelas plaquetas, promovem a cicatrização dos tecidos lesados. Isto é importante para a obtenção de uma cicatrização de tecidos acelerada devido ao desenvolvimento eficaz da neovascularização, acelerando o encerramento da ferida com rápida remodelação do tecido cicatricial e ausência quase total de eventos de infeção (46).

### **6.1) L-PRF como membrana de barreira**

O coágulo ou membrana L-PRF contém a maioria das plaquetas e metade dos leucócitos presentes na colheita inicial de sangue. O L-PRF é uma fonte de libertação lenta e contínua de fatores de crescimento durante mais de 7 dias *in vitro*, através dos fatores de crescimento plaquetários aprisionados no gel de fibrina ou da produção de novas moléculas pelos leucócitos do coágulo. *In vitro*, as membranas L-PRF têm fortes efeitos na estimulação da proliferação da maioria dos tipos celulares (fibroblastos, queratinócitos, pré-adipócitos, osteoblastos, células-tronco mesenquimais ósseas) e na diferenciação das células ósseas (47).

No entanto, as suas propriedades mecânicas como membranas de barreira não foram suficientemente investigadas. Não há evidências disponíveis sobre qual membrana é

mecanicamente mais resistente. Além disso, como as membranas de fibrina se degradam gradualmente no local de implantação *in vivo*, é pouco entendido de que forma isso afeta as suas propriedades mecânicas (48). Devido à sua rápida degradabilidade, nunca houve nenhuma evidência publicada que demonstre que uma membrana de L-PRF pode manter espaço para a regeneração tecidual por períodos de tempo suficientes (49).

### **7) Reabsorção dos enxertos ósseos**

A imprevisibilidade da reabsorção do enxerto desencoraja alguns médicos a realizar procedimentos de alto risco ou persuade o uso de enxertos de maiores dimensões quanto às necessidades reais para compensar a futura atrofia. No entanto, esse procedimento aumenta o risco de insucesso pelo aumento do número de complicações pós-operatórias (7). O uso de membranas tem sido sugerido como forma estratégica de evitar a reabsorção óssea dos enxertos em bloco. Porém, o sobrecontorno dos blocos deve ser evitado, pois pode levar a casos de exposição precoce dos enxertos e sua consequente contaminação. Além disso, a tensão dos retalhos de recobrimento pode resultar em isquemia e aumentar a pressão sobre os enxertos provocando uma reabsorção acentuada.

Os enxertos ósseos sofrem extensa remodelação e reabsorção durante o primeiro ano após a cirurgia de colocação, o que pode afetar a viabilidade de uma reabilitação efetiva. Alguns autores sugeriram que a taxa de reabsorção do enxerto pode ser dependente da sua origem embriológica (50).

Outros estudos observaram que os enxertos ósseos esponjosos reabsorvem mais rapidamente do que os enxertos corticais, concluindo que a reabsorção é principalmente afetada pela macroestrutura do enxerto e pela sua microarquitetura (50). A densidade dos enxertos pode ser associada à reabsorção, pois demonstraram que os enxertos de alta densidade sofrem uma reabsorção mais baixa do que os enxertos de baixa densidade. A relação entre a densidade do enxerto e a taxa de reabsorção pode representar um parâmetro importante para compreender os mecanismos que representam o comportamento biológico do enxerto ósseo (50).

### **8) Avaliação após fase cirúrgica I**

O método "*gold-standard*" de avaliação do sucesso do osso enxertado ao longo do tempo é a histologia. No entanto, a avaliação histológica na maioria das vezes não é reprodutível em contextos clínicos e métodos de imagem não invasivos foram sugeridos para esse fim (51,52). A tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) pode ser

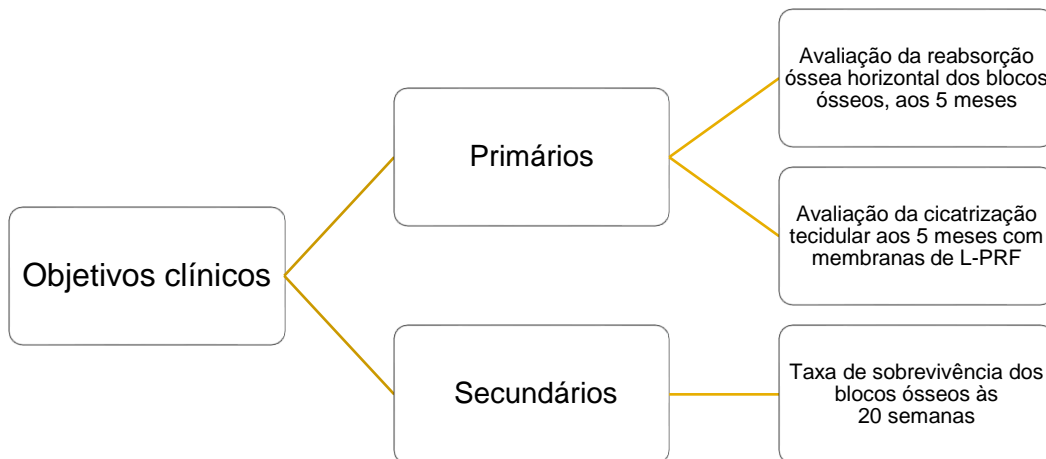
uma ferramenta potencialmente eficiente para avaliar o resultado do tratamento após procedimentos de enxerto ou para monitorização a longo prazo (53,54), uma vez que a técnica tem a vantagem de um tempo de aquisição de imagem e dose de radiação relativamente baixas para o paciente (55,56).

Ainda não existe consenso na literatura em relação ao tempo ideal de cicatrização do enxerto para se avançar para o segundo estadio da cirurgia (reabertura e colocação dos implantes). Supõe-se que, quanto maior for o tempo de espera, maior será o grau de incorporação do enxerto, o que seria benéfico para a colocação dos implantes. No entanto, a extensão do período de espera para o segundo estadio também parece resultar num aumento da reabsorção periférica do enxerto ósseo, o que, em casos extremos, pode resultar num volume ósseo insuficiente para a colocação dos implantes (17).

No entanto, a maioria das pesquisas com aloenxertos ósseos frescos-congelados foi conduzida no âmbito da cirurgia reconstrutiva ortopédica, a literatura publicada no campo da cirurgia oral e maxilofacial ainda é muito escassa.

## II. Objetivos

Este trabalho pretende avaliar a aplicabilidade e eficácia da utilização de blocos ósseos *onlay* alógenos frescos-congelados, provenientes de crista de íliaco, nas reconstruções de defeitos ósseos maxilares e avaliar o benefício da associação de membranas de L-PRF, através de uma revisão sistematizada sobre o tema e de um relato de caso clínico, com avaliação aos cinco meses de cicatrização óssea.



**Figura 4:** Esquema ilustrativo dos objetivos clínicos a alcançar com a técnica aposicional *onlay* de blocos alógenos, em defeitos horizontais da maxila.

### III. Revisão Sistematizada

#### 1) Materiais e Métodos

Para a elaboração do trabalho de revisão que sustenta esta tese, foi realizada uma revisão sistematizada da literatura, de acordo a metodologia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis). A seguinte questão PICOT foi feita: “Em pacientes com defeitos ósseos maxilares horizontais, qual é a eficácia da utilização de aloenxertos ósseos frescos-congelados pela técnica aposicional com blocos *onlay*, associados a membranas de L-PRF, comparativamente a outros materiais de enxerto ósseo em bloco isolados ou combinados com membranas de barreira, num período de tempo de pelo menos 5 meses?”

(P) População: pacientes desdentados parcial ou totalmente na arcada superior que necessitam de aumento do volume ósseo horizontal, para posterior reabilitação protética com implantes dentários endoósseos;

(I) Intervenção: reconstrução maxilar através da utilização de aloenxertos ósseos frescos-congelados em blocos com técnica *onlay*, com ou sem utilização de membranas de L-PRF;

C) Comparação: reconstrução maxilar de defeitos ósseos horizontais com técnica *onlay* através de outros materiais de enxerto ósseo isolados ou com membranas de barreira;

(O) *Outcome/Resultado*: avaliação clínica (ganho horizontal, reabsorção dos blocos, formação de osso, complicações), radiográfica e histológica

(T) Tempo: *follow-up* de pelo menos 5 meses, correspondente aos primeiros cinco meses de cicatrização óssea dos blocos após o primeiro estágio cirúrgico.

A seleção de estudos respeitou os seguintes critérios de inclusão:

- Revisões sistemáticas avaliando a aplicação de aloenxertos ósseos em bloco para reconstrução de defeitos ósseos horizontais maxilares, com ou sem utilização de membrana de L-PRF.
- Limite temporal de 2000 a 2018
- Artigos na língua inglesa e/ou portuguesa
- Estudos em humanos

Como critérios de exclusão:

- Revisões narrativas
- Estudos clínicos cujas indicações se limitem a deiscências, defeitos verticais do rebordo, aumento ósseo horizontal em dentes isolados
- Estudos sobre aumento de volume ósseo fora da área Oral e Maxilofacial (ex. indicações ortopédicas)
- Estudos realizados em animais ou *in vitro*
- Artigos elaborados em língua não portuguesa ou inglesa, anteriores a 2000

### **PESQUISA ELETRÓNICA**

Foi realizada uma pesquisa eletrónica nas seguintes bases de dados eletrónicas: PubMed/MEDLINE, EMBASE e EBSCO. A última pesquisa foi realizada a 12/06/2018.

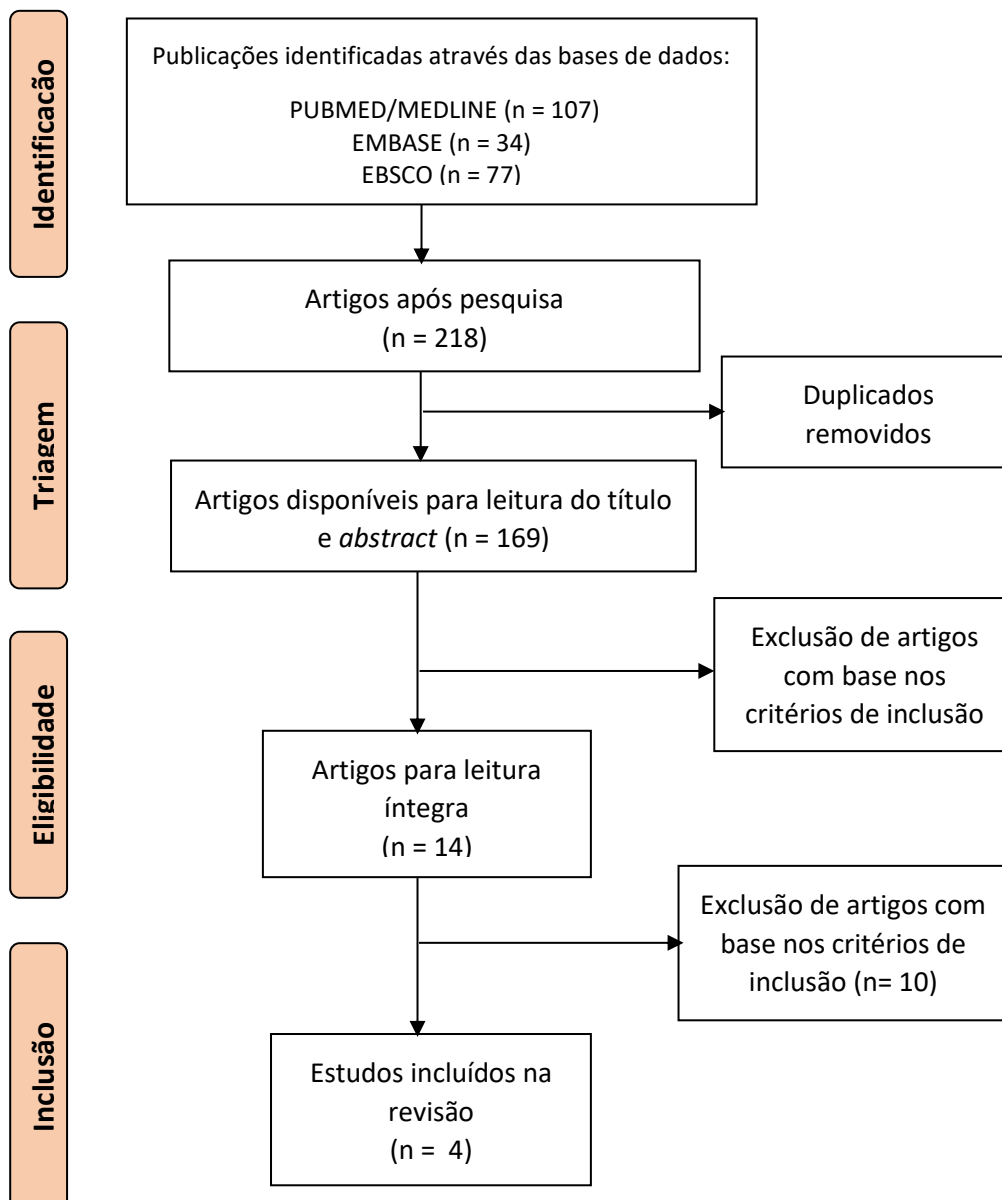
Foram utilizados como elementos da pesquisa os termos “horizontal augmentation”, “bone block allograft”, “fresh-frozen bone blocks”, “allogenic bone block grafting”, “onlay grafting”, “platelet rich fibrin”, “barrier membrane”, “bone allograft”, “dentistry”, “dental” e “systematic review”, com o auxílio dos conectores booleanos “AND” e “OR”. Os termos MeSH foram aplicados quando possível.

