

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Instituto Universitário de Ciências da Saúde

``Cirurgia Óssea Regenerativa, princípios básicos e tecnologia CAD/CAM``

Alexandra Garre Ríó

Orientador: Professor Doutor Marco Paulo de Araújo Infante da Câmara

2016/2017

ALEXANDRA GARRE RÍO, estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio intitulado:

``Cirurgia Óssea Regenerativa, princípios básicos e tecnologia CAD/CAM``

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde

Orientador: Professor Doutor Marco Paulo de Araújo Infante da Câmara

DECLARAÇÃO

Eu, Marco Paulo Araújo Infante da Câmara, com a categoria profissional de Professor Doutor do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado "Cirurgia Óssea Regenerativa, princípios básicos e tecnologia CAD/CAM", do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Alexandra Garre Ríó, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 2 de outubro de 2017

O Orientador

Marco Paulo Araújo Infante da Câmara

AGRADECIMENTOS

Início os agradecimentos pelos pilares da minha vida, os meus pais, por serem modelos de coragem, pelo seu apoio incondicional, incentivo e paciência, sempre primaram pela minha educação, além de me oferecerem a oportunidade de estudar.

A meu irmão, agradeço o seu apoio, a partilha do saber, e estimular o meu interesse pelo conhecimento e pela vida; Aos meus pequenos, Nico e Gon pela força, simpatia e preocupação em certos momentos difíceis. A Juanjo, agradeço o tempo e o sorriso, obrigada pelo amor, alegria e atenção sem reservas.

Sou muito grata a todos os meus amigos, colegas e professores pelo incentivo recebido ao longo destes anos. À minha binómia e grande amiga por me acompanhar neste caminho, e a Yari, pela confiança, lealdade e cumplicidade, obrigada, principalmente pelo seu apoio.

Ao Professor Doutor Marco Paulo de Araújo Infante da Câmara, pela sua orientação, apoio e disponibilidade, sempre me induzindo a pensar criticamente e por todas as palavras de incentivo.

Ao Professor J. Pedro Novais Carvalho, pelo ensino, rigor e total disponibilidade, que com tanta dedicação me transmitiu o saber e o gosto da Medicina Dentária.

Estendo os meus agradecimentos também a dois grandes incentivadores, que mesmo marcaram importante presença neste relatório. Obrigada aos Médicos Dentistas Nuno Cruz e Ruí Coelho, por me permitirem e facilitarem o acesso aos seus casos clínicos.

INDICE GERAL

CAPITULO I

RESUMO.....	V
PALABRAS-CHAVE.....	VI

CAPITULO II

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJECTIVOS	4
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	4
4. DISCUSSÃO	5
4.1.BIOLOGIA ÓSSEA.....	6
4.1.1. Células Ósseas- Mesenchymal Stem Cells.....	5
4.2. COMPOSIÇÃO ÓSSEA	7
4.3. OSSIFICAÇÃO DOS MAXILARES- OSSO ALVEOLAR	7
4.4. REMODELAÇÃO ÓSSEA	8
4.5. PATOGÊNESE DA PERDA ÓSSEA.....	11
4.5.1. Porque há reabsorção óssea?.....	11
4.6. DEFEITOS ÓSSEOS.....	12
4.6.1. Classificação dos defeitos ósseos	13
4.7. QUALIDADES E DENSIDADES ÓSSEAS: CLASSIFICAÇÕES.....	13
4.7.1. Classificação da reabsorção óssea	13
4.7.2. Classificação da densidade óssea	15

4.8. REGENERAÇÃO ÓSSEA.....	16
4.8.1. Mecanismos.....	16
4.8.2. Tipos de enxertos ósseos.....	16
4.8.3. Tipos de membranas.....	18
4.8.4. Indicações da técnica da ROG	19
4.8.5. Contraindicações da técnica de ROG	20
4.8.6. Abordagem clínica	20
4.9. REGENERAÇÃO ÓSSEA: AVANÇOS COM TECNOLOGIA	
CAD/CAM.....	22
4.9.1. Procedimento CAD/CAM para o fabrico de blocos	24
4.9.2. Vantagens da técnica.....	27
4.9.3. Desvantagens da técnica	28
5. CONCLUSÃO	29
6. PERSPECTIVAS FUTURAS SOBRE A TÉCNICA DE RO COM CAD/CAM.....	30
7. ANEXO I.....	31
8. ANEXO II	35
9. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	37

CAPITULO III

RELATÓRIO DOS ESTÁGIOS.

1.1. Introdução.....	41
1.2. Estágio da Clinica Geral.....	41
1.3. Estágio Hospitalar.....	42
1.4. Estagio ESOC.....	42
1.5. Considerações finais das actividades de Estágio.....	43

Lista de Imagens

Imagem 1 - Esquema da estrutura óssea.

Imagem 2 - Processo de Reabsorção e Formação Óssea.

Imagem 3 - Classificação de Cawood e Howell da atrofia óssea maxilar e mandibular

Imagem 4 - Classificação de Lekhom y Zarb da atrofia maxilar e mandibular.

Imagem 5 - Classificação da densidade óssea.

Imagem 6 - Imagem do CBTC no software 3D

Imagem 7 - Modelo anatômico em 3D.

Imagem 8 - Desenho à medida 3D.

Imagem 9 - Bloco ósseo 3D adaptado ao defeito.

Imagem 10- Bloco ósseo à medida.

Lista de Acrónimos

ROG - Regeneração Óssea Guiada

RO - Regeneração Óssea

MSC - Mesenchymal Stem Cells

TAC - Tomografia Axial Computarizada

CBTC -Cone Beam Computed Tomography

CAD/ CAM - Computer-aided Desing and Computer-aided Manufacturing

CAPITULO I

RESUMO

O relatório que se apresenta tenta espelhar a iniciação na Cirurgia Óssea Regenerativa (ROG), traça alguns caminhos relativos à biologia óssea, os mecanismos e a sua dinâmica, mas particularmente incide no conhecimento dos defeitos ósseos e nos tipos de biomateriais que temos disponíveis para a abordagem de uma das condições mais incapacitantes e frequentes no campo da Medicina Dentaria.

Também abrange conhecimentos básicos sob a inovação digital no campo da ROG por meio do Computer-aided Desing and Computer-aided Manufacturing, CAD/CAM no desenho de blocos ósseos personalizados ao defeito do nosso paciente.

ABSTRACT

The report that is presented tries to mirror the initiation in the Regenerative Bone Surgery, traces some paths regarding bone biology, the mechanisms and their dynamics, more particularly, focus on the knowledge of bone defects and the types of biomaterials we have available to address one of the most disabling and frequent conditions in the field of Dentistry.

It also encompasses basic knowledge under the digital innovation in the field of ROG through Computer-aided Desing and Computer-aided Manufacturing, CAD / CAM in the design of bone blocks customized to our patient's defect.

PALAVRAS-CHAVE: Regeneração Óssea Guiada, Biomateriais, Biologia óssea, Embriologia, Osso, regeneração, remodelação, reabsorção, osteogénese, densidade óssea, classificação dos defeitos ósseos, defeitos, enxerto ósseo 3D, substitutos ósseos, membranas, CAD/CAM.

KEYWORDS: Guided Bone Regeneration, Biomaterials, bone biology, Embryology, Bone, regeneration, remodeling resorption, osteogenesis, Bone density, bone defects classification, defects, bone graft 3D, Bone substitutes, Membranes, CAD/CAM.

CAPITULO II

1.INTRODUÇÃO

O tecido ósseo representa a parte principal do esqueleto humano. É um tecido conectivo muito vascularizado, caracterizado principalmente pela sua matriz orgânica mineralizada. É um tecido vivo, sendo este o único do organismo com capacidade de regeneração "ad integrum". A perda precoce de peças dentárias, seja pelos factores periodontais, traumáticos, endodônticos, quísticos ou outras patologias, causam uma reabsorção e remodelação da crista óssea e, portanto, uma morfologia deficiente para a reabilitação oral do paciente.

Quando o exame clínico pré-cirúrgico revela insuficiente volume ósseo, impedindo a obtenção de resultados funcionais e estéticos aceitáveis, a regeneração torna-se um procedimento possível. Perante a grande diversidade de patologias que geram defeitos ósseos com variações na sua magnitude, localização e estruturas comprometidas, o imperativo nesta terapêutica é avaliar os antecedentes clínicos e imagiológicos completos, estabelecendo assim um correto diagnóstico e plano de tratamento de regeneração óssea.

Felizmente com o avanço na engenharia de tecidos existe um leque de possibilidades para estimular a regeneração, alternativas cujo sucesso reside principalmente em biomateriais utilizados para esta finalidade. A escolha ou combinação dos diferentes biomateriais vai depender da morfologia do defeito ósseo.

A Regeneração Óssea Guiada é um procedimento cirúrgico que tem como objectivo a criação dum espaço fechado, que só pode ser invadido por células com capacidade osteoformadora, que provêm do osso subjacente. A ROG baseia-se no princípio biológico da regeneração tissular.¹

História da Regeneração Óssea Guiada

Os primeiros artigos científicos que relatam o conceito de preenchimento de defeitos ósseos surgem na literatura no século XIX.

Hurley y cols., descrevem por primeira vez o princípio conhecido como Regeneração Óssea Guiada em 1959, no tratamento da fusão espinal.²

Boney y cols., na década de 60 provaram a utilidade de filtros microporosos de acetato de celulose, na reconstrução de defeitos ósseos corticais em ossos largos e do esqueleto facial. Estes filtros foram utilizados para excluir o tecido conectivo do defeito ósseo, estabelecendo assim um meio favorável para a osteogênese.²

Nyman y cols., duas décadas após examinaram sistematicamente o método de barreira com membranas em vários estudos clínicos e experimentais aplicados na regeneração do periodonto, estabelecendo assim as bases de uma nova abordagem terapêutica na doença periodontal.²

Dahlin y cols., nos finais da década de 80 foram os primeiros a descrever esta técnica em cirurgia oral, utilizando membranas em defeitos ósseos secundários a extração dentária. Consideraram a ROG uma técnica de estimulação na formação de osso novo em áreas com déficit, ou como terapia complementar na colocação de implantes.²

Apesar da existência de vários métodos para resolver a deficiência de osso, um dos mais comuns e o mais utilizado tem sido o osso autólogo, osso do próprio paciente. No entanto este procedimento requer hospitalização e acarreta um grande risco de morbidade na área doadora. Ao longo do tempo os enxertos autólogos foram substituídos pelos alogénicos, procedentes de cadáveres. Foi nas últimas décadas que se desenvolveu mais tipos de materiais, como os xenogénicos de origem animal e os sintéticos. Cada um destes materiais de substituição possui vantagens e desvantagens.

A perda óssea é uma condição crónica, progressiva, cumulativa e irreversível sendo que a ROG é atualmente uma das terapias com grande repercussão e êxito no campo biomédico, pois é considerada uma técnica muito eficaz na resolução desta condição que se revela das mais incapacitantes na saúde oral, e através da ROG obtemos um aumento de volume ósseo e diminuição do tempo de cicatrização das feridas ósseas, traduzindo assim uma melhoria na qualidade de vida do paciente.

Se à cirurgia óssea regenerativa adicionarmos como eixo central a inovação digital para técnicas de diagnóstico e desenvolvimento de produtos no campo da engenharia de tecidos, como é a regeneração óssea por meio do Computer-aided Design and Computer-aided Manufacturing, CAD/CAM, obtemos múltiplos benefícios na abordagem, tempos cirúrgicos, recuperação e melhoria da integração e funcionalidade no paciente.

