



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

# Impacto do local dador de enxertos ósseos autólogos em Implantologia

Uma revisão sistemática integrativa

Maxime Gabou

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

—

Gandra, maio de 2023

**Maxime Gabou**

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

**Impacto do local dador de enxertos ósseos autólogos em Implantologia  
Uma revisão sistemática integrativa**

Trabalho realizado sob a Orientação de  
**Professora Dra. Catarina Calamote**

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, Maxime Gabou, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, 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 referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



## Agradecimentos

Quero agradecer à minha orientadora, a Professora Doutora Catarina Calamote, pela sua ajuda, apoio, disponibilidade e confiança ao longo da realização desta dissertação.

Aos meus pais, a quem agradeço muito sinceramente por me terem permitido estudar medicina dentária. A eles, que me transmitiram este desejo de cuidar, sem os quais não teria esperado poder alcançar esta realização, estou muito grato pelo seu apoio indefectível nas minhas escolhas ao longo da minha vida.

Ao meu irmão Paulo, que, pela sua bondade e benevolência, esteve sempre presente ao meu lado, mais ainda neste último ano de realização.

A toda a minha família, que apesar da distância sempre acreditou em mim e nunca me fez sentir a distância que nos separa.

A todos os meus amigos que conheci em Portugal nos últimos cinco anos e que se tornaram uma segunda família para mim. Não conseguiria falar de todos porque são muitos na minha vida, mas sei que se reconhecerão através destas linhas. Para todos vós, sois a melhor segunda família com que poderia ter sonhado e estou muito feliz por vos ter conhecido.

Todos vós já ocupam um lugar importante no meu coração. Sei que este não é o fim da nossa viagem juntos, mas o início de uma nova viragem nas nossas vidas, na qual sei que estarão todos ao meu lado.



## Resumo:

**Introdução:** Os enxertos ósseos autólogos, considerados o *Gold Standard* na implantologia, envolvem a extração de uma porção de osso do paciente e o seu transplante para a área onde o osso necessita de ser regenerado ou adicionado. Este procedimento pode ser invasivo e envolver complicações e morbidade importante. Então é importante avaliar a taxa de sobrevivência do implante, de acordo com o tipo osso dador para permitir ao médico-dentista escolher o enxerto mais adaptado ao seu paciente.

**Objetivo:** Comparar a taxa de sobrevivência e a osseointegração dos implantes dentários em função dos locais dadores de enxertos de osso autólogo.

**Matérias e Métodos:** Foi realizada uma pesquisa no «*PubMed*», utilizando as seguintes palavras-chaves: "*Autografts*", "*Transplantation Autologous*", "*Dental Implants*", "*Dental Implants, Single-Tooth*", "*Dental Implantation Endosseous*", and "*Chin Bone*".

**Resultados:** Foram assim selecionados 25 artigos considerados relevantes na base de dados *Pubmed*.

**Discussão:** A osseointegração e sobrevivência de implantes dentários em enxertos ósseos autólogos depende de vários fatores, nomeadamente da qualidade e do tipo de osso, dos locais dadores (três locais extra-orais- a crista ilíaca, o perônio e a calote craniana, e dois locais intra-orais- o ramo mandibular e a sínfise mentoniana) e dos locais recetores do enxerto.

**Conclusão:** Os locais extra-orais apresentem um risco de complicações e encargos para o paciente significativamente mais elevados, enquanto os locais intra-orais continuam a ser uma boa fonte de osso autógeno com baixa morbidade do local dador, boa satisfação da parte do paciente e excelente sobrevivência dos implantes, mas com uma quantidade limitada de osso.

Palavras-chaves: "*Autografts*", "*Transplantation Autologous*", "*Dental Implants*", "*Dental Implants, Single-Tooth*", "*Dental Implantation Endosseous*", and "*Chin Bone*".



## Abstract:

**Introduction:** Autologous bone grafts, considered the Gold Standard in implantology, involve extracting a portion of bone from the patient and transplanting it to the area where the bone needs to be regenerated or added. This procedure can be invasive and involve complications and significant morbidity. Therefore, it is important to evaluate the implant survival rate according to the type of donor bone to allow the dentist to choose the most suitable graft for his patient.

**Objective:** To compare the survival rate and osseointegration of dental implants according to the donor sites of autologous bone grafts.

**Materials and Methods:** A *PubMed* search was performed using the following combination of keywords: *"Autografts"*, *"Transplantation Autologous"*, *"Dental Implants"*, *"Dental Implants, Single-Tooth"*, *"Dental Implantation Endosseous"*, and *"Chin Bone"*.