<b>PUBMED</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisões sistemáticas</li> <li>• 2000-2018</li> <li>• Língua inglesa e/ou portuguesa</li> <li>• Humanos</li> </ul>	(horizontal augmentation OR bone block allograft OR fresh-frozen bone blocks OR allogenic bone block grafting OR onlay grafting OR platelet rich fibrin OR barrier membrane OR bone allograft) AND (dentistry OR dental)
<b>EMBASE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2000-2018</li> <li>• Língua inglesa e/ou portuguesa</li> <li>• Humanos</li> </ul>	(horizontal augmentation OR bone block allograft OR fresh-frozen bone blocks OR allogenic bone block grafting OR onlay grafting OR platelet rich fibrin OR barrier membrane OR bone allograft) AND (dentistry OR dental) AND (systematic review)
<b>EBSCO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2000-2018</li> <li>• Língua inglesa e/ou portuguesa</li> <li>• Humanos</li> </ul>	(horizontal augmentation OR bone block allograft OR fresh-frozen bone blocks OR allogenic bone block grafting OR onlay grafting OR platelet rich fibrin OR barrier membrane OR bone allograft) AND (dentistry OR dental) AND (systematic review)



## 2) Resultados

A pesquisa eletrônica resultou em 218 publicações. Todos os títulos e resumos duplicados foram excluídos. Numa primeira fase, a escolha e eleição foi efetuada através da leitura dos títulos e *abstracts*, sendo excluídos aqueles que não se relacionavam com o tema. Superada esta fase, 14 artigos foram alvo de leitura íntegra, cuja avaliação resultou na exclusão dos artigos que não obedeciam aos critérios de inclusão. Nenhum artigo estudou a ação das membranas de L-PRF no sucesso da técnica *onlay* com blocos ósseos alógenos. Foram incluídos 4 artigos nesta revisão.



**Figura 5:** Diagrama de fluxo representativo do processo de pesquisa e seleção de estudos de acordo com o protocolo PRISMA

**Tabela I:** Revisões Sistemáticas e Meta-análises: informação geral e resultados principais

Autor	Meta-análise	Estudos incluídos	Material e técnicas utilizadas	Membrana	Concentrado plaquetar	Follow-up médio	Resultados principais
<b>Araújo et al. 2013</b>	Não	<p><i>7 Séries de Caso</i> Lyford et al. 2003; Leonetti and Koup 2003; Holmquist et al. 2007; Pendarvis and Sandifer 2008; Kim et al. 2010; Spin-Neto et al. 2011; Macedo et al. 2011</p> <p><i>7 Estudos Prospetivos Longitudinais</i> Gomes et al. 2008; Barone et al. 2009; Peleg et al. 2010; Wallace and Gellin 2010; Maiorana et al. 2011; Contar et al. 2011; Nissan et al. 2011</p>	<p>Blocos ósseos alógenos</p> <p>+</p> <p>Particulado ósseo autógeno (1 estudo), alógeno (5 estudos) ou xenógeno (1 estudo)</p>	<p>Reabsorvível (8 estudos) Não reabsorvível (1 estudo) Sem membrana (6 estudos)</p>	<p>PRP (2 estudos)</p>	<p>3 a 43 ± 19 meses</p> <p>12 meses como mais frequente</p>	<p>Taxa de sucesso de 100% de incorporação dos enxertos, com exceção de 1 estudo prospetivo (99.2%).</p> <p>Complicação mais frequente: deiscência com exposição do enxerto (2 estudos).</p> <p>Análise histológica avaliada 3-6m após, revelando adequada neoformação óssea (8 estudos).</p>
<b>Milinkovic et al. 2014</b>	Não	<p>2 RCT Cordaro et al. 2002; Cordaro et al. 2011</p> <p>1 CCT Chiapasco et al. 1999</p> <p>2 PS Buser at al. 1996; Wallace and Gellin et al. 2010</p> <p>3 RS Von Arx et al. 1998; Acocella et al. 2010; Nissan et al. 2011</p>	<p>Blocos ósseos autógenos (5 estudos), alógenos (2 estudos) e xenógenos (1 estudo)</p> <p>+</p> <p>ROG adicional (4 estudos)</p>	<p>Reabsorvível (4 estudos) Não Reabsorvível (1 estudo) Sem membrana (2 estudos)</p>	<p>PRP (1 estudo)</p>	<p>5,6 meses (3 a 9 meses)</p>	<p>Ganho horizontal médio com aloenxertos: 4,56mm</p> <p>Ganho horizontal médio de todos os estudos: 4.3mm (2,7 a 5mm)</p> <p>Sem complicações para aloenxertos. Taxa média de complicações de todos os estudos: 6.3% (2,5-10%)</p>

RCT: Ensaio clínico randomizado; CCT: Ensaio clínico controlado; PS: Estudo prospetivo; RS: Revisão sistemática

**Tabela I:** Revisões Sistemáticas e Meta-análises: informação geral e resultados principais (continuação)

Autor	Meta-análise	Estudos incluídos	Material utilizado	Membrana	Concentrado plaquetar	Follow-up	Resultados principais
<b>Monje et al. 2014</b>	Sim	<p><i>14 Séries de Casos</i> <i>Prospetivos:</i></p> <p>Acocella et al. 2012; Barone et al. 2009; Chaushu et al. 2010; Contar et al. 2009; Contar et al. 2011; Wallace and Gellin 2010; Spin-Neto et al. 2013; Novell et al. 2012; Deluiz et al. 2013; Nissan et al. 2011; Nissan et al. 2011; Nissan et al. 2008; Spin-Neto et al. 2013; Peleg et al. 2010</p> <p><i>1 RCT:</i></p> <p>Lumetti et al. 2014</p>	<p>Blocos ósseos alógenos</p> <p>+</p> <p>Particulado ósseo alógeno (5 estudos), xenógeno (3 estudos)</p>	<p>Sem membrana (5 estudos)</p> <p>Com membrana (10 estudos)</p>	rhPDGF-BB (1 estudo)	4 a 9 meses	<p>Taxa de sobrevivência cumulativa dos blocos ósseos: 98%</p> <p>Ganho horizontal médio: 4,79mm (95% CI: 4.51-5.08)</p> <p>Reabsorção dos blocos ósseos variou de 10 ± 10% a 52 ± 25.97%, aos 6 meses.</p> <p>9 Blocos ósseos (de 361) revelaram insucesso, até 2 meses após cirurgia. Principais causas: exposição precoce de membrana e instabilidade do parafuso de fixação.</p> <p>Segmentos de osso necrótico com lacunas de osteócitos vazios e pouca atividade osteoclástica.</p>

RCT: Ensaio clínico aleatorizado

**Tabela I:** Revisões Sistemáticas e Meta-análises: informação geral e resultados principais (continuação)

Autor	Meta-análise	Estudos incluídos	Material utilizado	Membrana	Concentrado plaquetar	Follow-up	Resultados principais
<b>Troeltzsch et al. 2016</b>	Sim	Acocella et al. 2012; Barone et al. 2009; Contar et al. 2011; Contar et al. 2009; Lumetti et al. 2014; Lumetti et al. 2014; Morelli et al. 2009; Novell et al. 2012; Orsini et al. 2011; Pereira et al. 2014; Spin-Neto et al. 2013; Spin-Neto et al. 2013; Spin-Neto et al. 2013.	Blocos ósseos alógenos	Sem membrana (5 estudos) Colagénio (7 estudos) ND (1 estudo)	Não	18,2±20,6 meses	<b>ALO vs AUTO vs XENO</b>  Ganho horizontal: 4,6 ± 1,4 mm vs ND vs 3,7mm, a favor dos blocos alógenos  Reabsorção dos blocos: 0,4 ± 0,5 mm vs 1,2±3.4mm vs ND, a favor dos blocos alógenos  Taxa de Complicações: 13,1 ± 13,6 % vs 7.1±17.0% vs 75%
		Aloy-Prosper et al. 2015, Anitua et al. 2014, Cordaro et al. 2002, Cordaro et al. 2010, D'Amato et al. 2015, de Freitas et al. 2013, El-Halaby et al. 2009, Kim et al. 2013, Lumetti and Consolo et al. 2014, Maiorana et al. 2005, Matsumoto et al. 2002, Misch 2000, Pistilli, et al. 2014, Schwartz-Arad and Levin 2005, Schwartz-Arad et al. 2005, Soehardi et al. 2009, Spin-Neto and Stavropoulos and Coletti and Faeda and et al. 2014, von Arx and Buser 2006	Blocos ósseos autógenos	Sem membrana (11 estudos) Colagénio (5 estudos) Titânio (1 estudo) ND (3 estudos)		22,8±30,7 meses	
		Pistilli et. al 2014	Blocos ósseos xenógenos	Colagénio		30,0±22,3 meses	

ND: Não descrito

## IV. Relato de caso clínico

### 1) Materiais e Métodos

Este caso clínico foi realizado na Área de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, com a autorização da respetiva Comissão de Ética.

Neste caso clínico, a paciente R.A. de sexo feminino, 54 anos de idade, apareceu na consulta externa de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina dos Hospitais da Universidade de Coimbra, com queixas estéticas e falta de retenção da prótese removível. Na primeira consulta de avaliação, em novembro de 2017, realizou-se a história clínica, avaliação intra e extra-oral, modelos de estudo e exames radiográficos de diagnóstico CBCT e ortopantomografia. Após avaliação global da paciente, constatou-se a existência de um defeito ósseo de volume horizontal na região pré-maxilar, nomeadamente 12, 11, 21, 22, e foram definidos critérios de inclusão e exclusão para a realização do caso clínico.

#### **Critérios de inclusão no caso clínico**

Definimos como critérios de inclusão, os seguintes parâmetros:

- Paciente com idade superior a 18 anos, desdentado parcial ou total maxilar, presença de rebordo alveolar maxilar com mínimo de 10 (dez) mm de altura e espessura da crista alveolar  $\leq 4,0$ mm, em condições de saúde adequadas (ASA I ou ASA II) e que aceite a condição de utilização de aloenxertos ósseos frescos-congelados.

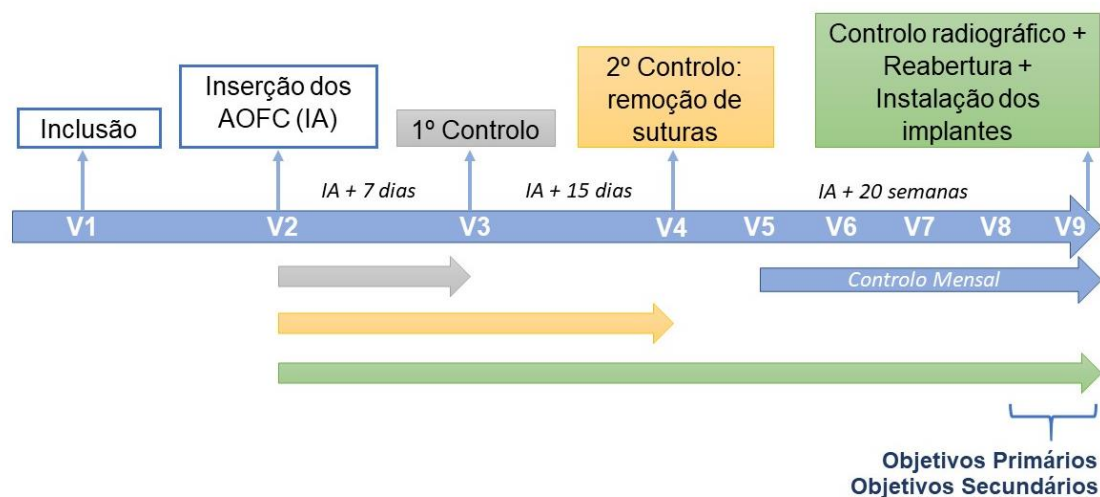
#### **Critérios de exclusão no caso clínico**

Como critérios de exclusão, definimos o seguinte:

- Paciente com saúde sistémica alterada, com alterações imunológicas ou doenças virais, com patologia oral, sob tratamento de bifosfonatos via endovenosa, ou com hábitos alcoólicos ou tabágicos de mais de dez cigarros por dia.

A paciente incluída neste estudo clínico foi submetida a uma intervenção cirúrgica sob anestesia local e em condições de assepsia, assim como sob prescrição médica adequada, com controlo rigoroso dos cuidados de higiene. Os aloenxertos ósseos frescos-congelados (AOFC) foram disponibilizados pelo Banco de Ossos do Centro Hospitalar da Universidade de Coimbra (BOCHUC).

Nesta primeira fase, procedeu-se à colocação dos blocos ósseos alógenos frescos-congelados de crista de íliaco, para corrigir defeitos ósseos maxilares horizontais. Foram efetuadas as medições pré e pós-aumento de volume ósseo e realizou-se reavaliação após um período de 5 meses de cicatrização óssea dos blocos ósseos. A **figura 6** representa o esquema do desenho do estudo.



**Figura 6** - Esquema representativo do desenho do estudo, identificando as várias fases do estudo, os objetivos primários e os períodos de controlo (follow-up)

#### Legenda do esquema do desenho do estudo:

A fase inicial correspondeu à inclusão da paciente no estudo (**Visita V1**), na qual se realizou a consulta de avaliação e exames radiográficos auxiliares de diagnóstico. Seguidamente, programou-se a primeira fase cirúrgica (**Visita V2**), na qual se procedeu à colocação dos blocos ósseos alógenos corticoesponjosos através da técnica aposicional *onlay*, em que se realizaram as respetivas medições dos blocos, pré e pós-fixação dos blocos ósseos. Seguiu-se uma visita de controlo aos 7 dias (**Visita V3**), e remoção das suturas aos 15 dias (**Visita V4**), em que se reforçaram também as indicações e cuidados pós-operatórios. A paciente foi controlada mensalmente até perfazer as 20 semanas de cicatrização óssea (**Visita V5, V6, V7, V8, V9**). Previamente à segunda fase cirúrgica de reabertura, procedeu-se à realização de exames radiográficos para avaliar a cicatrização e incorporação dos blocos ósseos.