Desde o início da década de 90 que a tecnologia CAD/CAM é utilizada para o diagnóstico e reconstrução de defeitos maxilares e outras partes do corpo.³ Ao combinar a tomografia do defeito ósseo e as técnicas de produção obtém-se o modelo anatómico 3D virtual do paciente, o que nos permite a confecção de blocos individuais ou estruturas para a nova formação óssea em cada defeito de forma rápida e eficiente.

Na utilização dos diferentes métodos regenerativos em defeitos ósseos é importante a concepção de terapêuticas para promover regeneração, cujo produto é a restauração integral do tecido anatómico e propriedades funcionais indistinguíveis do original. Para entender o princípio de Regeneração Óssea, é imperativo compreender os mecanismos biológicos subjacentes à técnica.

2. OBJECTIVOS

Esta revisão bibliográfica tem como objetivo dar a conhecer os princípios básicos em regeneração óssea no campo da Medicina Dentária; a histologia óssea; os mecanismos biológicos e fisiológicos que fazem parte da reparação do tecido; em que situações é necessário o uso desta técnica; quais os biomateriais disponíveis para serem implantados nos diferentes defeitos ósseos e que requisitos têm que cumprir; diferentes tipos de membranas disponíveis para a regeneração óssea guiada; indicações e contra-indicações deste tipo de procedimento, assim como dar a conhecer com enfoque clínico os princípios de abordagem cirúrgicos gerais da técnica para um bom sucesso.

Também dar a conhecer dentro do campo da regeneração novas tecnologias, como a "Regeneração Óssea à medida, através de Tecnologia CAD/CAM" orientando e compreendendo o seu uso nesta técnica. Conhecer o procedimento da técnica CAD/CAM para o fabrico dos blocos ósseos, as suas vantagens e desvantagens no campo da regeneração óssea em confronto com as técnicas convencionais.

3. MATERIALES E MÉTODOS

Para a realização desta revisão bibliográfica, foram pesquisados artigos nas bases de dados Pubmed, Science Direct, Google Scholar, e Cochrane.

Os requisitos de inclusão foram a sua recente publicação, ainda que para aprofundar este campo estejam incluídos artigos mais antigos para explicar a evolução do pensamento. Foram também incluídas grandes bibliografias literárias e revistas científicas com forte factor de impacto em referencia a esta revisão.

4. DISCUSSÃO

4.1. BIOLOGIA ÓSSEA

O osso histologicamente é um tecido conjuntivo mineralizado muito vascularizado e innervado, estruturado em lâminas de matriz osteoide calcificada, em que a sua disposição determina o tipo de osso, ambos constituídos por osteonas.⁴

- **Osso cortical ou compacto:** é formado por Sistemas de Havers recobertos de lâminas em disposição concêntrica onde estão os osteócitos. Apresenta a parte mais externa do osso, fornecendo-lhe rigidez e elasticidade.⁴
- **Osso esponjoso ou trabecular:** é menos denso e mais débil, as lâminas ósseas formam uma rede muito vascularizada que contém a medula óssea vermelha.⁴

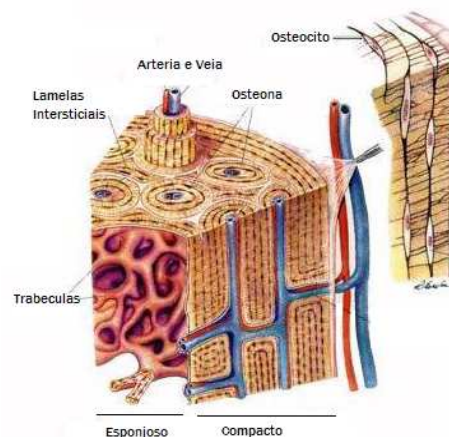


Imagem 1. Esquema da estrutura óssea. Retirada de Benitosyma.blogspot.fr

Tanto o osso cortical como o esponjoso contém células especializadas, matriz orgânica e fase mineral.²

4.1.1. Células Ósseas Mesenquimais - Mesenchymal Stem Cells^{4,5}

Encontram-se no estroma conjuntivo da medula óssea² e na maioria dos tecidos conectivos. Sabe-se que estas Stem Cells ou células mãe, podem dar origem a diferentes tipos celulares em resposta aos diferentes sinais moleculares que dão origem à cascata de ativação de diferentes genes.⁴

Notavelmente, durante a cicatrização óssea, diferenciam-se em condroblastos e osteoblastos para induzir a formação de calo ósseo.⁵

- **Osteoblastos:** por meio de uma via de sinalização celular muito complexa, começa a diferenciação das MSC em osteoblastos. Estes são os principais responsáveis na participação do processo de mineralização da matriz orgânica do osso.⁶

Os osteoblastos depositam matriz não mineralizada (osteóide) durante as primeiras fases de formação óssea. Devemos ter em conta que a fosfatase alcalina produzida pelos osteoblastos é responsável pela mineralização óssea progressiva. A matriz de osso produzido por osteoblastos é composta principalmente de colagénio Tipo I, e proteínas, tais como osteopontina, sialoproteína e osteocalcina.⁴

- **Osteócitos:** quando os osteoblastos finalizam a formação óssea e a matriz já é mineralizada, alguns osteoblastos são aprisionados no interior, tornando-se osteócitos.

São as células mais abundantes do osso,⁴ apresentam mais de 95% do total das células ósseas.⁵ Ocupam espaços (lacunas) no tecido ósseo, e comunicam-se através de pequenos canais chamados canaliculos, que asseguram o suprimento de oxigénio e de nutrientes.

Desempenham uma função na síntese e mineralização da matriz osteóide, mas a sua função principal é o controlo do remodelado ósseo, e a detecção das variações mecânicas das cargas, fenómeno chamado mecanotransdução.⁴

- **Osteoclasto:** são células encarregues da reabsorção óssea. Sem elas a regeneração óssea é impossível.⁴ Mantêm a homeostase.⁶ Criam um ambiente ácido ao secretarem ácido clorídrico, que vai a originar a reabsorção do osso por solubilização da matriz orgânica em primeira instância e em seguida a mineral.⁴
- **Células inflamatórias:** são células poliformonucleares, os monócitos e os linfócitos, e estão presentes no processo inflamatório, tendo funções tais como ingestão de corpos estranhos, bactérias e células mortas.⁵

4.2. COMPOSIÇÃO ÓSSEA

O osso é formado por fase orgânica 20%, fase inorgânica 65% e água 12%.

A matriz orgânica, ou substância osteoide, é formada fundamentalmente por proteínas de colagénio (90%), sobretudo do tipo I (>95%) e tipo V (<5%).⁷ Também em pequenas proporções, o tipo III, relacionado com as Fibras de Sharpey e o tipo XII que é formado em situações de stress mecânico.⁷ Os 10% restantes contêm proteínas não colágenas como proteoglicanos;⁷ proteínas com ácido carboxilo-glutâmico; glicoproteínas; proteínas do plasma e fatores de crescimento,⁴ sendo estes factores os que desencadeiam os processos de formação e remodelação óssea.

No componente inorgânico, os sais minerais representam 60 a 70% do peso ósseo.⁷ É formado por Cálcio, Fosfato e Carbono em forma de pequenos cristais de hidroxiapatita e em menor quantidade contem Magnésio, Sódio, Potássio, Manganésio e Flúor.⁴

4.3. OSSIFICAÇÃO DOS MAXILARES- OSSO ALVEOLAR

A ossificação ou osteogénese é o processo de formação de novo osso. Os maxilares começam a sua formação no primeiro arco braquial na sétima semana de vida intra-uterina. A ossificação do maxilar superior é do tipo intramembranosa, o seu crescimento é por dominância das suturas intraósseas e por cavidades pneumáticas (seios frontais e maxilares) e influenciado pelas funções de respiração e digestão.

A ossificação do maxilar inferior denominada justaparacondral, ocorre a partir do cartilagem de Meckel,⁸⁻¹⁰ chamado cartilagem primária, servindo de guia, e vai ser substituído gradualmente na vida pós-natal pelo tecido ósseo maduro.

Os maxilares continuarão o seu crescimento até alcançarem o seu completo desenvolvimento. São os maxilares já formados que dão origem à formação das apófises alveolares. Elas estão intimamente ligadas à sua função futura, já que esta é a responsável pelo suporte das peças dentárias. A apófise alveolar ou também o denominado processo alveolar é a parte dos maxilares que contém os alvéolos dentários. Estes alvéolos são as cavidades ósseas cónicas que, por sua vez contêm as raízes dos dentes.

O processo alveolar sofre a sua formação e remodelação durante a formação do dente e a sua erupção com a finalidade de promover a inserção óssea para o ligamento periodontal e desaparece de forma gradual em caso de perda dentária,¹¹ pelo que podemos dizer que a preservação do processo alveolar é dependente do dente.¹² É formado pelas seguintes estruturas: ¹¹

- Uma tábua óssea externa vestibular, palatina ou lingual de osso cortical formada por Sistema de Harvers e lâminas ósseas compactas.
- Parede interna alveolar ao redor dos dentes formada por osso compacto delgado "osso alveolar".
- Lâmina cribiforme, permitindo a união do ligamento periodontal ao osso esponjoso por meio dos feixes neurovasculares.
- Tabique interdental e interradicular formado por tecido ósseo esponjoso.
- Osso basal no sentido apical. Este não tem relação com os dentes.

4.4. REMODELAÇÃO ÓSSEA

A remodelação óssea é um processo de reestruturação do osso existente e está em constante formação e reabsorção.^{12,13} É um mecanismo ósseo de grande importância como veículo de mudanças de forma, resistência às forças, reparação de feridas e homeostase de cálcio e fósforo no organismo.¹¹ Este fenómeno de homeostase² é coordenado pelos osteoblastos e osteoclastos¹⁴ e acontece durante toda a vida. De facto, o esqueleto humano é renovado anualmente em 10%.¹⁵ Podemos dizer então, que o processo de remodelação representa uma modificação do tecido mineralizado, sem alteração da arquitetura do próprio tecido.¹²

Este processo, que possibilita a substituição de tecido ósseo velho pelo osso novo nos processos alveolares envolve duas etapas cronologicamente relacionadas: reabsorção óssea e deposição de osso, a formação.^{12,13} Estes processos vão ser coordenados em tempo e espaço pelos grupos especializados de células¹⁵ nomeados anteriormente e é regido por uma série de interações entre os fatores de crescimento, hormonas e citocinas.¹⁶

Os principais eventos que ocorrem podem ser divididos em três fases:

- **Inflamação:** é produzida uma resposta inflamatória, o que dá lugar à ativação da cascata de coagulação e à formação do hematoma inicial com eritrócitos, plaquetas e fibrina. Este coágulo sanguíneo ou hematoma fornece as estruturas precisas para favorecer a migração celular.⁵

As células inflamatórias do coágulo vão libertar factores de crescimento e citoquinas⁵ dando origem a migração dos linfócitos e macrófagos, precursores dos osteoclastos e células mesenquimais pluripotentes. São os fibroblastos os que vão dar origem a um novo tecido fibrovascular, que vai substituir o coágulo inicial. Nos primeiros dias da remodelação, os fibroblastos produzem colagénio para formar o tecido de granulação, matriz extracelular e novas células sanguíneas.⁵

- **Formação óssea:** é produzida a mineralização do novo osso. O tecido ósseo aparece primeiramente na forma de uma rede de trabéculas (osso esponjoso primário), sendo esta rede substituída pelo osso secundário, osso maduro.²