**Results:** Twenty-five articles considered relevant were selected from the *Pubmed* database.

**Discussion:** Osseointegration and survival of dental implants in autologous bone grafts depends on several factors, namely the quality and type of bone, donor sites (three extraoral sites, the iliac crest, fibula and calvaria, and two intraoral sites, the mandibular ramus and the symphysis mentonis) and graft-recipient sites.

**Conclusion:** Extraoral sites have a significantly higher risk of complications and patient burden, whereas intraoral sites remain a good source of autogenous bone with low donor site morbidity, good patient satisfaction and excellent implant survival, but with a limited amount of bone.

**Key-Words:** *"Autografts"*, *"Transplantation Autologous"*, *"Dental Implants"*, *"Dental Implants, Single-Tooth"*, *"Dental Implantation Endosseous"*, and *"Chin Bone"*.



## Índice Geral

<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Materiais e Métodos.....</b>	<b>4</b>
3.1. Tipo de Estudo.....	4
3.2. Pergunta PICO.....	4
3.3. Critérios de Pergunta .....	4
3.4. Metodologia de pesquisa .....	4
3.5. Mesh Terms.....	5
3.5.1. Operadores de pesquisa avançada .....	5
3.6. Fluxograma.....	8
3.7. Avaliação Qualitativa.....	10
3.8. Critérios de Inclusão .....	10
3.9. Critérios de exclusão .....	11
3.10. Extração de dados da amostra.....	11
<b>4. Resultados.....</b>	<b>12</b>
<b>5. Discussão:.....</b>	<b>19</b>
5.1. Relação enxerto autólogo - implante .....	19
5.2. Fatores de risco.....	21
5.3. Os locais dadores extra-orais .....	22
5.3.1. Osso da crista Ilíaca.....	22
5.3.2. Osso do Pérônio.....	23
5.3.3. Calote craniana .....	25
5.4. Locais dadores intra-orais.....	27
5.4.1. Ramo Mandibular .....	27

5.4.2. Sínfise Mentoniana.....	28
<b>6. Conclusão:.....</b>	<b>33</b>
<b>7. Referencias bibliográficas:.....</b>	<b>35</b>



## Índice de figuras:

Figura 1: Fluxograma PRISMA 2020-Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa usada neste estudo

Figura 2: Diagrama da avaliação qualitativa

Figura 3: Histograma da taxa de sobrevivência dos implantes em função do local dador

Figura 4: Hierárquica das morbilidades pós-operatórias



## Índice de tabelas:

Tabela 1: Estratégia PICO

Tabela 2: Tabela da pesquisa avançada

Tabela 3: Tabela de resultados para extração de dados da amostra



## 1. Introdução

Em termos de estética e qualidade de vida, as próteses modernas sobre implantes representam o *Gold Standard* das restaurações dentárias. No entanto, o edêntulismo de longa duração, a doença periodontal, a remoção de quistos e tumores, o trauma e/ou as infeções podem causar uma perda óssea grave<sup>1</sup>. A colocação de um implante no local ideal para a prótese pode ser comprometida por uma reabsorção do rebordo alveolar<sup>2</sup>. Portanto, um mínimo de largura e altura de osso é necessário para que a integração do implante seja eficaz<sup>3</sup>.

Em termo de resultado, é frequentemente importante determinar a quantidade e a qualidade do osso alveolar que é acessível para a implantação de implantes dentários, bem como o aumento necessário do volume ósseo<sup>2</sup>.

Os materiais de enxerto com a capacidade inerente de gerar novo tecido ósseo através de osteoblastos ativos são designados por osteogénicos, enquanto os que têm propriedades osteoindutoras estimulam a diferenciação de células progenitoras em células osteogénicas, e os que têm propriedades osteocondutoras servem apenas como estrutura de suporte estabilizando a área danificada para o crescimento de novo osso. Estas três características estão presentes nos transplantes ósseos autólogos, mas a maioria dos substitutos ósseos disponíveis no mercado apenas possuem propriedades osteocondutoras<sup>1,4,5</sup>. Por conseguinte, os enxertos ósseos autólogos são considerados como o *Gold Standard* das técnicas de regeneração óssea, mas a sua aplicação tem desvantagens como sejam a morbilidade no local dador, a reabsorção imprevisível, o fornecimento limitado e a necessidade de locais cirúrgicos adicionais<sup>2,5</sup>.