#### Caracterização dos blocos ósseos alógenos onlay

O aloenxerto ósseo utilizado para a realização deste caso clínico foi um aloenxerto mineralizado, processado quimicamente, não irradiado, não liofilizado, e conservado por ultracongelamento a  $-70^{\circ}\text{C}$ . É denominado de aloenxerto ósseo fresco-congelado,

proveniente de crista ilíaca, do tipo corticoesponjoso e fornecido pelo BOCHUC, Serviço de Ortopedia, sob a coordenação do Senhor Professor Doutor Fernando Judas.

As cristas ilíacas alógenas frescas-congeladas crioconservadas no Banco de Ossos, foram colhidas de dadores *post-mortem*, diagnosticados com morte cerebral ou paragem circulatória, resultado de uma colheita multiorgânica por uma equipa especializada. Foi cumprido o protocolo atual de manipulação implementado no BOCHUC desde a sua colheita ao processamento, preservação, conservação, transporte e aplicação no local.

A colheita foi realizada assepticamente numa sala de operações do Centro Hospitalar Universitário de Coimbra (CHUC), por uma equipa ortopédica experiente. Posteriormente, os enxertos foram imersos numa solução de soro fisiológico, acondicionados e transportados num contentor apropriado para o BOCHUC. A peça de ilíaco fresco-congelado fornecida pelo BOCHUC apresentava-se na sua forma original de colheita, contendo ainda algumas fibras.

### **Procedimentos pré-operatórios**

Para a configuração adequada dos blocos ósseos ao leito recetor, foi dedicado cerca de 40 minutos antes da intervenção cirúrgica e realizada uma sequência técnica de preparação desde a sua remoção da embalagem de conservação.

1. Preparou-se uma mesa cirúrgica na sala operatória, para manipulação e preparação mais eficaz e cuidadosa dos blocos ósseos alógenos.
2. A embalagem que continha o aloenxerto foi removida da caixa de transporte e de seguida aberta através de uma tesoura, pela enfermeira auxiliar. Os aloenxertos estavam acondicionados numa embalagem dupla esterilizada. Removeu-se o aloenxerto da segunda embalagem, e colocou-se diretamente na mesa de operações **(Figura 7 A,B,C)**.
3. Segundo o protocolo de aplicação dos aloenxertos ósseos frescos-congelados do BOCHUC, e de acordo com as diretrizes mundiais, os aloenxertos foram submersos numa solução de soro fisiológico e Cloridrato de Vancomicina (Farma APS, Portugal S.A.) na proporção de 500mg/500ml durante 40 minutos, enquanto descongelavam **(Figura 7 D)**.
4. Seguiu-se a remoção dos ligamentos e resíduos de tecidos moles do aloenxerto **(Figura 7 E)** para secionamento em tiras conforme as dimensões necessárias para a reconstrução óssea, através de um disco diamantado montado em peça de mão a baixa rotação (16.000 rpm) e modelação com alveolótomo biarticulado (Ruskin-Liston) **(Figura 7 F,G)**.

5. Por fim, os blocos ósseos alógenos foram comprimidos em espessura, com compactador manual de osso específico e submergidos mais uma vez numa solução de soro fisiológico e Cloridrato de Vancomicina (500mg/500ml, Farma APS, Portugal), até a sua aplicação intraoral.

Os blocos não utilizados foram convertidos em partículas de pequenas dimensões, através de trituração manual, com particulador “pilão” para serem aplicados posteriormente (**Figura 7 J,K**).

Para uma produção simples e menos dispendiosa de concentrados plaquetares, seguiu-se o protocolo de L-PRF sugerido e elaborado originalmente por Choukroun et al (57) e descrito por Pinto et al. (58). Realizou-se uma colheita sanguínea direta no paciente, imediatamente antes do procedimento cirúrgico para ser sujeita a centrifugação, o que requereu um *kit* de colheita, uma centrifugadora específica (IntraSpin™ System, IntraLock®) (**Figura 8 A,B**) e a *PRF Box* (IntraSpin™ System, IntraLock®) para preparar as membranas padronizadas e recolher o exsudato de PRF, em ambiente estéril. Não houve adição de anticoagulantes, ou trombina de bovino ou cloreto de cálcio.

#### **Protocolo de membranas de L-PRF:**

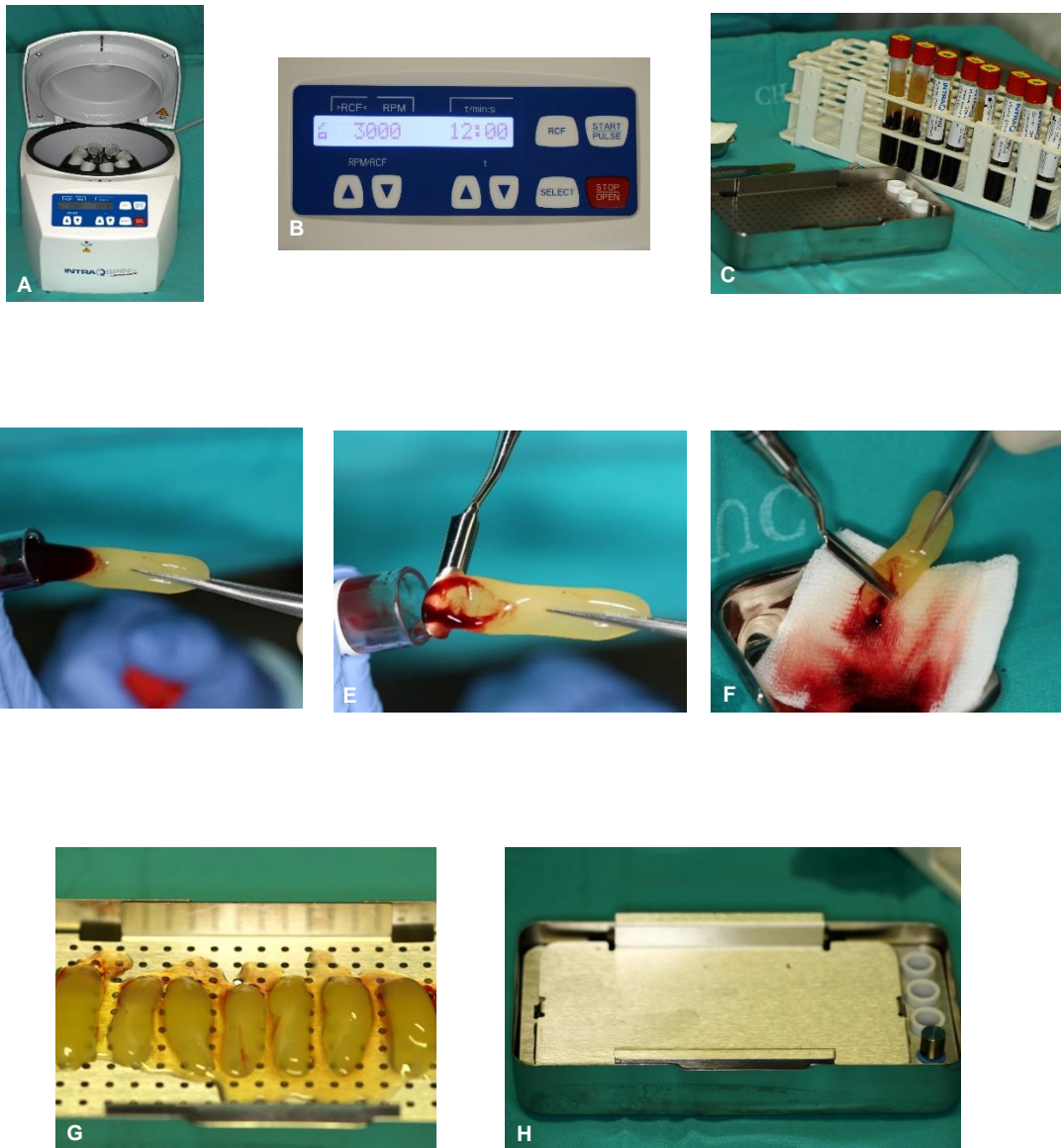
- i. Colheram-se 8 amostras de sangue da paciente sem qualquer adição de anticoagulantes, e colocaram-se em 8 tubos de 9 mL (**Figura 8 C**);
- ii. Imediatamente após o primeiro passo, procedeu-se à centrifugação, a 2700 rpm, com 400g, durante 12 minutos;
- iii. Obtiveram-se três camadas em cada tubo:
  - a. Eritrócitos
  - b. Coágulo de PRF – onde estão contidos a maioria das plaquetas e leucócitos
  - c. PPP
- iv. A camada superior do tubo – PPP – foi removida e coletou-se a fração intermédia, 2 milímetros abaixo da divisão entre esta camada e os eritrócitos (**Figura 8 D,E**);
- v. Obteve-se, assim, o coágulo de PRF (**Figura 8 F, G**).

Um dos critérios de sucesso desta técnica consiste no intervalo de tempo que decorre entre a colheita da amostra sanguínea e a sua centrifugação, que deve ser minimizado, uma vez que o sangue, sem a adição do anticoagulante, começa a coagular imediatamente ao contactar com as paredes do tubo – ativação da via intrínseca da cascata de coagulação.





**Figura 7:** A), B), C)- Acondicionamento do aloenxerto em dupla embalagem própria. D), E), F), G), H), I)- Preparação do aloenxerto para obtenção dos blocos ósseos. J), K), L)- Conversão dos blocos em partículas.



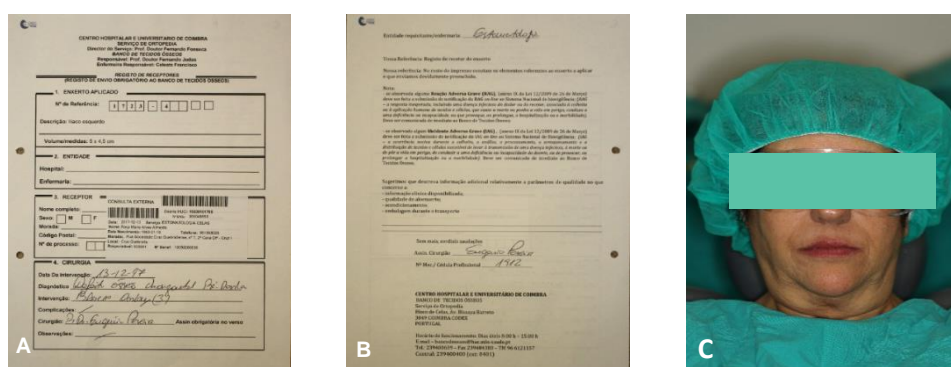
**Figura 8:** A), B)- Centrifugadora (IntraSpin™System, IntraLock®) e programa utilizado. C)- Os 8 tubos de colheitas das amostras sanguíneas da paciente. D), E), F)- Manipulação do coágulo para remoção da série vermelha. G), H), I)- Disposição dos coágulos de L-PRF para serem sujeitos a suave compressão pela tampa do sistema da box.

## Primeira fase cirúrgica

### i. Procedimentos Cirúrgicos

A primeira etapa cirúrgica correspondeu à fixação dos blocos ósseos *onlay* alógenos, registo das medidas de espessura da crista alveolar pré e pós-aplicação dos blocos ósseos e o recobrimento dos blocos com membranas de L-PRF em camadas. Todo o protocolo cirúrgico foi executado numa sala que cumpria as condições de assepsia essenciais para a realização da cirurgia.

Em primeiro lugar, foi realizado o preenchimento e reenvio de um documento elaborado pela entidade fornecedora, o “Registo de Recetores”, em que constaram os dados pessoais do recetor, o número de registo do aloenxerto aplicado, a entidade requerente e os dados da intervenção cirúrgica como data, diagnóstico, complicações, o nome do cirurgião e o resultado obtido.



**Figura 9** – Registo de Recetores (A,B) e paciente devidamente equipada na sala operatória (C).

Previamente à cirurgia, a paciente foi preparada para a entrada na sala operatória, devidamente equipada com touca e óculos de proteção, proteção para os sapatos e bata esterilizada. De seguida, realizou um bochecho com uma solução de clorohexidina a 0,12% durante 1 minuto (Pierre Fabre Dermo-Cosmétique®).

A equipa cirúrgica foi constituída por um médico dentista cirurgião, um estudante do Mestrado Integrado de Medicina Dentária da Universidade de Coimbra e uma enfermeira auxiliar. A equipa de apoio técnico auxiliar ficou responsável pelos registos multimédia.

Após a anestesia local com administração de cloridrato de articaína e epinefrina bitartrato (Artinibsa® 40mg/0,01mg/ml, solução injetável, carpules de 1,8ml), realizou-se uma incisão de espessura total, com cabo de bisturi nº 7 e lâmina número 15C, (Carl

Martin® GmbH, Solingen, Germany), através da crista alveolar, e duas descargas verticais a distal dos últimos dentes adjacentes ao espaço a reabilitar, numa tentativa de preservar o mais possível a região estética e a quantidade de gengiva queratinizada **(Figura 10 B)**.

Procedeu-se então ao descolamento cuidadoso e elevação do retalho mucoperiósteo de espessura total vestibular e palatino, permitindo a visualização tridimensional direta do defeito ósseo maxilar, registando as espessuras das cristas ósseas alveolares com um espessímetro calibrado (Beiradental-Dital®, Lda.) **(Figura 10 C,D)**.