Nesta fase podemos distinguir dois tipos de ossificação, a intramembranosa e a endocondral. Na ossificação intramembranosa, a formação de osso ocorre diretamente, sem a formação do calo cartilaginoso. Enquanto a ossificação endocondral começa com a formação de um modelo de cartilagem, sendo depois depositada uma matriz cartilaginosa.⁵

Diversos factores influenciam o tipo de ossificação a formar, segundo o tipo de dano, a estabilidade da localização, o aporte sanguíneo, a disponibilidade de oxigénio, as diferenças entre os indivíduos e o metabolismo ósseo.⁵

- **Remodelação óssea:** é necessária a presença de MSC no perióstio, medula óssea e na circulação sanguínea, podendo ser dividida nas seguintes fases:^{2,5,14}

- 1) **Fase quiescente ou de repouso:** os factores que a iniciam não são conhecidos.¹⁴
- 2) **Fase de ativação:** factores locais e sistémicos procedem à ativação do remodelado ósseo por meio dos osteoclastos.¹⁴ O primeiro fenómeno a ter lugar é a activação da superfície óssea antes da reabsorção e a eliminação da superfície endóstica

pelas collagenases. A superfície mineralizada ao ficar exposta provoca a atracção dos osteoclastos circulantes nos vasos sanguíneos.¹⁴

- 3) **Fase de reabsorção:** os osteoclastos começam a desintegrar a matriz mineral e a decompor a matriz osteóide através da fosfatase ácida, processo que é finalizado pelos macrófagos,¹⁴ criando cavidades chamadas lacunas, as quais na fase seguinte vão ser ocupadas pelos osteoblastos, que produzem o factor inibidor da osteoclastogénese, cessando a actividade osteoclástica.¹⁴
- 4) **Fase de formação:** de forma simultânea nas áreas reabsorvidas é produzido o fenómeno de agrupamento dos preosteoblastos, que são atraídos pelos factores de crescimento libertados na matriz que vão actuar como quimiotáticos. Os preosteoblastos sintetizam uma substância cementante na qual vai aderir o novo tecido e expressam proteínas morfogenéticas ósseas responsáveis pela diferenciação em osteoblastos maduros. Os osteoblastos já diferenciados vão sintetizar colagénio tipo I e osteocalcina produzindo a substância osteóide que preencherá os lugares perfurados.¹⁴
- 5) **Fase de mineralização:** após 30 dias do depósito osteoide começa esta fase, que termina ao fim de 130 dias no osso cortical e de 90 dias no trabecular.¹⁴

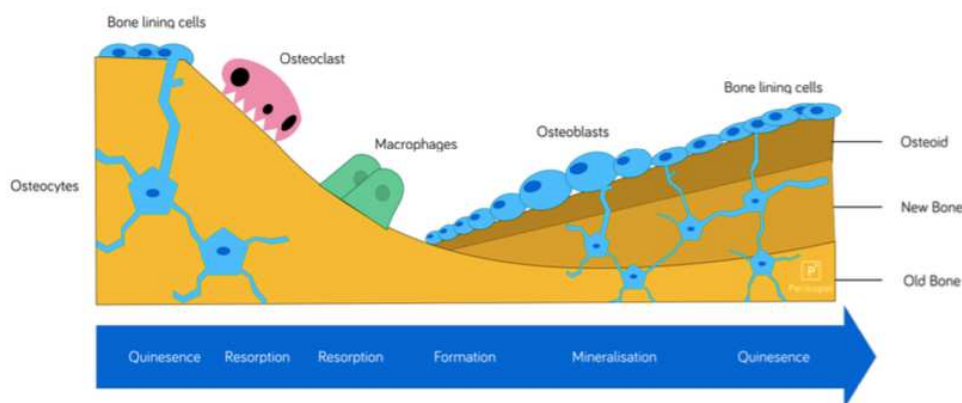


IMAGEM 2. Processo de Reabsorção e Formação Óssea.

4.5. PATOGÉNESE DA PERDA ÓSSEA

A perda óssea pode ter diferentes causas, seja pelas mais relevantes como a perda dentária precoce ou a doença periodontal, ou também por processos infecciosos de origem endodôntica e os traumatismos dentários.

Algumas destas reabsorções podem ser agravadas por exodontias precoces, presença de quistos periapicais e lesões tumorais¹⁷ benignas ou malignas, como ameloblastomas, odontomas, osteomas, osteosarcomas e mielomas.² Também temos que ter em conta patologias de origem genética ou congénita, que afetam aos maxilares, como micrognatia, fendas labiopalatinas, osteogénese imperfeita, disostose cleidocraneal, osteoclerose ou doenças osteofibrosas distróficas como são a displasia óssea fibrosa, o querubismo ou o granuloma de células gigantes.²

Doenças metabólicas de grande repercussão como a osteoporose e outras patologias da cavidade oral como as patologias inflamatórias/infecciosas (osteíte alveolar, periostite, osteomielite, osteonecrose), assim como as de origem quística, ou outras mais agressivas como são os tumores benignos ou malignos, como os ameloblastomas, odontomas, osteomas, osteosarcomas e mielomas.²

Perante a grande diversidade de patologias que podem alterar a anatomia óssea normal temos uma infinidade de defeitos ósseos que podem variar seja na sua forma, na localização ou na magnitude, podendo ser envolvidas diversas estruturas da cavidade oral.

4.5.1. Porque há reabsorção óssea?

Com o objectivo de solucionar a perda óssea, temos que entender porque é produzida a reabsorção. Existe uma grande quantidade de teorias, uma delas é a Teoria do Mecanostato, descrita por *Frost* em 1996, na qual é explicado o que ocorre ao aplicar diferentes tipos de estímulos ao osso,^{5,18} segundo a variação de carga aplicada em diferentes graus de intensidade e frequência, o que explicaria que o tecido ósseo submetido a diferentes deformações não tem a capacidade de recuperar a sua forma habitual.⁵

Ao aplicar forças ou cargas sob um processo alveolar sem peças dentárias, o rebordo alveolar vai determinar reabsorção óssea nessa região, verificando-se deste modo um remodelado ósseo na arquitetura inicial. Podemos dizer que a dita reabsorção produz um osso atrófico, se há baixa tensão, pelo que existe maior reabsorção, enquanto que se encontrarmos valores altos de tensão, sobrecarga patológica, predomina a reabsorção e o osso sofre hipertrofia, pelo que em condições normais, com tensão adequada, a reabsorção e formação estão em equilíbrio, a chamada homeostase óssea. Estabelecendo essa perda óssea que supera a capacidade de resposta regenerativa do nosso sistema é importante a realização de um correcto diagnóstico clínico com a finalidade de obter um plano de tratamento com prognóstico favorável através da ROG.

4.6. DEFEITOS ÓSSEOS

Para a eleição do protocolo clínico mais adequado é necessário um conhecimento profundo do tipo de defeitos ósseos que precisam ser regenerados. São muitos os investigadores que dão ênfase à importância da anatomia do defeito a ser tratado através da regeneração óssea. Os defeitos podem ser de dois tipos: ^{19,20}

- **Defeito Space-Making:** é um defeito que conserva as paredes ósseas, sendo um defeito fechado e fornecendo naturalmente o espaço para conter o enxerto e proteger, o coágulo dando suporte à membrana, prevenindo assim o possível colapso.¹⁹
- **Defeito Non Space-Making:** é um defeito com ausência de uma ou várias paredes, sendo um defeito aberto e fornecendo suporte suficiente através das suas paredes ósseas remanescentes, pelo que requer um manuseamento clínico-cirúrgico diferente,¹⁹ sendo necessário combinar o enxerto com uma membrana que cumprirá funções de barreira mecânica, criando um ambiente fechado delimitado pelas paredes ósseas residuais e pela membrana que serve de parede provisória durante o período da cicatrização, dando estabilidade ao coágulo e permitindo a regeneração óssea.

Podemos falar de defeitos ósseos em que temos uma perda óssea pequena ou leve, que não impedem a colocação do implante,²¹ pelo que a colocação de uma pequena quantidade de biomaterial é suficiente. No defeito ósseo a uma parede, a colocação de biomaterial e uma membrana é de bom prognóstico, e nos de duas ou três paredes, já são recomendados os enxertos em bloco.²¹

4.6.1. Classificação dos defeitos ósseos:^{19,20}

- **Alvéolo Post-extração:** a sua morfologia pode variar segundo a proeminência radicular e a grossura das paredes alveolares, podendo resultar na perda de uma ou mais paredes. Após exodontias, o rebordo alveolar fica afectado por um extenso e irreversível processo de reabsorção durante um período de 6 meses.
- **Fenestração ou janela:** é um defeito ósseo horizontal, expondo parcialmente uma superfície da raiz dentária ou implante, podendo ser vestibular ou palatino/lingual, sem perda da crista óssea.
- **Deiscência:** é um defeito ósseo horizontal, que mostra pelo menos 50% da superfície radicular ou do implante.
- **Defeito ósseo horizontal:** caracterizado pela perda óssea no sentido vestibulo-lingual/ palatino.
- **Defeito ósseo vertical:** caracterizado pela perda óssea no sentido ápico-coronal.
- **Defeito ósseo misto:** quando há combinação da perda vertical e a horizontal.

4.7. QUALIDADES E DENSIDADES ÓSSEAS, CLASSIFICAÇÕES:

4.7.1. Classificação da reabsorção óssea

O termo atrofia pode ser definido como a diminuição no tamanho e número, ou ambas, de um ou vários tecidos, com a diminuição do volume, peso e actividade funcional. A classificação do grau de atrofia óssea foi estabelecida com base no padrão de reabsorção habitual na maxila e mandíbula.²²⁻²⁴

Para descrever a disponibilidade óssea existem várias classificações, sendo a de *Cawood e Howell (1988)* uma das mais utilizadas.^{23,24}

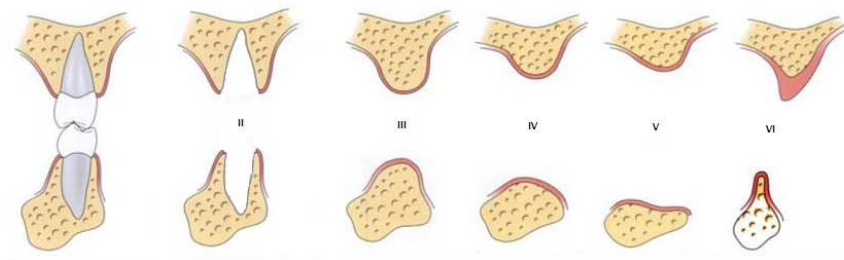


IMAGEM 3. Classificação de Cawood e Howell da atrofia Óssea maxilar e mandibular (Adaptação a classificação original)

- Classe I- Rebordo Dentado.
- Classe II- Crista alveolar pós-extração.
- Classe III- Rebordo arredondado, altura e grossura adequada.
- Classe IV- Rebordo afiado, altura adequada, grossura inadequada.
- Classe V- Rebordo plano, altura e grossura inadequada.
- Classe VI- Rebordo deprimido com vários graus de perda óssea basal.