Embora os locais extra-orais apresentem um risco de complicações e encargos para o paciente significativamente mais elevados, os locais intra-orais continuam a ser uma boa fonte de osso autógeno com baixa morbilidade do local dador, boa satisfação da parte do paciente e resultados clínicos muito bons<sup>4</sup>.

A quantidade de osso que pode ser obtida de cada um destes locais intra-orais concluem que o ramo mandibular oferece o maior volume ósseo cortical. A sínfise é o segundo local dador intraoral mais importante e está associada a uma morbilidade significativamente menor do que a do ramo mandibular, sendo o principal local intraoral para a produção de osso esponjoso.

Em termos de localizações extra-orais, descobriu-se que o osso retirado da crista ilíaca é o mais abundante em termos de fonte de enxerto, e tem a maior concentração de células osteogénicas, em comparação com outros locais autógenos. O osso cortical e o osso esponjoso podem ser encontrados em grandes quantidades nesta fonte autógena. São assim dois tipos de ossos primários que se correlacionam. A natureza lamelar rígida do osso cortical impede-o de se deformar quando sujeito a compressão ou tensão. Graças a esta característica especial, o enxerto pode ser fixado de forma segura em locais de elevada tensão. O seu elevado teor de Proteína morfogénica óssea humana recombinante (BMP) reforça as características osteoindutoras do enxerto. Devido à sua elevada concentração lamelar, o osso cortical é mais propenso a infeções. A manutenção da cobertura de tecido mole sobre o transplante é essencial. Além disso, o osso esponjoso tem células osteocompetentes saudáveis, num leito de tecido bem vascularizado, o que leva a um enxerto ósseo bem consolidado. Desde que o leito de tecido recetor possa acomodar as necessidades metabólicas do enxerto implantado, os enxertos de osso esponjoso respondem ao transplante de forma positiva e consistente. O osso esponjoso pode ser utilizado no enxerto de elevação do pavimento sinusal e na preservação de alvéolos<sup>4</sup>.

A fim de obter um consentimento informado, os médicos e os pacientes devem estar cientes das taxas de sucesso dos implantes implantados em osso transplantado, no início do tratamento, devido à possível morbilidade associada ao enxerto ósseo autógeno<sup>2</sup>.

## 2. Objetivos

Objetivo principal:

O objetivo principal desta revisão sistemática integrativa é identificar o local dador de osso autólogo mais adequado para enxertos ósseos em implantologia.

Objetivos secundários:

- Comparar a taxa de sobrevivência dos implantes dentários no caso de um enxerto ósseo autólogo, entre os diferentes locais dadores conhecidos.
- Identificar as vantagens e desvantagens dos locais dadores
- Determinar os riscos de morbilidades e complicações dos locais dadores
- Observar os parâmetros que podem alterar o sucesso dos enxertos ósseos

### 3. Materiais e Métodos

#### 3.1. Tipo de Estudo

Estudo de Revisão Sistemática Integrativa

#### 3.2. Pergunta PICO

Qual é o melhor local dador de enxerto autólogo para receber um implante dentário, e que favoreça a melhor osseointegração, como parte da reabilitação oral de um paciente?

#### 3.3. Critérios de Pergunta

Tabela 1: Estratégia PICO

População	Pacientes que necessitam reabilitação com implantes e com perda óssea dos maxilares
Intervenção	Cirurgia de enxertos ósseos para posterior colocação de implantes
Comparação	Locais dadores de enxerto ósseo
Desfecho	Determinação dos melhores parâmetros de enxerto para a osseointegração e estabilidade dos implantes

#### 3.4. Metodologia de pesquisa

Para a elaboração desta revisão sistemática integrativa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados *PubMed*.

### 3.5. Mesh Terms

Como estratégia de pesquisa foram utilizadas as palavras-chave em inglês: conforme o dicionário de sinônimos de vocabulário controlado pela *National Library of Medicine* (NLM), usado para indexar artigos para o MEDLINE® / PubMed (Medical Subject Headings - MeSH): *"Autografts", "Transplantation Autologous", "Dental Implants", "Dental Implants, Single-Tooth", "Dental Implantation Endosseous", and "Chin Bone"*.