De seguida, realizaram-se microperfurações no leito ósseo recetor para promover uma descorticalização óssea, incitando o aumento do aporte vascular para nutrição dos blocos ósseos alógenos, através de corticotomia com broca esférica multilaminada (Komet® Gebr. Brasseler GmbH & Co.KG,008-H71) de baixa rotação, montada em peça-de-mão (W&H®, S-11), acompanhada de irrigação com soro fisiológico **(Figura 10 E)**.

Posteriormente, realizou-se a modelação e perfuração dos blocos ósseos corticoesponjosos com broca multilaminada tronco-cónica de baixa rotação (Komet® Gebr. Brasseler GmbH & Co.KG,023) e procedeu-se à sua adaptação ao leito recetor, realizando um ensaio dos blocos ósseos na sua posição ideal **(Figura 10 F,G)**.

Estes orifícios foram alvo de realização de um bisel com broca diamantada esférica de baixa rotação, para facilitar o assentamento e nivelamento da cabeça do parafuso de fixação. Os blocos ósseos foram adaptados ao leito nativo com a face esponjosa virada para o leito recetor e estabilizados com “pinça porta-enxerto” (Arnhold, Beiradental-Dital®, Lda.). Perfurou-se o leito nativo com broca helicoidal longa de 1,2mm (Sistemas de Prótese, Conexão®) e procedeu-se à fixação com parafusos de osteossíntese (1,5mm de diâmetro, Neodente®) **(Figura 10 H,I)**.

Nesta fase, registaram-se as medidas pós-aumento de volume ósseo imediato, através do mesmo espessímetro calibrado, nas zonas pré-definidas de cada bloco ósseo **(Figura 10 J,K)**. Procedeu-se ao arredondamento das arestas dos blocos ósseos, com broca tronco-cónica diamantada, para evitar traumatismos e perfurações no retalho mucoperiósteo, o que poderia levar a contaminação bacteriana, por exposição dos blocos ósseos **(Figura 10 L)**.

Os espaços periféricos aos blocos ósseos e existentes entre blocos foram preenchidos com as partículas obtidas da trituração dos blocos. O preenchimento teve como objetivo

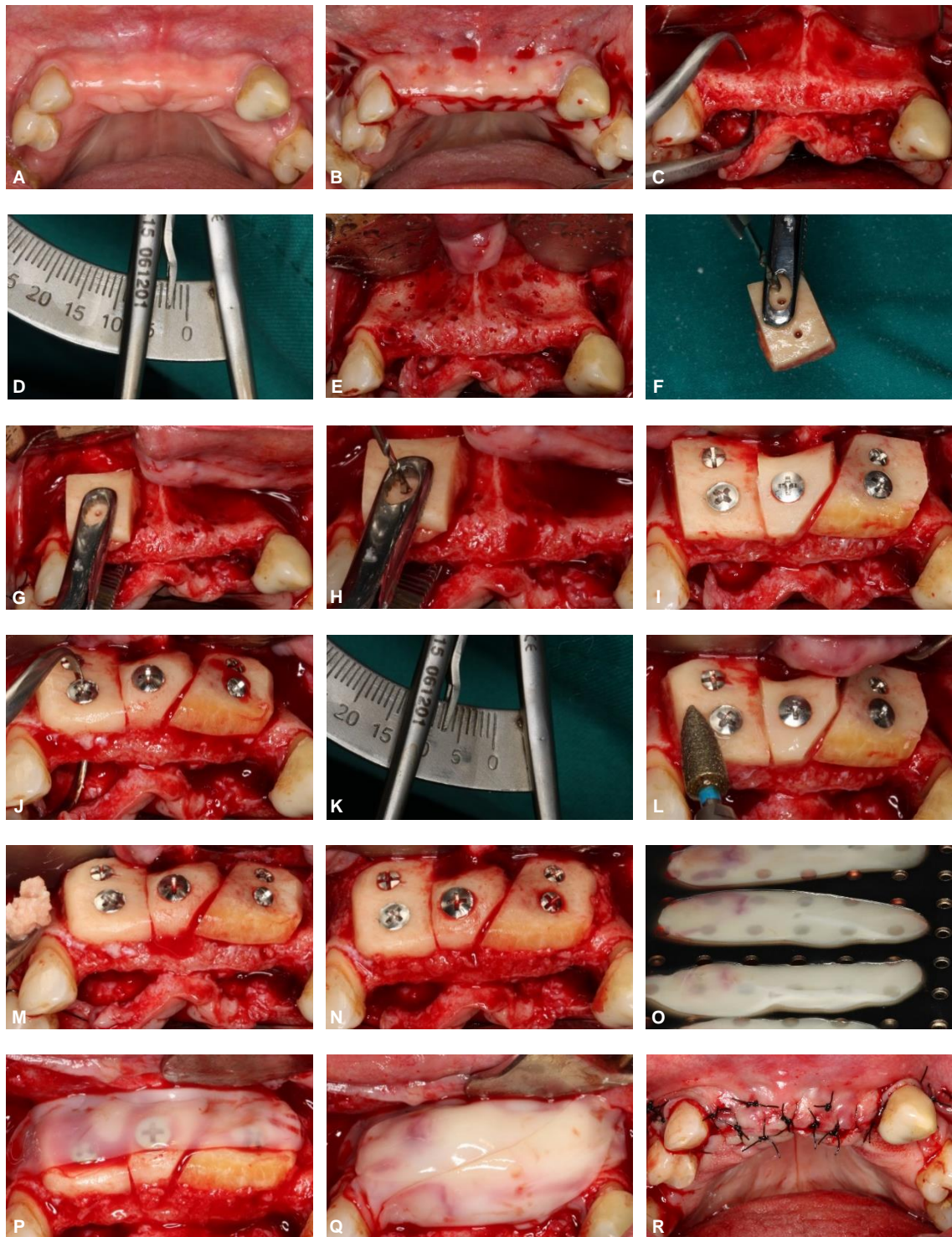
evitar a migração do tecido conjuntivo na interface dos blocos e uniformizar a superfície da face externa cortical, para melhor adaptação dos tecidos moles **(Figura 10 M,N)**.

De seguida, foram colocadas as membranas de L-PRF obtidas previamente a recobrir os blocos ósseos, em dupla camada **(Figura 10 O,P,Q)**. Por fim, procedeu-se ao reposicionamento cuidadoso do retalho mucoperiósteo, sem tensão, de forma a recobrir os blocos ósseos. O encerramento da ferida operatória realizou-se com sutura de *nylon* 4-0 (Lab. Aragón, S.L.Esp.®) **(Figura 10 R)**.

## ii. Procedimentos pós-operatórios e medicação

A paciente foi informada por escrito relativamente à medicação pós-operatória e aos cuidados higiénicos e alimentares. Entregou-se à paciente um saco de gelo para aplicação local na face, nomeadamente na área sujeita a intervenção cirúrgica. A aplicação recomendada foi de quinze minutos seguida de quinze minutos de descanso, alternadamente. A instrução alimentar incluiu a ingestão de líquidos frios nos três primeiros dias e, de forma gradual, a introdução de uma alimentação mole. A prescrição medicamentosa indicada foi associação de amoxicilina 875mg e ácido clavulânico 125mg, de 12 em 12 horas; etoricoxib 90mg, 1 vez ao dia/5 dias; e, em caso de situação dolorosa mais aguda, prescreveu-se paracetamol 500 mg + 30 mg fosfato de codeína, 6 em 6 horas. Recomendou-se ainda clorhexidina 0,12% em solução e em gel 0,2% (Pierre Fabre, Dermo-Cosmétique®) para aplicação tópica, três aplicações por dia até à remoção das suturas. As consultas de controlo pós-operatório serviram também para reforçar a motivação e instrução higiénica oral.

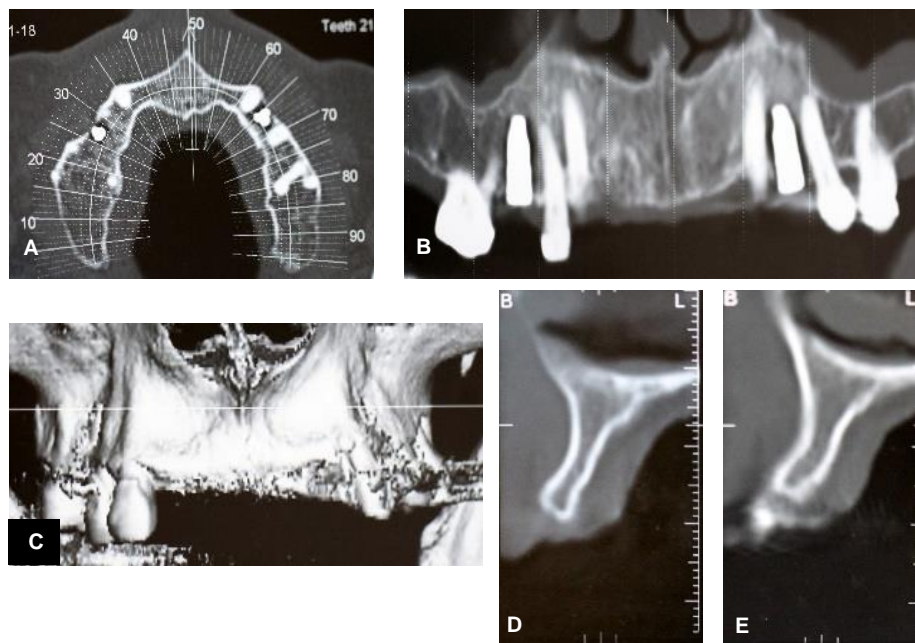




**Figura 10:** A), B), C), D)- Vista intraoral e intracirúrgica do defeito ósseo. E), F), G), H)- Descorticalização do leito nativo, preparação dos blocos ósseos. I)- Blocos ósseos fixados ao leito receptor. J), K), L)- Mensuração da crista pós-aumento de volume e amaciamento das arestas dos blocos. M), N), O), P), Q), R) – Preenchimento dos espaços periféricos, recobrimento dos blocos com as membranas de L-PRF e encerramento da ferida operatória.

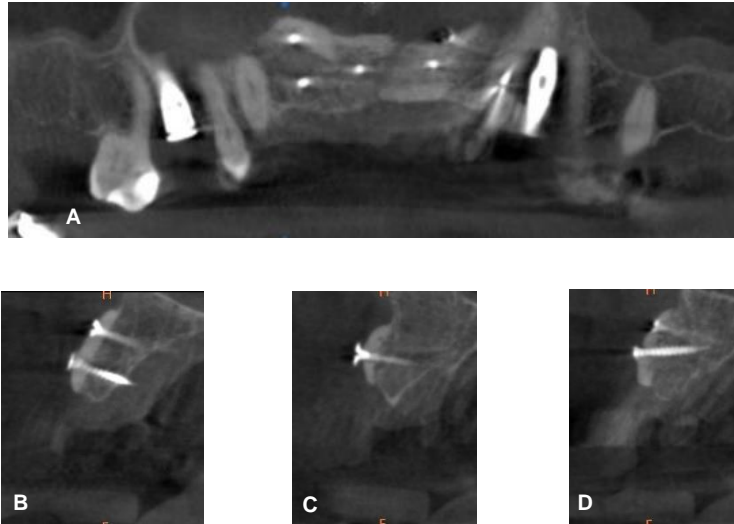
### iii. Avaliação imagiológica pré e pós-cirúrgica

Os exames imagiológicos pré-operatórios da primeira fase cirúrgica foram realizados através de tomografia axial computadorizada (TAC) com cortes axiais de 1,0mm e imagens 3D, ou de tomografia computadorizada cone-beam (Cone beam computed tomography – CBCT) e Ortopantomografia (OPG) (**Figura 11**).



**Figura 11:** A) e B)- Imagens radiográficas (CBCT) da paciente, pré-operatórias. C), Imagem 3D pré-operatória (CBCT) mostrando o defeito ósseo pré-maxilar. D) e E)- Imagens radiográficas de cortes axiais (CBCT) evidenciando o defeito ósseo horizontal.

A avaliação radiográfica pós-enxerto ósseo da primeira fase cirúrgica foi realizada às 19 semanas, realizando um exame radiográfico de diagnóstico OPG e adicionalmente um CBCT (**Figura 12**) com objetivo de avaliar cicatrização e a incorporação dos blocos ósseos *onlay*, assim como auxiliar a planificação da instalação dos implantes.



**Figura 12:** A), B), C) e D)- Imagens radiográficas (CBCT) da paciente, pós-operatórias, note-se o ganho ósseo e preservação do volume ósseo desejado inicialmente.

#### iv. Avaliação pós-cirúrgica dos pacientes

As consultas de controlo pós-operatório foram realizadas aos 7 dias, 15 dias para remoção das suturas e mensalmente até perfazer os 5 meses de cicatrização, dependendo da disponibilidade do paciente. Nestas consultas mensais, parâmetros como o índice de higiene oral, exposição dos blocos ósseos alógenos, sinais de infeções recorrentes ou ocorrência de deiscência nas zonas da incisão da ferida operatória foram também avaliados.



**Figura 13:** Pós-operatório a 2 meses, verificando-se boa estabilidade e cicatrização dos tecidos moles.



## Segunda fase cirúrgica – Reabertura

Após os 5 meses de cicatrização (20 semanas) dos blocos alógenos *onlay*, foi possível prosseguir-se para a segunda etapa cirúrgica. Esta correspondeu à reabertura da zona operatória, na qual se registaram as medidas de espessura da crista alveolar após reconstrução e instalação dos implantes dentários endoósseos.