Todavia uma classificação mais extensa é a de *Lekhom e Zarb*, pela sua simplicidade para o uso clínico e a sua universalização. É baseada na definição de 5 graus de atrofia nos maxilares com base na reabsorção do processo alveolar.²⁴

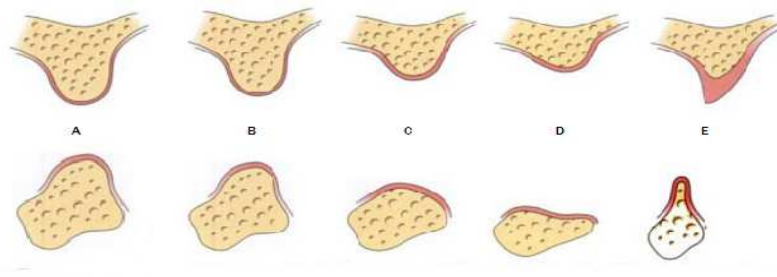


IMAGEM 4..Classificação de Lekhom y Zarb da atrofia maxilar e mandibular.(Adaptação a classificação original)

- A. A maior parte do rebordo está presente.
- B. Reabsorção moderada do rebordo alveolar.
- C. Reabsorção alveolar avançada e só o osso basal permanente.
- D. Reabsorção parcial do osso basal.
- E. Reabsorção extrema do osso basal.

As bases ósseas permanecem relativamente constantes após a perda dentária de ambos os maxilares. As dimensões verticais e horizontais do processo alveolar pelo contrário sofrem mudanças permanentes, realçando que a quantidade de perda óssea é geralmente quatro vezes maior na mandíbula do que na maxila.²⁵

O tipo de reabsorção nos maxilares é centrípeta, ainda que a altura residual seja adequada em que por vezes a largura não cumpre essa condição, enquanto que a reabsorção na mandíbula é feita de forma centrífuga, pela lâmina interna.²⁴ Podemos dizer que a atrofia dos processos alveolares é uma doença crónica, progressiva e irreversível.²⁶

4.7.2. Classificação da densidade óssea:

A densidade óssea disponível constitui um factor de grande importância na reabilitação oral favorável para o nosso paciente. A classificação de *Lekholm y ZarB* do tecido ósseo é realizada segundo a densidade do mesmo, sendo baseada em 4 tipos de densidade óssea definidos em função da densidade da medula óssea e da proporção cortical presente.^{24,27,28}



IMAGEM 5. Classificação da densidade óssea.

- D1. Osso compacto homogêneo e denso.
- D2. Osso compacto denso e esponjoso com trabécula densa.
- D3. Osso compacto fino e esponjoso com trabécula fina.
- D4. Esponjoso com trabeculação.

A valorização da qualidade e quantidade óssea é feita através do estudo radiológico, a partir da Tomografia Axial Computarizada ou Tomografia Computerizada Volumétrica , pois é a mais fiável.

4.8. REGENERAÇÃO ÓSSEA

Definimos regeneração como a resposta tecidual que se produz perante um trauma mecânico ou infeccioso em que se consegue restituir integralmente o defeito com um novo tecido com características idênticas ao original.

4.8.1. Mecanismos:

Em todo o processo de ossificação temos que ter em conta os mecanismos de controlo ósseo. Estes estão relacionados com o sucesso da regeneração.²⁹ São classificados em :³⁰⁻³³

- **OSTEOGÉNESE:** síntese de novo osso pelas células do próprio enxerto ou hospede. Ela exige células com capacidade regenerativa.¹² As células osteogénicas formam depósitos de matriz mineralizada.²
- **OSTEOINDUÇÃO:** é a transformação das células precursoras em células osteogénicas.² Estimula a osteogénese, sendo as células mesenquimais recrutadas na região receptora e à sua volta diferenciam-se em osteoblastos.
- **OSTEOCONDUÇÃO:** formação de osso numa superfície, estrutura ou material físico apropriado para a aposição de novo osso, o que permite a formação de novo osso por meio dum previsível padrão.²⁶

4.8.2. Tipos de enxerto ósseo:

Um enxerto ideal tem que preencher os seguintes requisitos:^{2,26,32,34} tem de ser biocompatível, biodegradável, dar estabilidade biomecânica, osteocondutor e osteoindutor, ser estruturalmente semelhante ao osso, de fácil manuseamento e ter uma relação custo e efectividade adequadas.

O ideal é um biomaterial que cumpra estes requisitos e tenha capacidade de formar, induzir e conduzir os processos regenerativos, o que vem sendo caracterizado nesta área como o gold standard no âmbito da regeneração óssea.

- **Enxerto Autólogo:** Podemos considerar que o osso autólogo é o gold standard, já que em cirurgia oral cumpre estas três características.⁵

É o osso obtido do próprio paciente.²⁶ Este tipo de enxerto é removido intraoralmente de diferentes áreas como a tuberosidade do maxilar, do mento, da região retro-molar³⁵ e inclusive das brocas que são utilizadas no preparo do leito implantar, durante a osteoplastia ou osteotomia, sendo este osso removido usado para pequenos defeitos. A remoção extra-oral realiza-se na crista ilíaca, na tíbia ou na calote craniana.

Podemos dizer que este tipo de enxerto apresenta duas desvantagens, a disponibilidade limitada e a grande morbidade da região doadora⁵ pois exige um procedimento cirúrgico para a sua obtenção.

- **Aloenxerto, homólogos ou aloxénicos:** proveniente de indivíduos da mesma espécie mas geneticamente diferentes, sendo geralmente osso de cadáver.³⁶ São classificados segundo o seu processamento: Aloenxerto congelado, liofilizado (secagem em frio), desmineralizado e osso irradiado.²⁶

A grande vantagem é a sua disponibilidade ilimitada e a eliminação do factor morbidade da região doadora.⁵ Possui propriedades osteoindutivas e osteocondutoras. Não possui capacidade osteogénica pela ausência de células osteogénicas viáveis.⁵

As suas principais desvantagens são o risco da transmissão de doenças, a rejeição do hospedeiro,⁵ e a qualidade do tecido ósseo regenerado que nem sempre é previsível.²⁶

- **Xenoenxerto ou heterólogos:** é o mais popular no campo da implantologia.⁵ É de origem natural, procedente de diferentes espécies animais, sendo as mais comuns, as de origem porcina e bovina. Também são usados, os derivados do coral.

O osso bovino desproteínizado como o Bio oss, (hidroxiapatita bovina), bBMP (proteína óssea morfogenética bovina)^{5,37} são os mais comuns na implantologia⁵, sendo as suas propriedades similares às do osso humano.²⁶

- **Sintéticos ou aloplásticos:** são materiais que vão simular o mineral ósseo³⁶, provenientes de materiais fabricados sinteticamente, podendo ser cerâmicos. São os mais utilizados, como o fosfato de cálcio sintético (hidroxiapatite e fosfato tricálcico). Temos também os polímeros e os de Vidro Cerâmico bioativo. O principal mecanismo

de acção destes materiais é a osteocondução.²⁶ No entanto, eles podem provocar resposta imune e serem colonizados por bactérias.³⁶

4.8.3. Tipos de Membranas

Um dos factores mais importantes que temos que considerar durante o protocolo de regeneração é manter o enxerto na sua posição e evitar que os tecidos moles interfiram na cicatrização óssea. Devemos ter em consideração que na fase inicial da cicatrização do enxerto ósseo, existe uma competição entre o tecido ósseo e os tecidos moles pelo preenchimento da cavidade a regenerar, sendo que o tecido mole prolifera mais rapidamente produzindo o encerramento da cavidade. Nesta problemática de manter o espaço surge o desenvolvimento de membranas usadas como barreira sendo de grande utilidade para os enxertos. Estas podem ser reabsorvíveis ou não reabsorvíveis.

Hardwich em 1994 formulou critérios fundamentais para a selecção das membranas:^{5,38} biocompatibilidade, "oclusividade" celular, integração pelos tecidos hóspede, possibilidade de manipulação clínica e função de criar espaço.

- **Membranas não reabsorvíveis:** são aquelas que não são reabsorvidas pelo organismo, pelo que é necessário fazer uma nova intervenção cirúrgica para retirar a membrana. Temos as de politetraflouretileno expandido (e-PTFE) sendo a primeira geração de membranas.⁵ São membranas constituídas por teflón²⁶ e conhecidas comercialmente com o nome de Gore-tex.³⁴

As principais desvantagens são: necessidade de uma segunda cirurgia para a sua remoção, que pode ser acelerada nos processos de exposição ou infecção.²⁶ Pode também existir uma exposição da membrana prematura provocando a colonização de microorganismos causantes de infecções e danos no processo regenerativo.³⁴

Quando o remanescente ósseo não fornece estabilidade suficiente para a colocação da membrana é preciso adicionar uma barreira de titânio como reforço ganhando assim estabilidade extra e adaptação aos diferentes defeitos ósseos. Este tipo de membranas são especialmente úteis nos defeitos verticais.⁵ O período ideal de permanência da membrana é de 6 meses, mas pode ser modificado segundo o caso.²⁶

- **Membranas Reabsorvíveis:** têm a capacidade de serem reabsorvidas pelo próprio organismo. O período de reabsorção depende do material e a sua função depende do tempo que permaneça no organismo.²⁶ A sua principal vantagem é que não é preciso a sua remoção cirúrgica pelo que obtemos uma menor morbidade e uma melhor relação custo/benefício.

São constituídas por materiais biocompatíveis que não interferem nos processos de cicatrização.²⁶ Ainda assim apresenta desvantagens como a dificuldade de manter a sua função de barreira durante o tempo apropriado, podendo em alguns casos interferir na cicatrização da ferida e na regeneração óssea.

São classificadas segundo a sua composição. A mais usada nesta categoria é a de colagénio (Bio-guide) sendo a eleição mais comum em ROG na implantologia.⁵ É obtida do tendão bovino e é composta por colagénio tipo I.²⁶ Demonstram boa integração com os tecidos, rápida vascularização e biodegradação.⁵ São reabsorvidas em 6-7 semanas, sendo este um dos principais inconvenientes, aliado à fraca estabilidade mecânica.²⁶

4.8.4. Quando é indicada a técnica da ROG:^{2,39}

- Defeitos ósseos de 2 e 3 paredes.
- Pacientes que apresentam atrofia severa dos processos alveolares (edentulismo parcial ou total), com a finalidade de colocação de implantes.
- Na colocação simultânea de implantes nos alvéolos pós-exodontia imediata.
- Na colocação simultânea de implantes nos alvéolos pós-exodontia não imediata.
- Durante o tratamento implantológico, no caso de fenestrações.
- Defeitos de deiscência.
- Defeitos de ressecções oncológicas.
- Perda óssea de etiologia traumática.
- Após uma quistectomia e apicetomia.

4.8.5. Quando é contraindicada a técnica da ROG:^{2,39}

- Defeitos ósseos a 1 parede, exceto defeitos extensos.
- Pacientes com patologia sistémica não controlada.
- Pacientes que fazem radioterapia de cabeça e pescoço.
- Pacientes que estão a tomar bifosfanatos.
- Pacientes em idade avançada onde a intervenção cirúrgica pode comprometer a sua saúde.
- Lesões tumorais, quistos ou lesões agressivas. Após a sua cirurgia não podemos utilizar plasma rico em plaquetas pelo seu elevado conteúdo em factores de crescimento.
- Processos ativos, agudos de infecção.