#### 3.5.1. Operadores de pesquisa avançada

Para a pesquisa avançada *PubMed* foram utilizados os termos booleanos OR e AND, com as seguintes conjugações *MeSH Terms*, conforme demonstrado na tabela 2, a seguir:

*((("Autografts"[Mesh]) OR "Transplantation, Autologous"[Mesh]) AND ("Dental Implants"[Mesh] OR "Dental Implantation, Endosseous"[Mesh]))*

*((("Dental Implantation, Endosseous"[Mesh]) OR "Dental Implants, Single-Tooth"[Mesh]) AND (Chin Bone))*

Tabela 2: Pesquisa Avançada

Keywords	identificados	Selecionados
((("Autografts"[Mesh]) OR "Transplantation, Autologous"[Mesh]) AND ("Dental Implants"[Mesh] OR "Dental Implantation, Endosseous"[Mesh]))	230 no Pubmed	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Early bone resorption of free microvascular reanastomized bone grafts for mandibular reconstruction – a comparison of iliac crest and fibula grafts</li> <li>2. Autologous Ilium Grafts: Long-Term Results on Immediate or Staged Functional Rehabilitation of Mandibular Segmental Defects Using Dental Implants after Tumor Resection</li> <li>3. Histological results after maxillary sinus augmentation with Straumann® BoneCeramic, Bio-Oss®, Puros®, and autologous bone. A randomized con- trolled clinical trial</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Horizontal ridge augmentation of the atrophic anterior maxilla using rhBMP-2/ACS or autogenous bone grafts: a proof-of-concept randomized clinical trial</li> <li>5. Early bone resorption after vertical bone augmentation – a comparison of calvarial and iliac grafts</li> <li>6. Long Term Follow-Up of Dental Implants Placed in Autologous Onlay Bone Graft</li> <li>7. Risk factors for post-operative complications after procedures for autologous bone augmentation from different donor sites</li> <li>8. Location, intensity, and experience of pain after intra-oral versus extra-oral bone graft harvesting for dental implants</li> <li>9. Maxillary Sinus Floor Augmentation with Autogenous Bone Graft from the Ascending Mandibular Ramus</li> <li>10. Calvarial Bone Grafting for Three-Dimensional Reconstruction of Severe Maxillary Defects: A Case Series</li> <li>11. Long-term peri-implant bone level changes of non-vascularized fibula bone grafted edentulous patients</li> <li>12. Long-term retrospective evaluation of the peri-implant bone level in onlay grafted patients with iliac bone from the anterior superior iliac crest</li> <li>13. Insertion torque of dental implants after microvascular fibular grafting</li> <li>14. Immediate and flapless implant insertion and provisionalization using autogenous bone grafts in the esthetic zone: 5-year results</li> <li>15. Outcome of partial mandibular reconstruction with fibula grafts and implant-supported prostheses</li> <li>16. Horizontal alveolar ridge augmentation using autologous press fit bone cylinders and micro-lag-</li> </ol>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>screw fixation: Technical note and initial experience</p> <p>17. Impact of donor site for bone graft harvesting for dental implants on health-related and oral health-related quality of life</p> <p>18. Long-term changes in graft height after maxillary sinus augmentation, onlay bone grafting, and combination of both techniques: a long-term retrospective cohort study</p> <p>19. Bone Graft Healing in Reconstruction of Maxillary Atrophy</p>
<p>((“Dental Implantation, Endosseous”[Mesh]) OR “Dental Implants, Single-Tooth”[Mesh]) AND (Chin Bone)</p>	57	<p>20. Healing of donor defect after mandibular parasymphiseal block harvesting: A 6-year computerized tomographic follow-up</p> <p>21. Single implants in the aesthetic region preceded by local ridge augmentation; a 10-year randomized controlled trial</p> <p>22. Lateral Ridge Augmentation Using Autogenous Block Grafts and Guided Bone Regeneration: A 10-Year Prospective Case Series Study</p> <p>23. Mandibular bone harvesting for alveolar reconstruction and implant placement: subjective and objective cross-sectional evaluation of donor and recipient site up to 4 years</p> <p>24. Calvarial Onlay Graft and Submental Incision in Treatment of Atrophic Edentulous Mandibles: An Approach to Reduce Postoperative Complications</p> <p>25. Volumetric analysis of chin and mandibular retromolar region as donor sites for cortico-cancellous bone blocks</p>

Uma avaliação preliminar dos títulos e resumos foi realizada para determinar se os artigos atendiam ao objetivo do estudo. Os artigos selecionados foram lidos e avaliados individualmente quanto ao objetivo deste estudo. O total dos artigos pesquisados sobre este tema foram 287 com o limite temporal de 2011 até 2023.