### i. Procedimentos cirúrgicos

Procedeu-se à desinfeção da pele e da cavidade oral e, sob anestesia local, realizou-se uma incisão de espessura total, seguindo a mesma linha de incisão realizada na primeira fase cirúrgica, com descolamento cuidadoso do retalho mucoperiósteo de espessura total, de forma a não comprometer a integração dos blocos ósseos alógenos (**Figura 14 B, C**). Isto possibilitou a exposição da região maxilar reconstruída, facilitando o registo das medidas dos blocos ósseos (**Figura 14 D, E, F**). O registo das medidas de aumento de volume da crista alveolar foi realizado com o auxílio do mesmo espessímetro calibrado (**Figura 14 G, H**).

### ii. Instalação dos implantes dentários endoósseos na zona enxertada

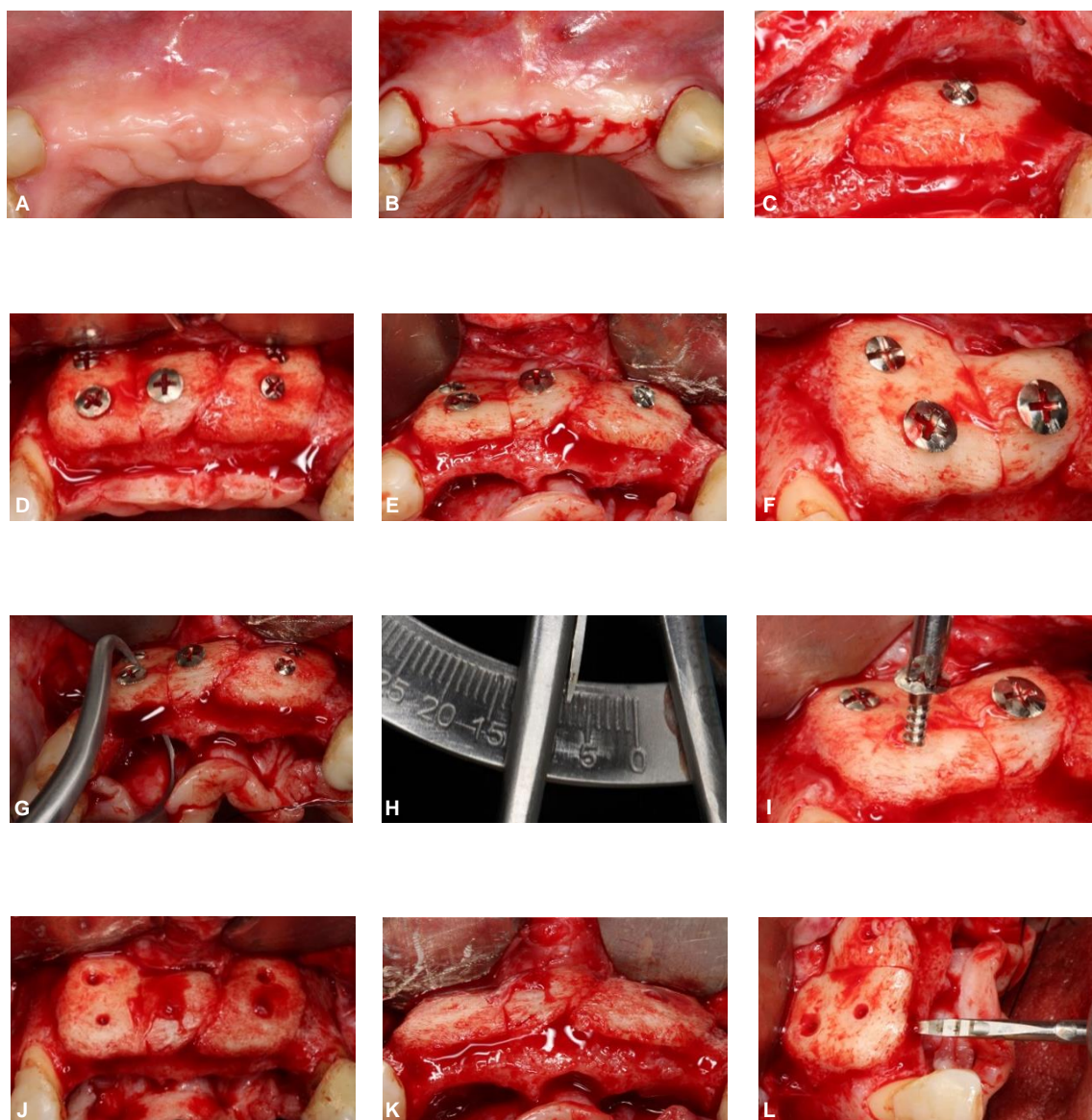
Após tomada dos registos necessários, procedeu-se à remoção dos parafusos de fixação com chave específica para o efeito, acompanhado de hemorragia imediata no local do parafuso (**Figura 14 I, J**).

Foram instalados implantes dentários endoósseos do sistema Conexão® (Connect AR, Conexão®, Sistemas de Próteses, São Paulo, Brasil), com superfície de adição Vulcano (deposição anódica de óxido de titânio). A porção coronal dos implantes instalados apresentava o diâmetro de 4,0mm, correspondendo à plataforma regular Regular Platform-RP. O corpo dos implantes RP apresentava as medidas de diâmetro de 4,00mm.

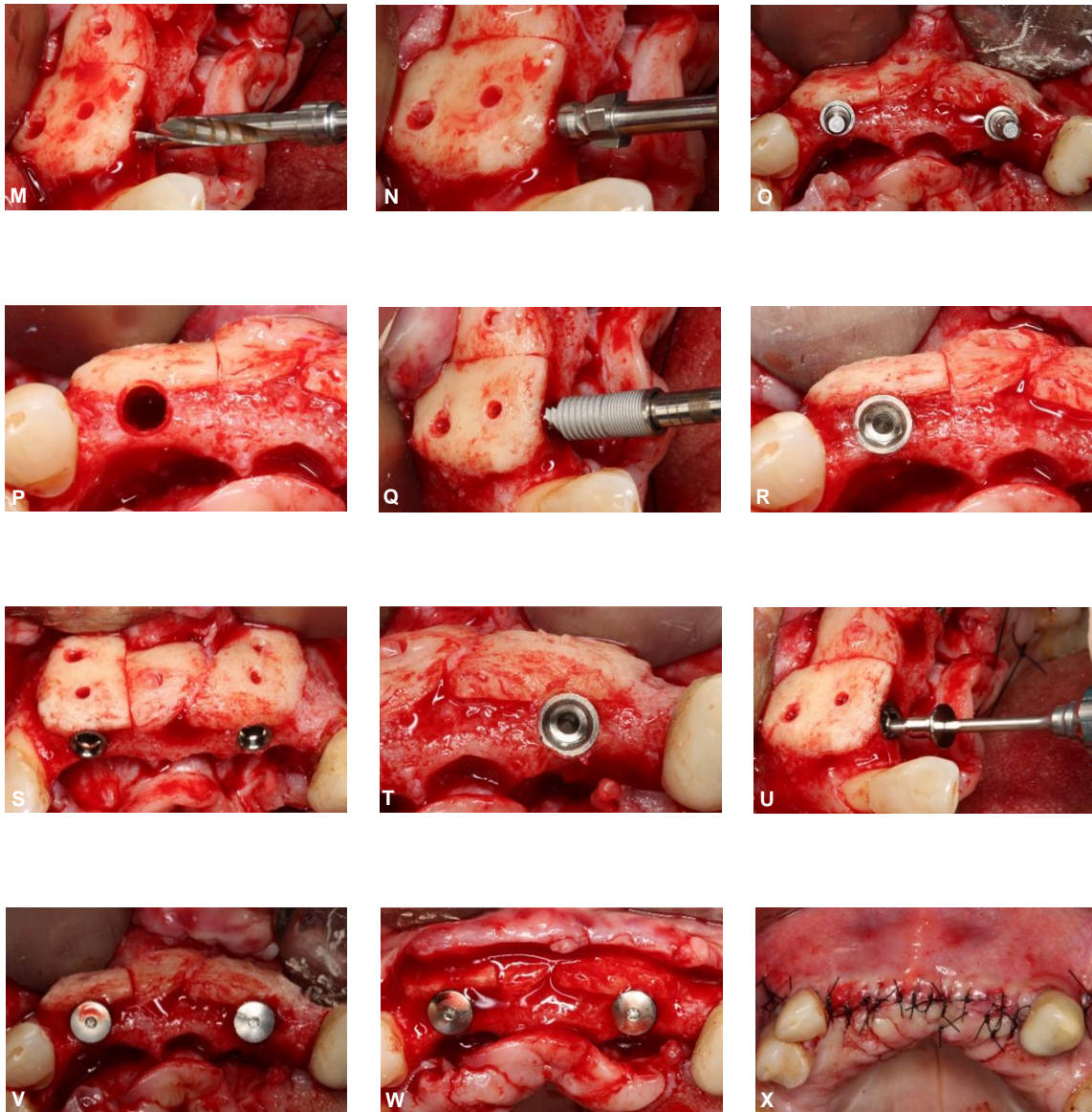
Após determinação da posição ideal dos implantes dentários, realizou-se a instrumentação sequencial dos leitos implantares com as brocas adequadas do sistema utilizado, de acordo com o protocolo do fabricante e sob irrigação abundante com solução estéril isotónica (0,9% de NaCl /100ml de água destilada) (**Figura 14 L, M, N**). Posteriormente, foi realizada a instalação cuidadosa dos implantes, de modo a evitar deslocação dos blocos ósseos, através de um contra-ângulo com micromotor elétrico, com controlo de torque e velocidade (regulação de 30Ncm a 30rpm), sem irrigação de modo a manter as características hidrofílicas da superfície dos implantes (**Figura 14 Q, R, S, T**). No final do aparafusamento dos implantes, estes foram recobertos com as

respetivas tampas de cicatrização (**Figura 14 U, V, W**). Procedeu-se ao reposicionamento cuidadoso do retalho mucoperiósteo e ao encerramento da ferida operatória com sutura de *nylon* 4-0 (Lab. Aragó, S.L.Esp.®) (**Figura 14 X**).

A paciente foi informada por escrito relativamente à medicação pós-operatória e aos cuidados higiénicos e alimentares, tal como na primeira fase cirúrgica.



**Figura 14:** A)- Vista intraoral do pós-operatório aos 5 meses de cicatrização. B), C), D), E), F)- Aspeto da reconstrução *onlay* aos 5 meses na reabertura. G), H)- Mensuração dos blocos pós-aumento aos 5 meses. I), J), K)- Remoção dos parafusos de fixação. L)- Instrumentação do leito implantar.



**Figura 14 (continuação):** M), N),O),P)- Instrumentação do leito implantar. Q), R), S), T) U) V) W)- Instalação dos dois implantes dentários. X)- Sutura da ferida operatória.

### **Critérios de sucesso dos aloenxertos ósseos em bloco *onlay***

Um dos objetivos principais desta técnica é proporcionar volume suficiente para assegurar a instalação dos implantes dentários endoósseos; restabelecer a morfologia óssea e promover o suporte orofacial dos tecidos moles. Os critérios de sucesso estabelecidos para este estudo dividem-se em critérios de sucesso imediatos (transcirúrgicos) e a médio prazo (cinco meses de cicatrização óssea).

Os critérios de sucesso imediatos são avaliados logo após a sua colocação, entre eles:

1. Ausência de mobilidade dos blocos ósseos *onlay*.
2. Capacidade de alcançar o volume ósseo pretendido.
3. Boa adaptação dos blocos ao leito recetor.
4. Colocação das membranas de L-PRF sobre os blocos ósseos.

Consideram-se os critérios de sucesso a médio prazo (fase de reabertura):

1. Ausência de:
  - a. Dor associada aos blocos ósseos *onlay*.
  - b. Mobilidade dos blocos ósseos *onlay*.
  - c. Exposição precoce dos blocos ósseos *onlay*, que possam comprometer a instalação dos implantes.
  - d. Infecção crónica.
  - e. Reabsorção dos blocos que comprometa a instalação dos implantes.
  - f. Interposição de tecido conjuntivo fibroso entre os blocos ósseos e o leito nativo.
2. Manutenção do volume ósseo que permita a instalação dos implantes.
3. Boa incorporação dos blocos ósseos ao leito recetor.
4. Viabilidade de instalação dos implantes dentários na crista óssea alveolar reconstruída.

## 2) Resultados

### Resultados Clínicos

Entre Novembro de 2017 e Maio de 2018, obtivemos no nosso estudo e realização do caso clínico os seguintes resultados:

- Foi selecionada uma paciente de sexo feminino, 54 anos de idade, ASA I, proveniente da consulta de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, que reuniu os parâmetros dos critérios de inclusão para o caso clínico.
- A paciente aceitou a reabilitação oral do defeito ósseo maxilar com a aplicação de aloenxertos ósseos frescos-congelados e colheita autóloga de tecido sanguíneo para elaboração das membranas de L-PRF.
- A paciente leu e assinou os devidos consentimentos informados para aplicação das técnicas preconizadas.
- A paciente era fumadora de 5 cigarros por dia.
- A paciente apresentou sempre um elevado grau de higiene oral, sem índices de placa e de inflamação gengival que comprometessem o caso clínico.
- As consultas de controlo pós-operatório foram realizadas sempre pelo mesmo médico, desde a consulta da primeira fase cirúrgica até à consulta da segunda fase cirúrgica para reabertura.
- A medicação pós-operatória prescrita foi eficaz sem se verificarem reações adversas.

**Tabela II** – Descrição da população do caso clínico e dos parâmetros clínicos avaliados: paciente, sexo, idade, edentulismo, blocos Onlay, membranas L-PRF, implantes, reabilitação provisória, tempo de uso da reabilitação provisória, fumador e complicações pós-operatórias.