4.8.6. ABORDAGEM CLÍNICA - PRINCÍPIOS CIRÚRGICOS GERAIS DA TÉCNICA

Devemos estabelecer uma sequência lógica dos passos que vamos a aplicar durante a regeneração óssea independentemente do tipo de defeito a tratar. Primeiramente devemos fazer a avaliação do caso para o seu diagnóstico e plano de tratamento. Cada decisão terapéutica a tomar deve ter uma finalidade e todos os seus riscos tem que ser analisados.⁵

No que respeita ao tecido mole, este deve estar intacto por forma a permitir uma correcta cobertura na região a regenerar, sem tensão. No caso de ter um tecido mole que não seja suficiente, temos que considerar fazer um aumento de tecido antes do protocolo regenerativo.⁵

A seguir deve-se estabelecer a toma de decisão de um protocolo otimizado em ROG, o que implica a seleção adequada do material e estabelecer um bom critério na nossa decisão com base na morfologia do defeito quer na colocação e regeneração simultânea, quer no estabelecimento de etapas, primeiro a regeneração e depois a colocação de implantes.

A melhor eleição na reabilitação do paciente é fazer sempre o tratamento combinado, com colocação do implante e regeneração em simultâneo, o que implica menor tempo e menor morbidade operatoria,⁵ mais em muitos os casos é impossível esta opção.

Sequência de passos gerais:^{2,27,40-43}

1. Avaliação do caso por meio de materiais radiográficos, avaliação de anamnese médica, preenchimento da história clínica, plano de tratamento e preenchimento do consentimento informado.
2. Pré-medicação antibiótica 24 horas antes da intervenção com Amoxicilina + Acido Clavulânico, sedativo (benzodiazepina) e um anticolinérgico (Atropina). 30 minutos antes da intervenção, o paciente deve fazer um bochecho de 1 minuto com Clorexidina al 0,2%.
3. Preparação do material, instrumental e campo operatório com as devidas técnicas de assépsia e uma rigorosa higiene.
4. Técnicas anestésicas a nível ambulatório. No enxerto autólogo seria feito sob anestesia geral.
5. Preparo da área de trabalho. Deve-se ter em consideração o desenho e a manipulação do retalho com o menor sofrimento possível e facilitando a vascularização correcta dos tecidos. É de grande importância que as incisões sejam realizadas com o mínimo de 5mm de distância da região a regenerar.
6. A osteotomia tem de ser atraumática, com desbridamento e curetagem em todo o tecido de granulação ou fibroconectivo existente no defeito, deixando livre o tecido ósseo vital.
7. Lavagem e desinfecção do leito com soro fisiológico ou medicação antibiótica se necessário.
8. Preparo do biomaterial a ser enxertado. Este tem de ser estéril e de dar preenchimento ao defeito ósseo.

9. Manutenção do enxerto ósseo e do espaço a regenerar seja através de parafusos, pela própria morfologia do defeito, seja com malhas de titânio ou com o uso de membranas. Neste caso deve ser devidamente estabilizada.
10. Reposição do retalho sobre o defeito, o qual deve ser livre de tensão e permitir a colocação passiva e só depois se realiza a sutura.
11. Indicações e medicação pós-cirúrgica ao paciente com analgesia por anti-inflamatório não esteroide após terapia antibiótica prévia à cirurgia e fazer bochechos com clorhexidina 2 vezes por dia.
12. Retirar sutura após 10 dias. Deve-se ter em conta sempre o surgimento de possíveis complicações.

4.9. REGENERAÇÃO ÓSSEA: AVANÇOS COM TECNOLOGIA CAD/CAM - O FUTURO E HOJE?

Vivemos numa época de evolução constante, mudamos as metodologias, as técnicas e os materiais a grande velocidade, mas os desafios no campo da cirurgia óssea regenerativa são os mesmos.

Perante as diferentes estratégias de regeneração óssea desenvolvidas para superar a dificuldade criada pela perda de volume ósseo que já foram nomeadas anteriormente, surgem na actualidade novos avanços nas tecnologias CAD/CAM, com a possibilidade de produzir um enxerto personalizado, à medida do defeito ósseo, a partir de qualquer bloco de biomaterial disponível no mercado, estando este baseado na tomografia computadorizada do defeito ósseo.

Os primeiros estudos neste avanço sugerem múltiplas vantagens como a redução do tempo cirúrgico fazendo deste um procedimento mais fácil que as técnicas convencionais, dando-lhe uma menor morbidade e um menor custo.⁴⁴ Recentemente foram realizadas tentativas para o fabrico de blocos ósseos à medida, permitindo que os enxertos ósseos se adaptem com aplicações específicas e em casos individuais a cada paciente.⁴⁴

Para levar a cabo o procedimento é preciso o diagnóstico ósseo por meio da Tomografia computadorizada, o que nos fornece informação qualitativa e tridimensional precisa. Entre as diferentes técnicas de diagnóstico através de imagen no campo da Medicina Dentária a TAC com o Cone Beam é o único método que nos permite avaliar adequadamente o estado ósseo,⁴⁵ facilitando assim a avaliação da anatomia óssea residual alveolar.⁴⁶

Os dados obtidos pela TAC podem ser usados para a confecção de um bloco ósseo homólogo em 3D muito preciso, utilizando um sistema de fabrico assistido por computador, CAD-CAM.⁴⁶

CAD é o acrónimo de "Computer Aided Design", e trata-se de tecnologia baseada no uso de sistemas informáticos com um software para a realização de tarefas de criação, modificação, análise e optimização dum desenho. Por outro lado, o CAM "Computer Aided Manufacturing" vai usar os modelos e a geometria dum objeto criado no software do CAD para guiar as máquinas que transformam os desenhos em peças físicas.

Esta técnica pode diminuir de forma significativa o procedimento cirúrgico para o nosso paciente e dar lugar a um enxerto ósseo melhor,⁴⁶ pré-formado com o sistema CAD/CAM para manter o ajuste perfeito ao osso alveolar residual, reduzindo o tempo cirúrgico, evitando os possíveis erros durante a conformação convencional do bloco ósseo.⁴⁶

As tecnologias de desenho computarizado com fabrico assistido por computador abriram recentemente novas aplicações biomédicas.⁴⁷

4.9.1. PROCEDIMENTO CAD/CAM PARA O FABRICO DE BLOCOS ÓSSEOS, quatro fases:^{47,48}

1) Preparação dos dados.

São adquiridos os conjuntos topográficos da maxila ou mandíbula atroficos por CBCT.⁴⁴

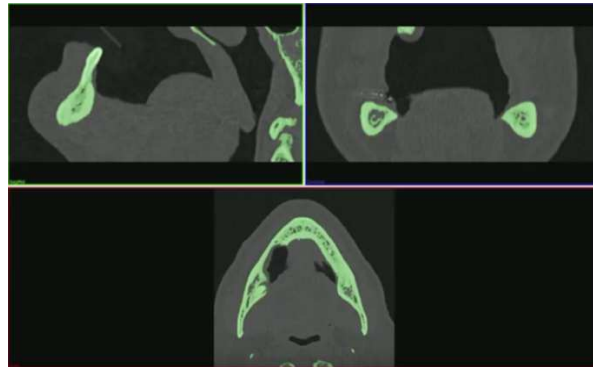


Imagem 6. CBTC para o modelo 3D .

Mais tarde são convertidos em formato digital num software específico de reconstrução 3D (DICOM)^{44,48} onde são definidas as posições ideais para a colocação dos implantes e é avaliada a morfologia do defeito ósseo respectivo.⁴⁹ Estes softwares permitem-nos fazer uma reconstrução em 3D precisa e completa dos maxilares e dos seus defeitos ósseos.^{44,48} Para o presente relatório utilizamos o software de *Tailored Implant*.

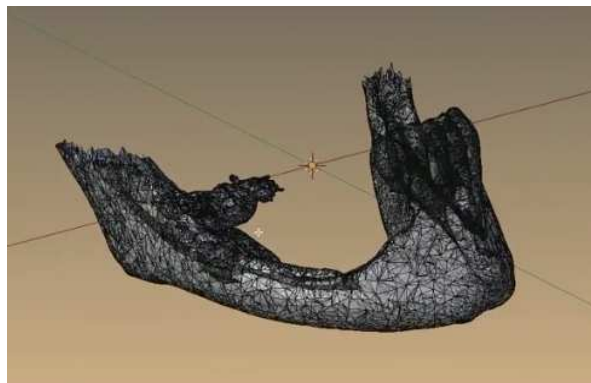


Imagem 7. Modelo anatómico em 3D.

Esta reconstrução anatômica foi transferida como um arquivo estereolitográfico (STL) para um programa CAD em 3D.^{44,47,48} Este tipo de arquivo é uma forma de tecnologia de produção ou impressão 3D usada para a produção de modelos, protótipos e padrões, que em conjunto com o CAD permitem a reconstrução virtual dos defeitos ósseos da crista alveolar atrófica.

2) Desenho à medida por meio do CAD

Quando temos o modelo anatômico em 3 dimensões no software CAD, podemos representar graficamente um bloco de tecido ósseo virtual por processamento computadorizado, sendo o desenho assistido por computador e a área do defeito é desenhada diretamente sobre a superfície em 3D.⁴⁹

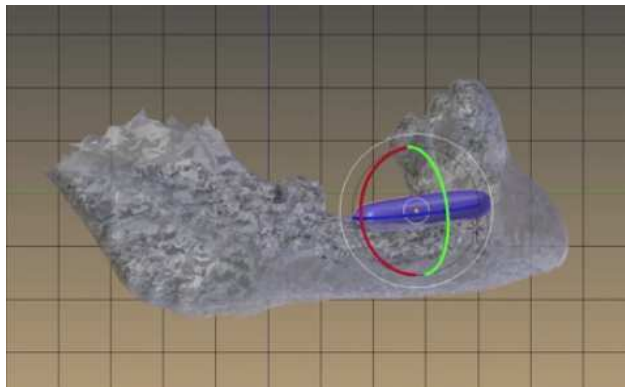


Imagem 8. Desenho a medida 3D.

Quando o posicionamento do bloco virtual é o correcto, o bloco pode fixar-se à superfície do osso. Neste processo o computador calcula a área de contacto entre o osso e o enxerto e exclui automaticamente a porção em excesso. É nesta altura que o bloco anatomicamente conformado altera de cor e está intimamente integrado ao osso.⁴⁶

O passo seguinte é a modelagem da superfície externa do enxerto virtual, na qual o programa permite usar uma ferramenta manual, onde se pode modificar a superfície do enxerto, remover ou adicionar onde for necessário.

No final da modelagem, podemos ver o enxerto criado, o que nos permite fazer uma revisão prévia à colocação do implante, avaliando assim se o volume do aumento ósseo é adequado.⁴⁶

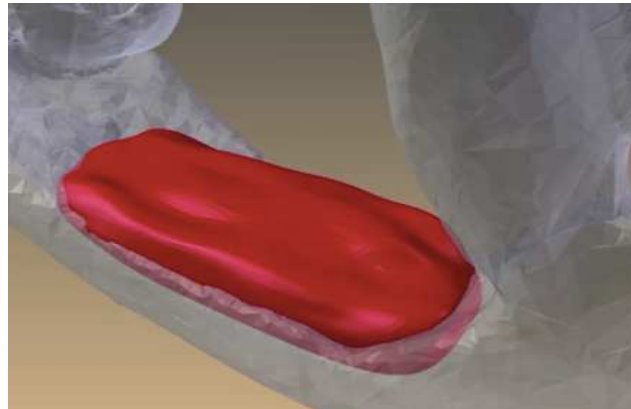


Imagem 9 .Bloco ósseo 3D adaptado ao defeito.

3) Guia de corte personalizado e fabrico à medida pelo CAM

Devido às recentes melhoras em tecnologia CAD/CAM, combinando máquinas de corte em 3D, agora é possível cortar um bloco ósseo na forma mais adequada, que foi previamente calculada no pré-operatório através de simulação 3D.⁴⁷

Esses dados que fornecem a informação em três dimensões sobre a morfologia óssea do enxerto são convertidos num arquivo.⁴⁹ Este arquivo de geometria 3D óssea é importado para um software CAM, usado para gerar um conjunto de caminhos para o fabrico numa fresadora ou impressão 3D.^{44,47,48,50} Aqueles, por ordem do CAM reproduzem o que foi criado virtualmente num produto real.⁴⁶ Assim, deste modo são fabricados enxertos ósseos anatómicos feitos à medida do defeito ósseo de cada paciente. Temos disponíveis no mercado diversos fabricantes para a nossa escolha, como Boné Easy, Industrie Biomediche Insubri SA e EuroKlee entre outros.

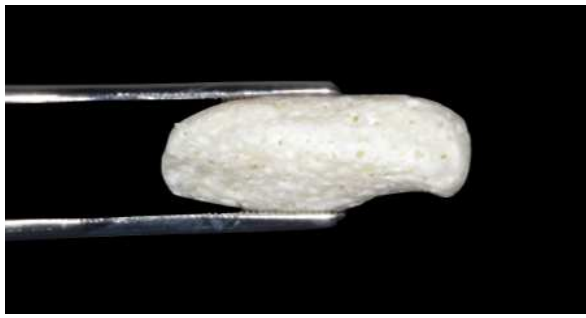


Imagem 10. Bloco ósseo a medido.

Após a sua preparação, os blocos ósseos são submetidos a procedimentos de limpeza, acondicionamento e esterilização antes da cirurgia.^{44,48}

4) Cirurgia reconstrutiva

Segue os mesmos protocolos nomeados anteriormente, exceto o remodelado e adaptação do bloco ósseo. Diversos estudos demonstram que os enxertos feitos à medida eram de tamanho, forma e aparência satisfatória para o defeito ósseo e eram implantados com grande facilidade na cirurgia, o que ajudou à redução do tempo cirúrgico.

O bloco ósseo chega ao procedimento cirúrgico num recipiente estéril, sendo somente necessária a sua colocação e fixação ao ponto receptor no passo final da cirurgia, o que elimina o tempo cirúrgico de modelação e prova do enxerto, permitindo um encerramento mais rápido da ferida cirúrgica e a redução de possíveis fontes de contaminação na manipulação do bloco, o que também permite uma redução da carga de stress aos tecidos cirúrgicos que é por vezes a causa da deiscência e da reabertura da ferida, reduzindo assim o desconforto pós-operatório derivado de procedimentos cirúrgicos longos e difíceis.⁴⁶

Após 8 meses o osso formado está clinicamente disponível para a colocação correcta dos implantes.

4.9.2.VANTAGENS DA TÉCNICA:

O protocolo a seguir com este tipo de técnica tem vários benefícios:

- O procedimento virtual permite uma planificação pré-operatória ideal.⁴⁸
- O tempo intraoperatório não é consumido na modelação como em procedimentos convencionais.⁴⁸

- O processo de fresagem é muito preciso sem necessidade da correção intraoperatória.⁴⁸
- Obtenção de blocos ósseos precisos e anatomicamente adequados, com o benefício de causar uma maior estabilidade e de redução do tempo cirúrgico.⁴⁸
- Reprodução precisa do contorno maxilar do paciente, reduzindo a quantidade de material de enxerto nas técnicas convencionais de aumento.⁴⁸
- Menor risco de complicações durante a cirurgia.⁴⁷
- Boa cicatrização dos defeitos ósseos.⁴⁸

4.9.3. DESVANTAGENS DA TÉCNICA:

Ainda que existam para este protocolo poucas limitações, temos que ter em conta:

- A primeira limitação é dimensional, estando relacionada com o tamanho máximo do bloco personalizado.⁴⁸ Se este bloco é demasiado grande a invasão vascular pode ser pobre, podendo comprometer o processo de cicatrização.
- As restaurações metálicas próximas da área edêntula onde se encontra o defeito ósseo podem complicar o processo CAD e o desenho à medida.⁴⁸
- O bloco está desenhado para ser colocado na região defeituosa e não estar em contato com as raízes residuais, pelo que deve haver uma distância de 2mm aos dentes adjacentes. A presença de espaços estreitos ou a exposição parcial das raízes podem ser uma limitação nesta técnica.

5.CONCLUSÕES

A utilização e eleição dos diferentes métodos regenerativos nos defeitos ósseos tem sido nos últimos anos, um tema com muita controvérsia na literatura, o que faz da eleição do biomaterial ou da aplicação da técnica uma norma universal, estabelecendo-se uma moda, marcada muitas vezes pelas preferências pessoais de cada médico dentista, sem ter em conta a grande importância dos mecanismos biológicos que precedem a técnica, dos procedimentos minimamente invasivos, da eleição do biomaterial, das repercussões e da relação custo/benefício a longo prazo.

Os estudos científicos sobre regeneração óssea demonstram que é um procedimento previsível que permite ao Médico Dentista reconstruir um defeito ósseo por meio da formação de novo osso sendo de facto um tratamento efetivo e de sucesso clínico.

Em relação ao material de enxerto podemos dizer que é utilizado uma ampla variedade de materiais de enxerto ósseo, com preferência do autógeno como o gold standard.

Até agora, avaliava-se o tamanho e a forma do defeito ósseo com métodos de imagem convencionais, tomava-se a decisão da forma final e procedia-se ao corte manual do enxerto ósseo durante a intervenção operatória.⁴⁸ sendo que a forma e tamanho poderiam ser bastante imprecisos, dependendo do nível de habilidade de cada médico dentista o que poderia levar a resultados clínicos instáveis, pelo que se podia dizer, que mesmo havendo uma execução perfeita da cirurgia e uma manipulação e conformação do bloco, o tempo necessário para fazer a cirurgia influenciava a taxa de complicações e de infecção da área receptora e do enxerto.⁴⁶

Os avanços nas imagens radiográficas digitais combinadas com a técnica CAD/CAM na produção de enxertos personalizáveis podem ser uma valiosa alternativa na substituição óssea, permitindo a manipulação da anatomia defeituosa com a inserção de construções ideais. Não só obtemos benefícios no procedimento e tempos cirúrgicos, mas também um grande benefício na prevenção contra a infecção do enxerto.

Adicionando a metodologia CAD/CAM à cirurgia regenerativa óssea, a técnica é simplificada consideravelmente, pelo que também é mais facilmente acessível a um cirurgião com menor experiência.

As técnicas de regeneração óssea são de grande importância na tentativa da reabilitação oral dos nossos pacientes. As técnicas convencionais vão seguir em paralelo aos novos avanços e apesar de eles terem boa aceitação e bom prognóstico até ao momento, não há estudos a longo prazo que demonstrem cientificamente que a nova metodologia de enxertos em bloco com CAD/CAM seja efectiva, pelo que são necessários mais estudos que demonstrem a sua evidência.

6. PERSPECTIVAS FUTURAS SOBRE A TÉCNICA DE REGENERAÇÃO ÓSSEA COM CAD/CAM

Esta técnica representa o presente e não o futuro da reparação de defeitos tecidulares. Pode-se dizer que se inicia uma mudança de paradigma representando o germen de futuras novas soluções, perante a possibilidade da planificação 3D de praticamente qualquer estrutura anatómica permitindo visualizar as cirurgias com alto nível de detalhe e de controlo preciso.

Consideram-se estes sistemas personalizados de osteosíntese uma boa opção de futuro com a evolução paralela ao desenvolvimento das tecnologias, o que vai permitir o incremento da precisão e da segurança dos procedimentos clínicos.

7. ANEXO I

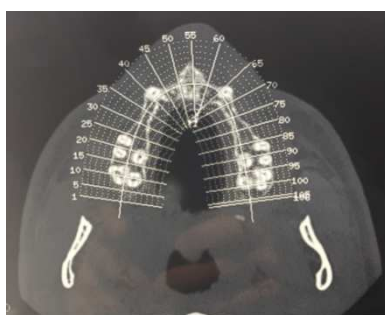
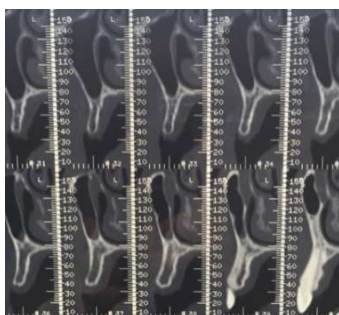
7.1. CASO CLÍNICO, ABORDAGEM CIRÚRGICA POR RUÍ COELHO E NUNO CRUZ



7.1.1. Blocos ósseos individuais conformados por meio do software Tailoredimplant, e fabricados à medida do defeito ósseo do paciente. Biomaterial sintético TCP/HA.



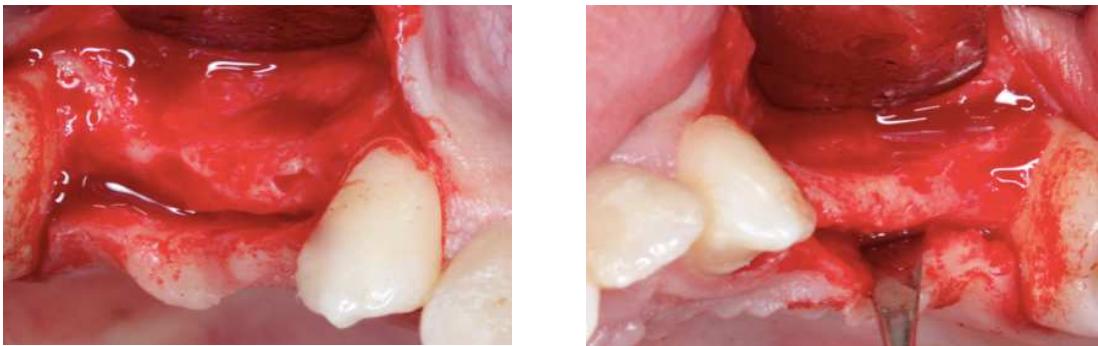
7.1.2. No diagnóstico radiológico é observada a perda dentária e a conseguinte remodelação óssea.



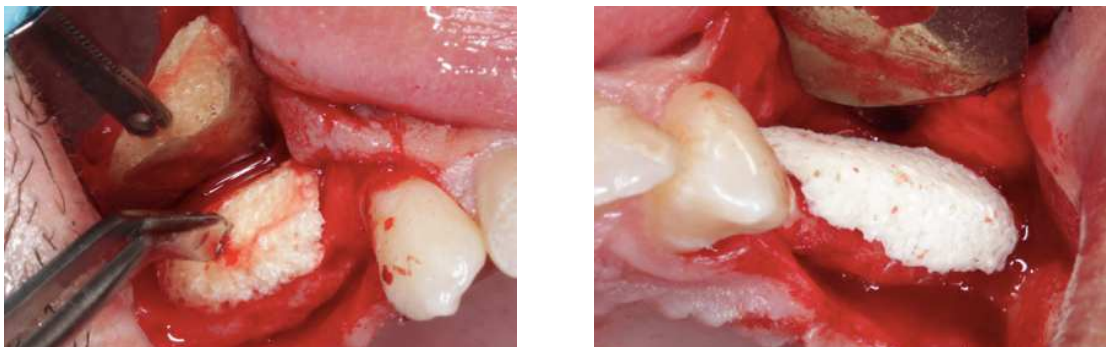
7.1.3. Ao exame do CT SCAN observa-se a perda óssea na face vestibular no primeiro e segundo quadrante na região dos premolares e primeiro molar.