Paciente	Sexo	Idade	Edentulismo	Blocos ONLAY	Membranas L-PRF
#1	F	54	Parcial	3	6

Implantes	Tipo Reabilitação Provisória	Tempo Uso Reabilitação Provisória (meses)	Fumador	Complicações Pós-operatórias
2	Prótese parcial	5	Sim	Não



A fase de cicatrização óssea dos aloenxertos (5 meses) foi acompanhada por consultas de controlo, sem se terem verificado quaisquer complicações, como deiscências das suturas, exposição precoce dos blocos ósseos, dores, sinais de supuração e não coadaptação dos bordos dos retalhos. A **tabela III** mostra sucintamente os resultados obtidos sobre os parâmetros supra referidos relacionados com a cicatrização tecidual e aplicação das membranas de L-PRF sobre os blocos ósseos.

**Tabela III:** Parâmetros tecidulares avaliados durante fase de cicatrização de 5 meses, relacionados com aplicação das membranas de L-PRF.

	Deiscência de sutura	Exposição dos blocos	Supuração	Coadaptação dos bordos dos retalhos
<b>Membranas de L-PRF</b>	Não	Não	Não	Sim

Na segunda fase cirúrgica e no momento da reabertura para instalação dos implantes, verificou-se boa integração dos blocos ósseos alógenos, sem que nenhum bloco ósseo tivesse sido reabsorvido, mensurou-se a crista óssea alveolar e constatou-se que houve um aumento significativo e suficiente de volume ósseo para a instalação dos implantes dentários. A percentagem de sobrevivência dos blocos ósseos alógenos *onlay* relacionados com as complicações pós-operatórias, e que correspondeu à avaliação dos objetivos secundários do estudo, está descrita na **tabela IV**.

**Tabela IV** – Total de blocos ósseos *onlay* viáveis e existentes, e suas respetivas taxas de sobrevivência.

Fases de Reabilitação	Tempo Decorrido (semanas)	Blocos Onlay Fixados	Blocos Perdidos
<b>1ª Fase Cirúrgica Colocação dos Blocos</b>	0	3	0
<b>1ª Fase Cirúrgica Colocação dos Blocos</b>	20	3	0
<b>% de Sobrevivência dos blocos</b>	100%		

Nesta fase, removeram-se todos os parafusos de fixação, verificando-se boa vascularização da superfície dos blocos. Preparou-se o leito implantar, e colocaram-se 2 (dois) implantes de superfície tratada, com binário de instalação de 32Nc nas posições 12 e 22.

As medidas morfométricas foram registadas em ambas as fases cirúrgicas através de espessímetro calibrado. Os primeiros registos de espessura da crista alveolar corresponderam ao defeito de espessura do leito nativo, a segunda medida de espessura da crista alveolar correspondeu ao aumento de volume horizontal após colocação dos blocos e a segunda tomada de medidas da crista óssea correspondeu ao volume obtido aos 5 meses de cicatrização. A **tabela V** mostra os registos médios das espessuras nas cristas alveolares e as diferentes medidas de espessura da crista nas várias fases cirúrgicas.

**Tabela V** – Registos das medidas tomadas na crista alveolar nas etapas cirúrgicas.

Paciente	Espessura (mm) Pré-operatória	Espessura (mm) Pós-operatória	Espessura (mm) 2ª Fase Reabertura	Reabsorção (mm)
Bloco Onlay Região 1.2	2,7	7,5	7,4	0,1
Bloco Onlay Região 2.2	2,8	8,0	7,9	0,1
<b>Total Registos médios</b>	2,75	7,75	7,65	0,1

A colocação dos blocos ósseos na primeira fase cirúrgica expressou-se num aumento imediato significativo da espessura da crista alveolar, acompanhado de uma diminuição muito ligeira desta espessura, durante o período de cicatrização óssea.

O aumento médio de espessura do rebordo alveolar nas duas posições (12 e 22) entre a fase pré-operatória e a fase de colocação imediata dos blocos foi de 5,0mm, após esta primeira fase e durante a cicatrização dos blocos houve uma remodelação óssea que correspondeu a um decréscimo mínimo de espessura das cristas alveolares de 0,1mm. A **tabela VI** mostra a representação dos valores de variação da espessura das cristas ósseas alveolares entre a primeira fase e a segunda fase cirúrgicas.

No geral verificou-se um aumento significativo da média da espessura da crista de 4,9mm nos valores pré-operatórios até à segunda fase cirúrgica de reabertura para colocação dos implantes.

A reabsorção óssea provocada pela remodelação natural dos blocos ósseos durante o período de incorporação corresponde a 1,3% da espessura do rebordo alveolar no pós-operatório da primeira fase cirúrgica. Verificou-se uma média de aumento de espessura do rebordo ósseo alveolar de 178%.

**Tabela VI** – Variação da espessura das cristas ósseas entre a primeira fase cirúrgica e a segunda fase cirúrgica.

	<b>Diferença Média (mm)</b>
<b>1ª Fase Cirúrgica Pré-operatório</b> <b>1ª Fase Cirúrgica Pós-operatório</b>	<b>5,0</b>
<b>2ª Fase Cirúrgica – 1ª Fase Cirúrgica</b> <b>Pós-operatório</b>	<b>- 0,1</b>
<b>Ganho Geral:</b> <b>2ª Fase Cirúrgica – 1ª Fase Cirúrgica</b> <b>Pré-operatório</b>	<b>4,9</b>

Os critérios de sucesso imediatos avaliados no intra-operatório e após colocação dos blocos, tais como a ausência de mobilidade dos blocos, capacidade de alcançar o volume ósseo pretendido e a boa adaptação dos blocos ao leito recetor, foram alcançados na íntegra. Na fase de cicatrização de 5 meses e reabertura foram avaliados os critérios de sucesso a médio prazo, tais como: ausência de dor associada aos blocos; mobilidade dos blocos; exposição precoce dos blocos ósseos; infeção crónica; reabsorção dos blocos; interposição de tecido conjuntivo entre os blocos; manutenção de volume ósseo para instalação dos implantes, boa incorporação dos blocos e a viabilidade de instalação dos implantes dentários para reabilitação implanto-suportada, os quais reuniram os parâmetros máximos de avaliação, contribuindo para o sucesso das duas etapas cirúrgicas. A tabela seguinte mostra o resultado da avaliação dos critérios de sucesso.



**Tabela VII** – Resultados da avaliação dos critérios de sucesso imediatos e a médio prazo, associados à técnica de reconstrução óssea *Onlay* com membranas de L-PRF.

	<b>CrITÉrios Sucesso Imediatos (trans-cirúrgicos)</b>	<b>CrITÉrios Sucesso Médio Prazo (5 meses)</b>
<b>Mobilidade dos blocos ósseos onlay</b>	NÃO	-
<b>Alcance do volume ósseo pretendido</b>	SIM	-
<b>Adaptação dos blocos ao leito recetor</b>	SIM	-
<b>Colocação das membranas de L-PRF</b>	SIM	-
<b>Dor associada aos blocos onlay</b>	-	NÃO
<b>Mobilidade dos blocos onlay</b>	-	NÃO
<b>Exposição precoce dos blocos onlay</b>	-	NÃO
<b>Infeção crónica dos blocos ósseos</b>	-	NÃO
<b>Reabsorção dos blocos com compromisso dos implantes</b>	-	NÃO
<b>Interposição de tecido conjuntivo nos blocos onlay</b>	-	NÃO
<b>Manutenção do volume ósseo para instalação dos implantes</b>	-	SIM
<b>Incorporação dos blocos ósseos onlay</b>	-	SIM
<b>Viabilidade de instalação dos implantes na crista óssea reconstruída</b>	-	SIM

### **Resultados Radiográficos**

Os meios radiográficos de diagnóstico utilizados neste estudo serviram apenas para diagnosticar o defeito ósseo na fase pré-operatória e avaliar a incorporação dos blocos após a fase de cicatrização de 5 meses. Na avaliação dos exames radiográficos (CBCT) às 19 semanas constatou-se que os três blocos *onlay* se encontravam bem incorporados ao leito nativo, sem evidências de espaços com interposição de tecido conjuntivo ou sinais radiográficos de imagens radio-transparentes na interface bloco-leito nativo. A paciente realizou os exames radiográficos necessários para o planeamento e realização do caso clínico.

## VI. Discussão

### **Avaliação da qualidade das revisões sistemáticas**

Nesta revisão, apenas 2 revisões sistemáticas realizaram meta-análise (59,60).

Em *Monje et al.* (60) todos os estudos incluídos foram casos clínicos humanos prospectivos, tendo sido usado a Newcastle-Ottala Scale (NOS) para avaliar a qualidade destes estudos, recebendo um valor médio de  $6.06 \pm 1.04$ , indicando adequado (médio-alto) nível de evidência dos estudos incluídos.

Na revisão de *Troeltzsch et al.* (59), para avaliar o valor das revisões incluídas, foram aplicados os critérios Amstar e Glenny. Apesar da heterogeneidade dos estudos incluídos poder ser considerada alta, esta revisão fez uso de valores de média e desvio-padrão ponderados. Portanto, os efeitos da heterogeneidade dos estudos incluídos foram considerados bem resolvidos. O significado estatístico foi considerado  $p < 0,05$ .

Na revisão de *Araújo et al.* (61) foram excluídos *case reports* e apenas incluídos estudos casos de séries e estudos prospectivos longitudinais, por apresentarem maior nível de evidência. No entanto, esta revisão apenas descreveu os resultados dos estudos qualitativamente.

Na revisão de *Milinkovic et al.* (62) não foi realizada avaliação do risco de viés entre estudos, devido à heterogeneidade identificada. Porém, as taxas de sobrevivência e de complicação foram calculadas usando valores de média ponderada.

### **Sobrevivência dos blocos ósseos**

Apenas uma revisão avaliou a sobrevivência dos blocos ósseos – a de *Monje et al.* (60). Nesta revisão, 361 blocos foram seguidos até 4-9 meses após a sua colocação, sendo que apenas 9 blocos ósseos apresentaram insucesso, logo após 1-2 meses. Destes 9 blocos que não obtiveram sucesso, 5 eram corticoesponjosos e 4 esponjosos, sendo que 7 destes estudos utilizaram membranas de barreira a cobrir os blocos ósseos. Porém, devido ao baixo número de blocos ósseos com insucesso, não foi possível analisar o efeito do tipo de enxerto e da aplicação de membranas na sobrevivência dos blocos ósseos. A taxa cumulativa de sucesso dos blocos foi de 98%.

### **Ganho horizontal**

Segundo *Monje et al.* (60), houve um ganho médio horizontal de 4,79mm (95% CI: 4,51-5,08) de 119 áreas enxertadas, em 5 estudos. Apesar da amostra ser relativamente

pequena, notou-se que quanto maior o tempo de cicatrização, menor foi o ganho ósseo obtido. Na revisão de *Troeltzsch et al* (59), o ganho ósseo horizontal médio utilizando blocos ósseos alógenos foi de  $4,6 \pm 1,4$ mm, um resultado mais satisfatório comparando com xenoenxertos ósseos (3,7mm).

Na revisão de *Milinkovic et al.* (62), apenas 1 estudo usou aloenxertos em bloco para aumento horizontal, com dimensões pré-operatórias médias de 3,89mm e pós-operatórias de 8,39mm, resultando num ganho horizontal médio de 4,56mm. Sendo que este ganho ao utilizar autoenxertos ósseos revelou variar entre 2,7mm e 5mm, os aloenxertos parecem ser uma alternativa eficaz aos autoenxertos, com resultados semelhantes e menos desvantagens associadas, nomeadamente ausência de morbidade do local dador, maior disponibilidade óssea e diminuição do tempo operatório.

### **Padrão de reabsorção**

Na revisão de *Monje et al.* (60), foi analisada uma reabsorção média dos blocos ósseos de  $10 \pm 10\%$  a  $52 \pm 25,97\%$ , aos 6 meses. Todavia, houve alta heterogeneidade nos estudos, o que pode explicar a grande variação de resultados entre 10 e 52% e a baixa previsibilidade desta técnica.

Na revisão de *Troeltzsch et al.* (59), a taxa de reabsorção dos blocos ósseos foi menor para aloenxertos ( $0,4 \pm 0,5$ mm) do que para autoenxertos ( $1,2 \pm 3,4$ mm), revelando os blocos ósseos alógenos como uma opção vantajosa em relação a este parâmetro.

### **Complicações**

Segundo *Milinkovic et al.* (62), não se observaram complicações para os aloenxertos ósseos. Todavia, a taxa média de complicações foi de 6,3%, maioritariamente com autoenxertos, relacionado com exposição do enxerto ou hipostasia transicional, observado em 53,3% dos casos em que o local dador foi o queixo. Similarmente, na revisão de *Araújo et al.* (61), poucos estudos reportaram complicações dos enxertos ósseos.

Segundo *Monje et al.* (60), a grande maioria dos casos de insucesso aconteceram em estadios iniciais da cicatrização dos blocos (< 2 meses). Isto sugere que a probabilidade de sucesso dos blocos ósseos aumenta a partir do 3º mês. A principal causa de insucesso verificada foi a exposição precoce da membrana, seguido do afrouxamento dos parafusos de fixação.

Por outro lado, na revisão de *Troeltsch et al.* (59), foi observada uma taxa de complicações superior para os aloenxertos ósseos ( $13,1 \pm 13,6\%$ ) em comparação com autoenxertos ósseos ( $7,1 \pm 17,0\%$ ) e inferior em comparação com blocos ósseos xenógenos (75%).