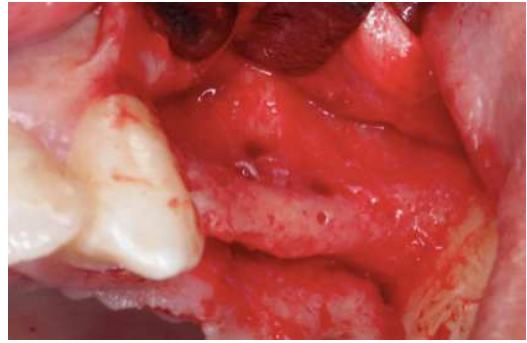
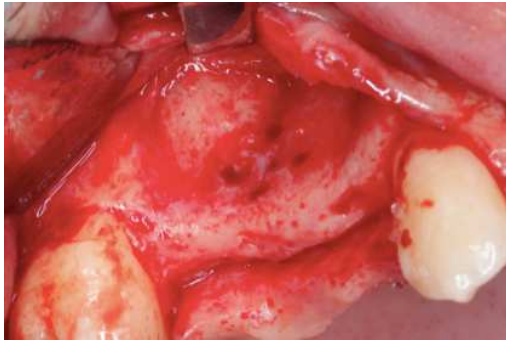
7.1.4. Ao exame clínico intra-oral é perceptível a perda óssea de ambas paredes vestibulares.



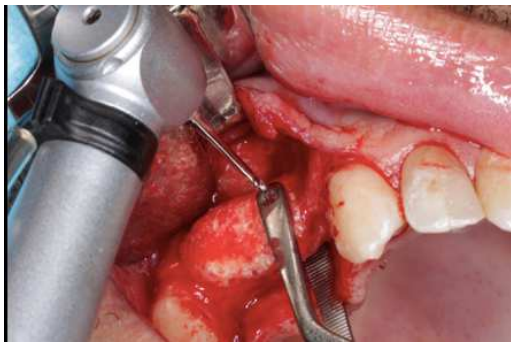
7.1.5. Incisão e levantamento do retalho de espessura completa.



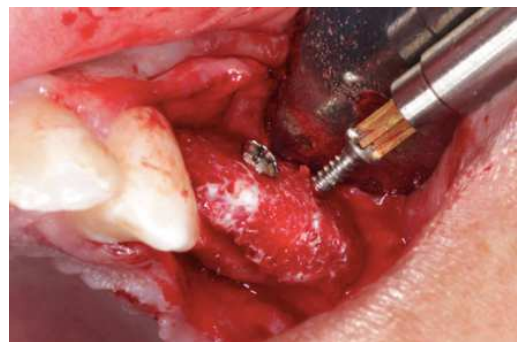
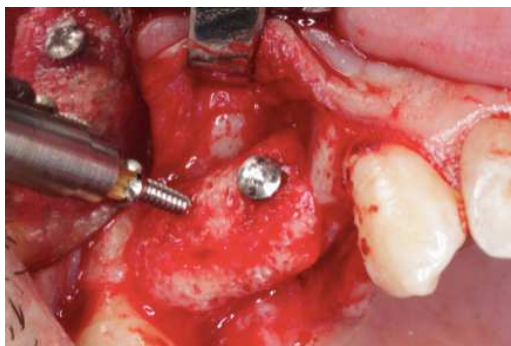
7.1.6. Verificação da adaptação dos blocos ósseos aos defeitos.



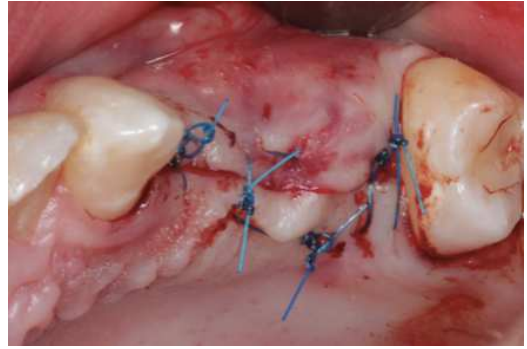
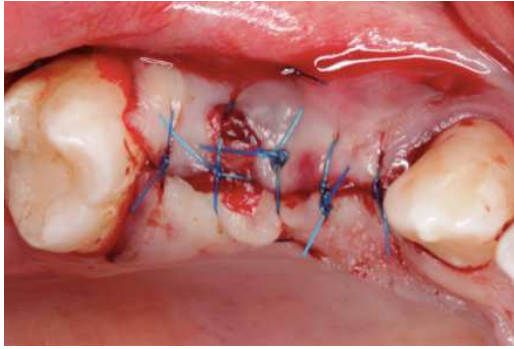
7.1.7. Perfuração dos pontos de fixação na cortical óssea. Estes tinham sido previamente planeados no software 3D, dando um maior suprimento sanguíneo ao enxerto.



7.1.8. Perfuração dos pontos de fixação nos blocos ósseos.



7.1.9. Colocação e fixação do bloco por meio de Microscrews.



7.9.10. Sutura.

8. ANEXO II

8.1. Autorizações.

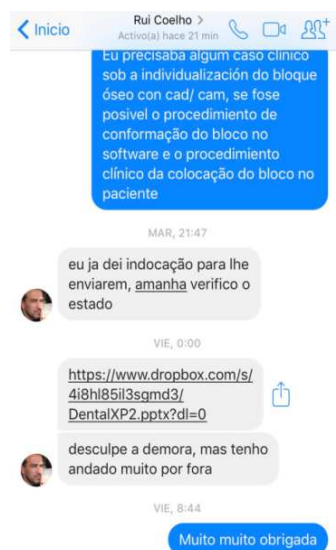
- Autorização de *Javier Mazzone* da introdução e utilização para o presente relatório da Imagem 1.



- Autorização de *Francisco Teixeira Barbosa* da introdução e utilização para o presente relatório da Imagem 2.



- Autorização de *Rui Coelho* da introdução e utilização do caso clínico adicionado ao Anexo I



- Autorização da utilização de Tailoredimplant, Searchingessence LDA e da introdução e utilização para o presente relatório das imagens nos procedimentos CAD/CAM.

September 18, 2017

Tailoredimplant, Searchingessence LDA

Dear Nélson Fânzeres and Rui Coelho:

I am in the process of creating my report of the end of the fifth year of dentistry. I would like your permission to include the following material in this project:
Images of the Tailoredimplant software during the procedure of creating an individualized bone block.

The Final Report of the Internship, on regenerative bone surgery, the basic principles and CAD / CAM technology will be used in order to explain the bibliographic review documented in said report. It will be available to jurors, professors and doctors in charge of evaluating this work, also for those who are present in their defense.

If you do not control the copyright of all the material mentioned above, I would appreciate any contact information you can give me about the right holder (s), including the current address (es). Otherwise, your permission confirms that you have the right to grant the requested permission here.


The permission includes non-exclusive worldwide rights in all languages to use the material and will not limit future publications - including future editions and revisions - by you or others authorized by you.

I would greatly appreciate your consent to my request. If you need additional information, do not hesitate to contact me. I can be reached at:

alexandragarre@hotmail.es

A copy of this application has been provided for your records. If you agree to the terms described above, please sign the release form below and send a copy with the return envelope I have provided.

Sincerely,



(Alexandra Garre)

Permission granted for the use of the material as described above:



(Tailoredimplant authorized member)

8. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Tinti, C; Parma Benfenati, Stefano. GBR. Regeneración ósea guiada con fines implantológicos. 2009. Cap 1,17-21.
2. Suárez, D. Principios Básicos em Regeneración Ósea Guiada. Enero-junio 2012. Vol 2, N°3.
3. Lizarazo Rozo, M; Mora Espinal, C; González Ramírez, Alberto. Regeneración Tisular Guiada con Barreras Oclusivas confeccionadas por CAD-CAM. Dental tribune Spain 28, Julio 2015.
4. Fernández- Tresguerres- Hernández-Gil I, Alobera Gracia MA, Del Canto Pingarrón M, Blanco Jerez L. Physiological bases of bone regeneration I. Histology and physiology of bone tissue. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; 11: E47-51.
5. Teixeira Barbosa F. Carroquino F; Serrano Sánchez V. Guided Bone Regeneration. Digital Journal of Oral Surgery. Vol.5 N°2. 2016
6. Gutiérrez Gómez J. El proceso de remodelación ósea. Medigraphic Jul.-Sep. 2008. Vol4, N3 170-176
7. Ferrer Lozano, Y. Bone Matrix and Healing. Review- Medwave 2009 Sep;9(9):4155
8. UJRA POMA, Rossi Casandra y YUJRA LECONA, Lisette Patricia. Crecimiento y desarrollo craneofacial. Rev. Act. Clin. Med [online]. 2012, vol.20, pp. 991-996. ISSN 2304-3768.
9. Lagraña, R; Terraes, A; Lagraña, G; Cáceres, C; Primer Arco Branquial: anatomía del desarrollo óseo de la boca en fetos. 2004 Resumen M-059
10. Sandoval Niño T.C. Mandibular Symphysis: a review of embryologic issues and its importance in human evolution, Review articles. Instituto de Genética. 213 N° 45-03.
11. Fermín A. Carranza y George W. Bernard. Clinical Periodontology 9 edición Estructuras de soporte dentario. Capítulo 2 46-47
12. Fernández, E; González, H; Castro, A; Lisboa, D. Osteología: relevancia de conceptos médicos en el ámbito odontológico. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2015;8(1):83-92
13. Montecinos Reynaga, B; Susana Noemí Zeni Noemí, S; Biochemical markers of bone remodelling. Clinical utility. Acta Bioquím Clín Latinoam 2009; 43 (2): 177-93
14. Fernández I. Alobera M, Canto M, Blanco J. Physiological bases of bone regeneration II. The remodeling process. Med Oral Patología Oral Cir Bucal. 2006, 11(2);151-157
15. Riancho, J.A; Delgado-Calle, J. Mecanismos de interacción osteoblasto-osteoclasto. El Sevier. Reumatol Clin. 2011;7(S2):S1-S4
16. Reyes García, R; Rozas Moreno, P; Muñoz-Torres, M; Regulation Of Bone Remodeling Processes. El sevier. Rev Esp Enferm Metab Oseas 2008;17:10-4 - DOI: 10.1016/S1132-8460(08)71132-2
17. Dr. Claudio San Martín M. Dr. Julio Villanueva M. Dr. Gerardo Labraña. Changes in the Stomatognathic System in the Elderly Patient (Part II). Review. Revista Dental de Chile. 2002; 93 (3): 23-26