### **Avaliação histológica**

A revascularização do enxerto ósseo é crítica para o sucesso do enxerto ósseo, particularmente na técnica aposicional. Apenas duas revisões reportaram avaliação histológica. Na revisão de *Monje et al.* (60), 6 estudos realizaram análise histológica na 2ª fase cirúrgica. Para os blocos ósseos de aloenxertos, foram encontrados largos segmentos de osso necrótico com lacunas de osteócitos vazios e pouca atividade osteoclástica, e número mínimo de vasos sanguíneos a invadir os canais Haversianos. No entanto, é de notar a existência de alta heterogeneidade entre os estudos que examinaram características histológicas. Enquanto o estudo de Lumetti et al. reportou diferenças mínimas para blocos de aloenxertos, comparando com autoenxertos, o estudo de Spin-Neto et al. observou grande disparidade entre estes, evidenciando a necessidade de mais estudos relativamente a este parâmetro.

Na revisão de *Araújo et al.* (61), 8 estudos revelaram neoformação óssea adequada, após 3-6 meses. Dois estudos, de Nissan et al. e Maionara et al. realizaram histomorfometria da área enxertada e demonstraram adequada regeneração. Verificou-se a existência de osso sem sinais de reação inflamatória aguda, sem presença de osso imaturo e revascularização aos 3-11 meses. Estes resultados parecem ser semelhantes comparando com autoenxertos ósseos, no entanto estes requerem maior tempo para completa revascularização e substituição dos blocos, atrasando a segunda fase cirúrgica (colocação dos implantes).

### **Avaliação radiográfica**

A avaliação radiográfica dos blocos ósseos alógenos foi reportada em apenas uma revisão sistemática, *Araújo et al.* (61), que incluiu 7 estudos com análise radiográfica, no entanto estes resultados não foram descritos. Apenas dois estudos - Wallace and Gellin e Macedo et al. - realizaram tomografias para avaliar a qualidade e quantidade de tecido ósseo após enxerto.

### **Utilização de membranas**

Em nenhuma das revisões incluídas foi possível concluir sobre o efeito do uso de membranas na técnica aposicional com blocos ósseos alógenos, devido ao limitado número de casos. No entanto, segundo *Monje et al.* (60), o uso de membrana parece

ter efeitos limitados nos blocos *onlay*, ou podem levar a maior prevalência de complicações como exposição da membrana e consequente infeção. No entanto, as membranas reabsorvíveis parecem ter melhores resultados, ultrapassando as falhas das não reabsorvíveis.

### **Membranas de L-PRF**

Nesta revisão, não existiu nenhum estudo que reportasse a avaliação da utilização de membranas de L-PRF, em associação a blocos ósseos alógenos, para defeitos horizontais do rebordo alveolar. No entanto, algumas revisões (61,62) incluíram estudos com o uso de PRP, todavia não se conseguiu concluir sobre o efeito destes no sucesso dos blocos ósseos e na taxa de complicações.

### **Resultados baseados nos pacientes**

Em nenhum dos estudos incluídos nesta revisão foi estudado a satisfação ou qualidade de vida dos pacientes, após os procedimentos cirúrgicos. Apenas *Troeltzsch et al.* (59) reportou que materiais não autólogos parecem mostrar melhores resultados quando comparado a autógenos, relativamente ao bem-estar e preferência dos pacientes após a cirurgia. Com base na taxa de complicações pós-operatórias, pode-se concluir que os blocos ósseos alógenos são um material de enxerto considerado seguro e geralmente bem-aceite pelos pacientes, sem morbilidade do local dador ou complicações acrescidas pela recolha do enxerto ósseo.

### **Considerações do caso clínico**

O objetivo principal deste caso clínico foi demonstrar a técnica cirúrgica aposicional com utilização de blocos ósseos *onlay* alógenos frescos-congelados, provenientes de crista de íliaco, nas reconstruções de defeitos ósseos horizontais maxilares, avaliar a sua aplicabilidade e eficácia e o benefício da associação de membranas de L-PRF, com avaliação aos cinco meses de cicatrização óssea.

Numa avaliação imediata, o procedimento cirúrgico não resultou em mudanças na qualidade de vida da paciente, na medida em que não foram observadas complicações pós-operatórias (como dor ou edema). Numa avaliação a 5 meses, com reabertura da zona enxertada, foi possível confirmar a obtenção de um ganho ósseo horizontal considerável de 4,9mm, sem reabsorção significativa dos blocos ósseos, revelando ser uma técnica viável e segura de reconstrução neste tipo de defeitos ósseos. Apesar de não se poder relacionar a ausência de complicações à utilização das membranas de L-PRF, pensa-se que estas tenham tido um papel positivo na cicatrização dos tecidos moles favorecendo os fenómenos de angiogénese e incorporação e remodelação óssea

dos blocos alógenos. Desta forma, considera-se um potencial de melhoria da previsibilidade dos procedimentos cirúrgicos, que carece de comprovação científica com estudos futuros com um desenho experimental apropriado.

### **Implicações para pesquisa futura**

Apesar da evidência científica disponível acerca da aplicabilidade de blocos ósseos alógenos para casos de defeitos ósseos horizontais apresentar um nível de evidência adequado, a sua quantidade ainda é limitada e alguns aspetos podem e devem ser melhorados no futuro. Em primeiro lugar, é importante diminuir a heterogeneidade dos estudos clínicos. Mais estudos devem considerar nos seus resultados análises radiográficas e histológicas, sendo este último o método de avaliação de sucesso dos enxertos ósseos preconizado, assim como estabelecer conclusões acerca da satisfação dos pacientes em relação a este procedimento cirúrgico com aloenxertos ósseos, comparativamente a outros tipos de materiais de enxerto ósseo.

Seria interessante avaliar o efeito específico das aplicação das membranas de L-PRF no sucesso da utilização de blocos ósseos alógenos e na cicatrização dos tecidos moles, parâmetros estes que não foram ainda estudados, através de ensaios clínicos controlados e aleatorizados.

## VII. Conclusão

A presente revisão sistematizada, em conjunto com o relato de caso clínico, permitiu estabelecer as seguintes conclusões:

1. A aplicação de aloenxertos ósseos frescos-congelados em blocos *onlay* demonstrou ser uma técnica alternativa viável na reconstrução de defeitos ósseos maxilares, permitindo a instalação de implantes dentários endoósseos aos 5 meses de cicatrização, para posterior reabilitação implanto-suportada.

2. A literatura conclui que os aloenxertos ósseos proporcionam resultados clínicos similares aos autoenxertos ósseos (*gold-standard*), com vantagens comparativamente a estes, tais como a diminuição da dor pós-operatória, menor morbidade e custo, redução do tempo operatório e de cicatrização e maior conforto para o paciente. Normalmente bem aceite pelos pacientes, esta técnica apresenta-se como uma alternativa viável aos autoenxertos ósseos.

2. Dentro das limitações inerentes ao baixo nível de evidência de um relato de caso clínico, podemos afirmar que os resultados do caso clínico estão de acordo com a literatura existente, reportando condições pós-operatórias imediatas excelentes e com potencial para concluir a reabilitação protética.

3. Os resultados obtidos no estudo clínico relativamente à taxa de sobrevivência dos blocos *onlay* e do ganho ósseo horizontal permitiram concluir a eficácia desta técnica na reconstrução de defeitos ósseos maxilares. Os valores de reabsorção horizontal dos blocos ósseos verificados aos 5 meses levaram-nos a concluir que os blocos ósseos alógenos se mantiveram estáveis no seu volume, durante o período de cicatrização, permitindo na reabertura a instalação dos implantes dentários.

5. A não existência de complicações pós-operatórias durante o *follow-up* relativamente à aplicação de membranas de L-PRF demonstrou ser uma técnica segura e alternativa à utilização de membranas convencionais.

6. A literatura disponível não apresenta relatos de casos clínicos ou estudos que descrevam a aplicação da técnica *onlay grafting* com aloenxertos ósseos frescos-congelados associados a membranas de L-PRF, o que nos leva a concluir que este estudo pode servir de estudo piloto para um trabalho de pesquisa futuro.

## VIII. Agradecimentos

Ao meu orientador, Senhor Professor Doutor Eugénio Pereira, pela sua paciência inesgotável, sabedoria, empenho, disponibilidade imediata e transmissão de palavras de apoio nos momentos mais difíceis deste projeto. Tornou-se um exemplo a seguir profissional e pessoalmente.

Ao meu co-orientador, Senhor Professor Doutor Sérgio Matos, que aceitou o desafio deste projeto e mostrou sabedoria e caráter profissional inspiradores para o futuro.

Aos meus pais, que estiveram sempre comigo em todos os momentos da minha vida e pelos valores que me inculcaram desde sempre.

À minha irmã, pelo apoio incondicional na minha vida, em especial nesta etapa.

À melhor amiga e colega de casa que podia ter desejado durante estes 5 anos, Rita. Uma etapa cheia de memórias que criamos juntos, das quais será impossível não sentir saudade.

Aos meus amigos, que se tornaram família durante estes últimos anos! Levo de Coimbra o coração cheio! Um agradecimento especial à minha binómia maravilhosa, Inês Roxo.

A todos os professores, que me transmitiram tudo o que sei de Medicina Dentária.

Aos funcionários desta casa, pelo auxílio e colaboração durante estes 5 anos.

A Coimbra!



## X. Referências bibliográficas

1. Krasny M, Krasny K, Fiedor P, Zadurska M, Kamiński A. Long-term outcomes of the use of allogeneic, radiation-sterilised bone blocks in reconstruction of the atrophied alveolar ridge in the maxilla and mandible. *Cell Tissue Bank*. 2015;16(4):631–8.
2. Newton J, Prabhu N, Robinson P. The impact of dental appearance on the appraisal of personal characteristics. *Int J ... [Internet]*. 2003 [cited 2014 Apr 10];16(4):429–34.
3. Berg E. Acceptance of full dentures. *Int Dent J*. 1993;43(3 Suppl 1):299–306.
4. Wöstmann, B, Budtz-Jørgensen E, Jepson N, Mushimoto E, Palmqvist S, Sofou A OB. Indications for removable partial dentures: a literature review. ... *Prosthodont [Internet]*. 2005 [cited 2014 Apr 10];18(2):139–45.
5. Canger E, Celenk P. Radiographic evaluation of alveolar ridge heights of dentate and edentulous patients. *Gerodontology*. 2012;29(1):17–23.
6. Vogel R. Evaluating the health economic implications and cost-effectiveness of dental implants: a literature review. ... *Maxillofac Implant [Internet]*. 2013 [cited 2014 Apr 11];28(2):343–56.
7. Krasny K, Kamiński A, Krasny M, Czech T, Wojtowicz A. Preparation of allogeneic bone for alveolar ridge augmentation. *Cell Tissue Bank*. 2017;18(3):313–21.
8. Spin-Neto R, Landazuri Del Barrio RA, Pereira LAVD, Marcantonio RAC, Marcantonio E, Marcantonio E. Clinical similarities and histological diversity comparing fresh frozen onlay bone blocks allografts and autografts in human maxillary reconstruction. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013;15(4):490–7.
9. Barone A, Varanini P, Orlando B, Tonelli P, Covani U. Deep-Frozen Allogeneic Onlay Bone Grafts for Reconstruction of Atrophic Maxillary Alveolar Ridges: A Preliminary Study. *J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. 2009;67(6):1300–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2008.12.043>
10. Misch C. Bone Character: second vital implant criterion. *Dent Today*. 1988;7:39– 40.
11. Misch C. Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive boen loading. *Int J Oral Implant*. 1990;6(2):23–31.
12. Migliorança R. Reabilitando Maxilas Atróficas Edêntulas sem Enxertos Ósseos. *Fisiologia do Edentulismo-Protocolo Original de Reabilitações Implantosuportadas-Enxertos Ósseos*. 1a Edição. Quintessence EL, editor. São Paulo: Quintessence, Editora Ltda.; 2008.
13. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1988;17(4):232–6.

14. Miloro M, Ghali G, Larsen P, Waite P. Princípios de Cirurgia Bucomaxilofacial de Peterson. Volume 1. Cirurgia Pré-protética e Reconstructiva. 1a Edição. Santos Editora, editor. São Paulo: Santos Editora Com.Imp.Ltda.; 2008.
15. Tan W, Wong T, Wong M, Lang N. A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2012;23 Suppl 5:1–21.
16. Rossetti P, Bonachela W, Rossetti L. Relevant anatomic and biomechanical studies for implant possibilities on the atrophic maxilla: critical appraisal and literature review. *J ...* [Internet]. 2010 [cited 2014 Apr 13];19(6):449–57.
17. Deluiz D, Oliveira LS, Pires FR, Tinoco EMB. Time-dependent changes in fresh-frozen bone block grafts: Tomographic, histologic, and histomorphometric findings. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17(2):296–306.
18. Lang N, Araújo M, Karring T. *Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral*. (Trabalho . Lindhe J, Karring T, Lang N, editors. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.; 2005.
19. Acocella A, Bertolai R, Ellis E, Nissan J, Sacco R. Maxillary alveolar ridge reconstruction with monocortical fresh-frozen bone blocks: A clinical, histological and histomorphometric study. *J Cranio-Maxillofacial Surg* [Internet]. 2012;40(6):525–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2011.09.004>
20. Albrektsson T, Johansson C. Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration. *Eur Spine J*. 2001;10 Suppl 2:S96–S101.
21. Deluiz D, Santos Oliveira L, Ramôa Pires F, Reiner T, Armada L, Nunes MA, et al. Incorporation and Remodeling of Bone Block Allografts in the Maxillary Reconstruction: A Randomized Clinical Trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19(1):180–94.
22. Pensler J, McCarthy JG. The calvarial donor site: an anatomic study in cadavers. *Plast Reconstr Surg*. 1985;75(5):648–51.
23. Bogdán S, Németh Z, Huszár T, Ujpál M, Barabás J, Divinyi T. The proximal tibia. A possible donor site in preprosthetic surgery]. *Fogorv Sz*. 2008;101(2):58–63.
24. Bogdán S, Németh Z, Huszár T, Ujpál M, Barabás J, Szabó G. Comparison of postoperative complications following bone harvesting from two different donor sites for autologous bone replacement (hip bone and proximal epiphysis of the tibia). *Orv Hetil*. 2009;1.
25. Misch CM, Misch CE, Resnik RR, Ismail YH. Reconstruction of maxillary alveolar defects with mandibular symphysis grafts for dental implants: a preliminary procedural report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1992;7(3):360–6.

26. Tolstunov L. Maxillary Tuberosity Block Bone Graft: Innovative Technique and Case Report. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67:1723–9.
27. Misch CM, Misch CE. The repair of localized severe ridge defects for implant placement using mandibular bone grafts. *Implant Dent.* 1995;4(4):261–7.
28. Burchardt H. The biology of bone graft repair. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;(174):28–42.
29. Misch CM, Fonseca R, Turvery T, Marciani R. *Oral and maxillofacial surgery*, Vol. 1. 2nd editio. W.B. Saunders Co, editor. Philadelphia; 2008.
30. Contar CMM, Sarot JR, da Costa MB, Bordini J, de Lima AAS, Alanis LRA, et al. Fresh-Frozen Bone Allografts in Maxillary Ridge Augmentation: Histologic Analysis. *J Oral Implantol* [Internet]. 2011;37(2):223–31. Available from: <http://www.joionline.org/doi/abs/10.1563/AAID-JOI-D-09-00108>
31. Contar CMM, Sarot JR, Bordini J, Galvão GH, Nicolau GV, Machado MAN. Maxillary Ridge Augmentation With Fresh-Frozen Bone Allografts. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2009;67(6):1280–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2008.11.010>
32. Spin-Neto, R., Stavropoulos, A., Coletti, F.L., Faeda, R.S., Pereira, L.A. & Marcantonio, E., Jr (2014) Graft incorporation and implant osseointegration following the use of autologous and fresh-frozen allogeneic block bone grafts for lateral ridge augmen.
33. Waasdorp, J. & Reynolds, M.A. (2010) Allogeneic bone onlay grafts for alveolar ridge augmentation: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 25: 525–531.
34. Spin-Neto R, Stavropoulos A, Coletti FL, Pereira LAVD, Marcantonio E, Wenzel A. Remodeling of cortical and corticocancellous fresh-frozen allogeneic block bone grafts - a radiographic and histomorphometric comparison to autologous bone grafts. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(7):747–52.
35. Salvucci, J.T. (2011) Bone tissue, lyophilized and stored at room temperature for 15 days or more, is not capable of transmitting HIV, HCV or HBV. *Cell and Tissue Banking.* 12: 99–104.
36. Pereira E, Messias A, Dias R, Judas F, Salvoni A, Guerra F. Horizontal Resorption of Fresh-Frozen Corticocancellous Bone Blocks in the Reconstruction of the Atrophic Maxilla at 5 Months. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17:e444–58.
37. Silva E, Ferraz EP, Martins Neto EC, Chaushu L, Chaushu G, Xavier SP (2016) Volumetric stability of fresh frozen bone blocks in atrophic posterior mandible augmentation. *J Oral Implantol* 43:25–32.
38. Fukuta K, Har-Shai Y, Collares M V, Lichten JB, Jackson IT. Comparison of inorganic bovine bone mineral particles with porous hydroxyapatite granules and cranial bone dust

- in the reconstruction of full-thickness skull defect. *J Craniofac Surg.* 1992;3(1):2.
39. Klinge B, Alberius P, Isaksson S, Jönsson J. Osseous response to implanted natural bone mineral and synthetic hydroxylapatite ceramic in the repair of experimental skull bone defects. *J Oral Maxillofac Surg.* 1992;50(3):241–9.
  40. Crespi R, Capparè P, Gherlone E. Dental implants placed in extraction sites grafted with different bone substitutes: radiographic evaluation at 24 months. *J Periodontol.* 2009;80(10):1616–21.
  41. Viswambaran M, Arora V, Tripathi R, Dhiman R. Clinical evaluation of immediate implants using different types of bone augmentation materials. *Med J Armed Forces India.* 2014;70(2):154–62.
  42. Schwartz-Arad D, Levin L, Sigal L. Surgical success of intraoral autogenous block onlay bone grafting for alveolar ridge augmentation. *Implant Dent.* 2005;14(2):131–8.
  43. Jovanovic SA, Spiekermann H, Richter EJ. Bone regeneration around titanium dental implants in dehiscence sites: a clinical study. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 1992 p. 233–45.
  44. Sam G, Vadakkekuttikal R, Amol N. In vitro evaluation of mechanical properties of platelet-rich fibrin membrane and scanning electron microscopic examination of its surface characteristics. *J Indian Soc Periodontol [Internet].* 2015;19(1):32. Available from: <http://www.jisponline.com/text.asp?2015/19/1/32/145821>
  45. Tayşi M, Atalay B, Çankaya B, Yıldırım S. Effects of single- and double-layered resorbable membranes and platelet-rich fibrin on bone healing. *Clin Oral Investig.* 2017;1–7.
  46. Choukroun, J., et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 101, e56, 2006.
  47. Dohan Ehrenfest DM, Bielecki T, Jimbo R, Barbé G, Del Corso M, Inchingolo F, et al. 15- Do the fibrin architecture and leukocyte content influence the growth factor release of platelet concentrates? An evidence-based answer comparing a pure platelet-rich plasma (P-PRP) gel and a leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Curr Pharm Biotechnol [Internet].* 2012;13(7):1145–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21740377>
  48. Isobe K, Watanebe T, Kawabata H, Kitamura Y, Okudera T, Okudera H, et al. Mechanical and degradation properties of advanced platelet-rich fibrin (A-PRF), concentrated growth factors (CGF), and platelet-poor plasma-derived fibrin (PPTF). *Int J Implant Dent [Internet].* 2017;3(1):17. Available from: <http://journalimplantdent.springeropen.com/articles/10.1186/s40729-017-0081-7>

49. Kawase T, Kamiya M, Kobayashi M, Tanaka T, Okuda K, Wolff LF, et al. The heat-compression technique for the conversion of platelet-rich fibrin preparation to a barrier membrane with a reduced rate of biodegradation. *J Biomed Mater Res - Part B Appl Biomater.* 2015;103(4):825–31.
50. Consolo U, Lumetti S, Galli C, Manfredi E, Consolo U, Marchetti C, et al. Correlation between Density and Resorption of Fresh-Frozen and Autogenous Bone Grafts. *Correlation between Density and Resorption of Fresh-Frozen and Autogenous Bone Grafts.* 2014;2014(JUNE).
51. Bauer TW, Muschler GF. Bone graft materials. An overview of the basic science. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;371(1):10–27.
52. Eppley BL, Pietrzak WS, Blanton MW. Allograft and alloplastic bone substitutes: a review of science and technology for the craniomaxillofacial surgeon. *J Craniofac Surg.* 2005;16:981–989.
53. Ehrhart, N., Kraft, S., Conover, D., Rosier, R.N. & Schwarz, E.M. (2008) Quantification of massive allograft healing with dynamic contrast enhanced-mri and cone beam-ct: a pilot study. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 466: 1897–1904.
54. Grauer, D., Cevidanes, L.S. & Proffit, W.R. (2009) Working with dicom craniofacial images. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics* 136: 460–470.
55. Spin-Neto R, Stavropoulos A, Pereira LAVD, Marcantonio E, Wenzel A. Fate of autologous and fresh-frozen allogeneic block bone grafts used for ridge augmentation. A CBCT-based analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(2):167–73.
56. De Vos, W., Casselman, J. & Swennen, G.R. (2009) Cone-beam computerized tomography (cbct) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 38: 609–625.
57. Choukroun J, Adda F, Schoeffler C, Vervelle A. Une opportunité en paro-implantologie: Le PRF. *Implantodontie.* 2001;42:55–62.
58. Nelson R. Pinto, Wilm Teughels, Andy Temmerman MQ. Consensus Guidelines on the Use of L-PRF from the 1st European Meeting on Enhanced Natural Healing in Dentistry. *Res Gate.* 2016;(October).
59. Troeltzsch M, Troeltzsch M, Kauffmann P, Gruber R, Brockmeyer P, Moser N, et al. Clinical efficacy of grafting materials in alveolar ridge augmentation: A systematic review. *J Cranio-Maxillofacial Surg [Internet].* 2016;44(10):1618–29. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2016.07.028>
60. Monje A, Picos MA, Chan HL, Suarez F, Gargallo-Albiol J, Hernández-Alfaro F, et al. On the feasibility of utilizing allogeneic bone blocks for atrophic maxillary augmentation.

Biomed Res Int. 2014;2014.

61. Araujo PPT, Oliveira KP, Montenegro SCL, Carreiro AFP, Silva JSP, Germano AR. Block allograft for reconstruction of alveolar bone ridge in implantology: a systematic review. *Implant Dent*. 2013 Jun;22(3):304–8.
62. Milinkovic I, Cordaro L. Are there specific indications for the different alveolar bone augmentation procedures for implant placement? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2014;43(5):606–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2013.12.004>

## Índice de figuras e tabelas

Figura 1: Classificação Misch, relativa à densidade óssea e sua relação com as regiões maxilares	3
Figura 2: Classificação da reabsorção do rebordo alveolar, Cawood et Howell	4
Figura 3: Classificação modificada da reabsorção do rebordo alveolar, Cawood et Howell	4
Figura 4: Esquema ilustrativo dos objetivos clínicos.	13
Figura 5: Diagrama de fluxo representativo do processo de pesquisa e seleção de estudos	16
Tabela I: Revisões Sistemáticas e Meta-análises: informação geral e resultados principais	17,18,19
Figura 6: Esquema representativo do desenho do estudo.	21
Figura 7: Preparação do aloenxerto para obtenção dos blocos e particulado ósseos.	24
Figura 8: Procedimentos para obtenção de membranas de L-PRF	25
Figura 9: Registo de Recetores e paciente devidamente equipada na sala operatória.	26
Figura 10: Fase cirúrgica I	29
Figura 11: Imagens radiográficas (CBCT) da paciente, pré-operatórias.	30
Figura 12: Imagens radiográficas (CBCT) da paciente, pós-operatórias.	31
Figura 13: Pós-operatório a 2 meses	31
Figura 14: Fase cirúrgica II	33,34
Tabela II: Descrição da população do caso clínico e dos parâmetros clínicos avaliados.	36
Tabela III: Parâmetros tecidulares avaliados durante fase de cicatrização de 5 meses, relacionados com aplicação das membranas de L-PRF.	37
Tabela IV: Total de blocos ósseos onlay viáveis e existentes, e suas respectivas taxas de sobrevivência.	37
Tabela V: Total de blocos ósseos onlay viáveis e existentes, e suas respectivas taxas de sobrevivência.	38
Tabela VI: Variação da espessura das cristas ósseas entre a primeira fase cirúrgica e a segunda fase cirúrgica.	39
Tabela VII: Resultados da avaliação dos critérios de sucesso imediatos e a médio prazo, associados à técnica de reconstrução óssea Onlay com membranas de L-PRF.	40

# Índice

Sumário .....	II
Resumo.....	III
Abstract .....	V
Índice de abreviaturas e acrónimos .....	VII
I. Introdução.....	1
1) O paciente desdentado: um problema funcional e psicossocial.....	1
2) Tipo de reabilitação.....	1
3) Condicionantes anatómicas e fisiológicas.....	2
3.1) Fisiologia da reabsorção da crista óssea alveolar .....	3
4) Enxertos ósseos.....	5
4.1) Autoenxertos ósseos.....	6
4.2) Aloenxertos ósseos .....	7
4.3) Xenoenxertos ósseos .....	8
4.4) Aloplásticos .....	9
5) Técnicas de reconstrução das cristas ósseas alveolares .....	9
6) Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos (L-PRF).....	9
6.1) L-PRF como membrana de barreira .....	10
7) Reabsorção dos enxertos ósseos .....	11
8) Avaliação após fase cirúrgica I .....	11
II. Objetivos .....	13
III. Revisão Sistematizada .....	14
1) Materiais e Métodos.....	14
2) Resultados.....	16
IV. Relato de caso clínico .....	20
1) Materiais e Métodos .....	20
Critérios de inclusão no caso clínico .....	20
Critérios de exclusão no caso clínico.....	20
Caracterização dos blocos ósseos alógenos onlay .....	21
Procedimentos pré-operatórios.....	22
Primeira fase cirúrgica.....	26
i. Procedimentos Cirúrgicos .....	26
ii. Procedimentos pós-operatórios e medicação .....	28
iii. Avaliação imagiológica pré e pós-cirúrgica .....	30
iv. Avaliação pós-cirúrgica dos pacientes .....	31



Segunda fase cirúrgica – Reabertura .....	32
i.    Procedimentos cirúrgicos.....	32
ii.   Instalação dos implantes dentários endoósseos na zona enxertada.....	32
Critérios de sucesso dos aloenxertos ósseos em bloco <i>onlay</i> .....	35
2)    Resultados .....	36
Resultados Clínicos.....	36
Resultados Radiográficos .....	40
VI.   Discussão .....	41
VII.  Conclusão .....	46
VIII. Agradecimentos .....	47
X.    Referências bibliográficas .....	48
Índice de figuras e tabelas.....	54