- 18.Cano-Sánchez J, Campo-Trapero J, Sánchez-Gutiérrez JJ, Bascones-Martínez A Mecnobiología de los huesos maxilares. II. Remodelación ósea. Remodelación ósea. Av. Odontoestomatol 2008; 24 (2): 177-186.
- 19.Gómez A, Pujols A, Savoini M, Sanz J, Nart J. Regeneración ósea guiada: Defectos óseos a tratar y tipos de injertos a utilizar. Epub Febrero 2013.Volumen 2, núm. 1-2.
- 20.Tinti, C; Parma Benfenati S. Rigenerazione Ossea Guidata a scopo implantare. Libro GBR Edizione Nike.Capitulo 2, 25-38
- 21.J. Caubet Biayna, I. Heras Rincón, J. Sánchez Mayoral, M. Morey Mas, J.I. Iriarte Ortabe Management of anteroposterior bone defects in aesthetic restoration of the front teeth.Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac Barcelona. mar-abr. 2009 vol.31 no.2
- 22.Vara de la Fuente, JC; Bowen Antolín, A; Tratamiento de las atrofas óseas maxilares: cirugía del seno maxilar. Atlas de Implantología Oral.Gaceta Dental 2006; 170;233-252
- 23.Omar Campos Salvaterra, O.An algorithm proposal for atrophic maxilla reconstruction.Revista Dental de Chile 2013; 104(1) 26-27
24. Bowen Antolín, A; Carlos Vara, J; Sánchez Turrión, A. Diagnóstico en Implantología. Atlas Practico de Implantología Oral. Gaceta Dental.2004;Vol 155(5);43-154
- 25.Tallgren. The continuing reduction of the alveolar residual ridges in complete denture wearers: A mixed longitudinal study covering 25 years. J. Prosthetic Dentistry 1972;27:120-132
- 26.Tortolini P, Rubio S. Diferentes alternativas de rellenos óseos. Periodon Implantol. 2012; 24, 3: 133-138.
- 27.Tinti, C; Parma Benfenati S. Rigenerazione Ossea Guidata a scopo implantare. Libro GBR Edizione Nike.Capitulo 4, 59-70
- 28.María José Moya-Villaescusay Arturo Joaquín Sánchez-Pérez.Valor pronóstico de la densidad ósea y de la movilidad en el éxito implantológico.Rev esp cir oral maxilofac. 2017;39(3):125 – 131
- 29.Oporto Venegas, G; Fuentes Fernández, R; Álvarez Cantoni; Borje Echeverría, E. Maxillomandibular Morphology and Physiology Recovery: Biomaterials in Bone Regeneration.Int. J. Morphol.2008, 26(4):853-859
- 30.José Cícero DinatoLeandro Soeiro Nunes Ricardo Smidt. Técnicas cirúrgicas para regeneração óssea viabilizando a instalação de implantes. Cap 14, 184-226
- 31.Monzón Trujillo D, Martínez Brito I, Rodríguez Sarduy R, Piña Rodríguez JJ, Pérez Mír EA. Injertos óseos en implantología oral. Rev Méd Electrón. 2014 Jul- Ago;36(4).
- 32.A. Tatay Díaz .M. Pérez Sánchez. Ribera Zabalbeascoa J.A. Cordero Fernández M. Mella Sousa. Bone Substitues. Rev. S. And. Traum. y Ort., 2008;26(1/2):2-13
- 33.Vargas, J. Sustitutos óseos en regeneración ósea guiada. Odontología Vital 2015. 22:71-79.
- 34.Dinatale, E; Guercio, E.Regeneración Osea Guiada (GBR). Revisión de la Literatura. 2008 Acta Odontológica Venezolana - VOLUMEN 46 No 4
- 35.Olate, S; Kluppel, L. E; Chaves Netto, H. D. M; Stabile, G. A. V; Mazzonetto, R; Albergaria-Barbosa, J. R. Sitios donantes mandibulares em implantología - Una evaluación clínica. Int. J. Odontostomat., 1(2):121-127, 2007.

- 36.Churqui, L; Sarah Ilsen. Rellenos oseos y/o injertos. Rev. Act. Clin. Med [online]. 2012, vol.24, pp. 1170-1177.
- 37.Olate, S.; De Oliveirta, G. R.; Jaimes, M. & Barbosa J. R. A. Cicatrización ósea en procedimientos de reconstrucción y colocación de implantes. Int. J. Morphol., 25(3):649-657, 2007.
- 38.Ecco Oscar, A; Engelke, W; Barrirero, J; Cura, A; Ruscio, Mara L. Regeneración ósea guiada con membranas PLA/ PGA microfijadas en un modelo experimental.Ciencia, Docencia y Tecnología No 38, Año XX, mayo de 2009 (191-203)
- 39.Sánchez Fernández, E; Galindo Moreno, A, Sánchez Cobo, E; Ávila Ortiz, G. Protocolo en sustitutos óseos. Protocolos y guías de práctica clínica en cirugía bucal. Sociedad Española de Cirugía Bucal. SECIB 2005; 119-123
- 40.Fernández Ruiz JA, Fracaso y complicaciones con injertos óseos . Vol 4, 5-2015 Digita Journal of Oral Surgery
- 41.González, J., García-rosado, r., de la Plaza, a. Cierre primario en ROG. Colgajos e injertos mucogingivales. Cient Dent 2009;6;1:49-60.
- 42.Ramos Perfecto,D; García Olivera, J; Luis Sueldo Gálvez, L. Guided bone regeneration with autogenous graft of Chin. Odontol. Sanmarquina 2007; 10(2): 33-36
- 43.Idkevitch, P; Racciopi, M; Toranzo, S; Vazquez Smerilli, C.Regeneración óseoguiada en defectos de tipo II. Revisión Bibliográfica y Presentación de un Caso Clínico. 2016 Vol. IV - Núm. 2
- 44.Michele Fugliuzzi, DDS, Francesco Guido Mangano, DDS, Leonzio Fortunato, MD, DDS, Rossella De Fazio, DDS, Aldo Macchi, MD, DDS, Giovanna Lezzi, DDS, PhD, Adriano Piattelli, MD,DDS, and Carlo Mangano, MD, DDS. Vertical Ridge Augmentation of the Atrophic Posterior Mandible With Custom-Made, Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing Porous Hydroxyapatite Scaffolds. October 29, 2012 ISSN: 1049-2275
- 45.Arana-Fernández de Moya E, Buitrago-Vera P, Benet-Iranzo F, Tobarra-Pérez E. Tomografía computarizada ; introducción a las aplicaciones dentales. RCOE 2006; 11(3): 311-322.
- 46.Michele Jacotti, DDS, Carlo Barausse, DDS, and Pietro Felice, MD, PhD, DDS. Posterior Atrophic Mandible Rehabilitation With Onlay Allograft Created With CAD-CAM Procedura: A Casa Report. Implant Dentistry Vol. =, Number 0, 2013.
- 47.Mangano, F. Zecca, P. Pozzi-Taubert, S. Macchi, A.Ricci, M. Luongo, G. Mangano, C. Maxillary sinus augmentation using computer-aided design/ computer-aided manufacturing (CAD/CAM) technology Int J Med Robotics Comput Assist Surg 2012 DOI: 10.1002
- 48.Mangano, F. Macchi, A. Shibli, J. Luongo, G. Lezzi, G. Piattelli, A. Caprioglio, A. Mangano, C. Maxillary Ridge Augmentation with Custom-Made CAD/CAM scaffolds. A 1 Year Prospective Study on 10 Patients. Vol. XL No Five 2014
- 49.Markus Schelee, DDS, and Daniel Rothamel,MD, DMD,Phd. Ridge Augmentation Using Customized Allogenic Bone Blocks : Proof of Concept and Histological Findings. Implant Dentistry, Vol 0, Number0 2013.
- 50.Dietmar, W. Hutmacher, Michael Sittinger and Makarand, V. Risbud. Scaffold-based tissue engineering: rationale for computer-aided design and solid free-form fabrication systems. Elsevier Vol.22 no.7 July 2004

51. Luongo, F; Guido Mangano, F; Macchi, A; Luongo, G; Mangano, C. Custom-Made Synthetic Scaffolds for Bone Reconstruction: A Retrospective, Multicenter Clinical Study on 15 Patients. *BioMed Research International*. 2016. 1-12.

52. Pertici, G; Grecchi, F; Perale, G. Custom-made bone grafts for reconstructive maxilla-facial surgery: a case study. *European Cells and Materials*. 2013. Vol, 26. Supply. 2,24.

53. Schlee, M; Buchäckern, Y. Augmentation with a customized milled bone graft. *Digital Dental News*. Mars 2013, Jahrgang. 7, 40-48

CAPITULO III

1. RELATÓRIO DOS ESTÁGIOS.

1.1. Introdução

O Estágio de Medicina Dentária é um período tutelado e orientado que visa aplicar e pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso através de um exercício clínico prático.

Neste curso académico são realizados três estágios: Estágio em Clínica Geral Dentária, Estágio em Clínica Hospitalar e Estágio em Saúde Oral Comunitária

1.2 Estágio em Clínica Geral Dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária, realizado na Clínica Filinto Baptista, nas instalações do Instituto Universitário de Ciências da Saúde em Gandra, ocorreu num período total de 180 horas (entre o 19 de setembro de 2016 e 11 de agosto de 2017). O estágio foi tutelado pela Profª Doutora Filomena Salazar, pela Profª Doutora Maria do Pranto, pela Profª Doutora Cristina Coelho, pela Mestre Ana Vinhas, pelo Mestre Luís Santos e pelo Mestre João Baptista. Os atos clínicos realizados neste estágio estão classificados na tabela a seguir:

	Operador	Assistente
Triagem	2	2
Destartarização	2	0
Restauração	3	3
Exodontia	4	3
Endodontia 1ª Sessão	1	1
Acto de Reabilitação	2	0

1.3. Estágio em Clínica Hospitalar

O Estágio em Clínica Hospitalar, realizado no Hospital de S. João de Valongo, ocorreu num período total de 120 horas (entre o 26 de junho de 2017 e 11 de agosto de 2017). O estágio foi tutelado pela Prof Doutora Ana Azevedo, pelo Prof. Doutor Luís Monteiro e pela Mestre Rita Cesqueira. Os atos clínicos realizados neste estágio estão classificados na tabela a seguir:

1.4. Estágio em Saúde Oral Comunitária

O Estágio em Saúde Oral Comunitária ocorreu no ano letivo 2016/2017 com uma carga horária de 150 horas e sob supervisão do Professor Doutor Paulo Rompante.

	Operador	Assistente
Triagem	12	6
Destartarização	10	5
Restauração	27	24
Exodontia	37	32
Endodontia 1ª Sessão	1	7

Foram realizadas atividades seguindo o implementando no Programa Nacional de Promoção de Saúde Oral, com propostas na vertente da educação, da promoção, da motivação para a saúde oral e da prevenção das doenças orais em cada um dos grupos incluídos no PNPSO. Após os alunos criaram um cronograma de atividades, estas decorreram em Valongo e Paredes, nas escolas de: JI André Gaspar, EB Boavista, EB Cete, EB Carvalho e onde foram realizadas atividades de educação, formação e motivação à higiene oral, implementando-se a escovagem dentária na população em idade escolar em colaboração com os educadores e professores. Foi também realizado um levantamento epidemiológico sobre o estado da cavidade oral.

1.5.Considerações finais das actividades de Estágio.

A existencia de um ano destinado à realização de um Estágio Profissionalizante é de elevada importância em qualquer curso ou área de aprendizagem, sendo de facto fundamental e essencial numa área tão prática, mas que tem uma grande necessidade de integração dos conhecimentos teóricos, permitindo ao aluno demonstrar os conhecimentos das ciências básicas e clínicas nas diferentes unidades, bem como proceder à sua integração e aplicação nos vários contextos clínicos, aperfeiçoar as técnicas e demonstrar as aptidões necessárias ao exercício da medicina dentária.

Assim, pode-se afirmar que a conjugação dos Estágios é uma ferramenta de grande utilidade, já que permite ao aluno ampliar o leque de conhecimentos e realidades na prática clínica diária, assim como inculcar autonomia, confiança e responsabilidade, com as quais se pode deparar durante a vida profissional, facilitando deste o modo a inserção no mercado de trabalho.