### 3.6. Fluxograma

Na base de dados de *PubMed* foram extraídos pelas palavras-chave e *Mêsh-terms*, um total de 287 artigos num limite temporal entre 2011 e até 2023. Depois do escrutínio segundo os objetivos, critérios de inclusão e exclusão e de elegibilidade, foram selecionados para leitura 51 artigos. Após a leitura dos títulos e dos resumos, desses 51 artigos, foram eliminados 15 artigos, ficando assim com 36 artigos para uma leitura completa, com 25 estudos selecionados.

Na figura 1 é apresentado o Fluxograma PRISMA 2020 (diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa usada neste estudo) que descreve o processo de seleção da amostra.

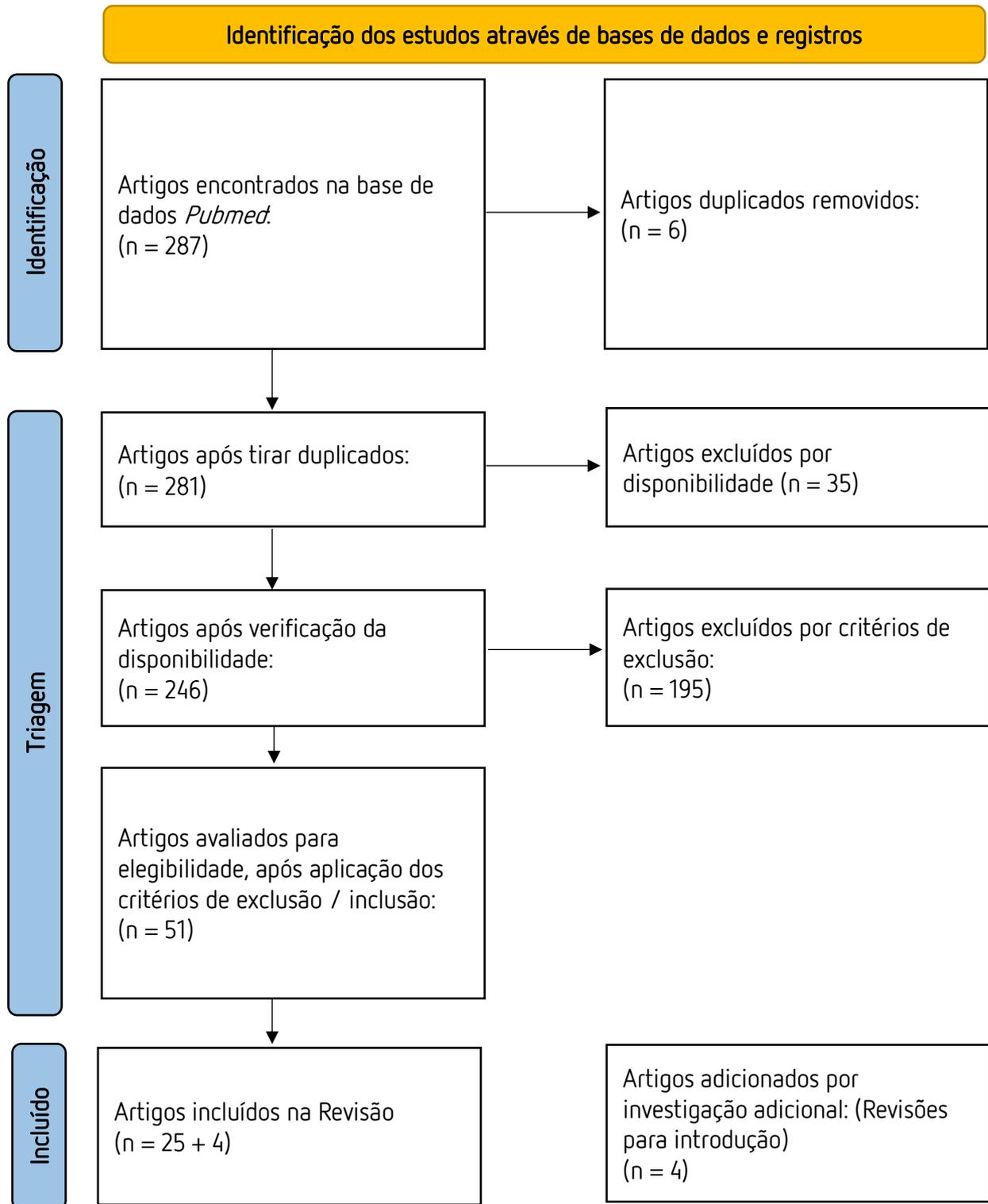


Figura 1: Fluxograma-diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa usada neste estudo

### 3.7. Avaliação Qualitativa

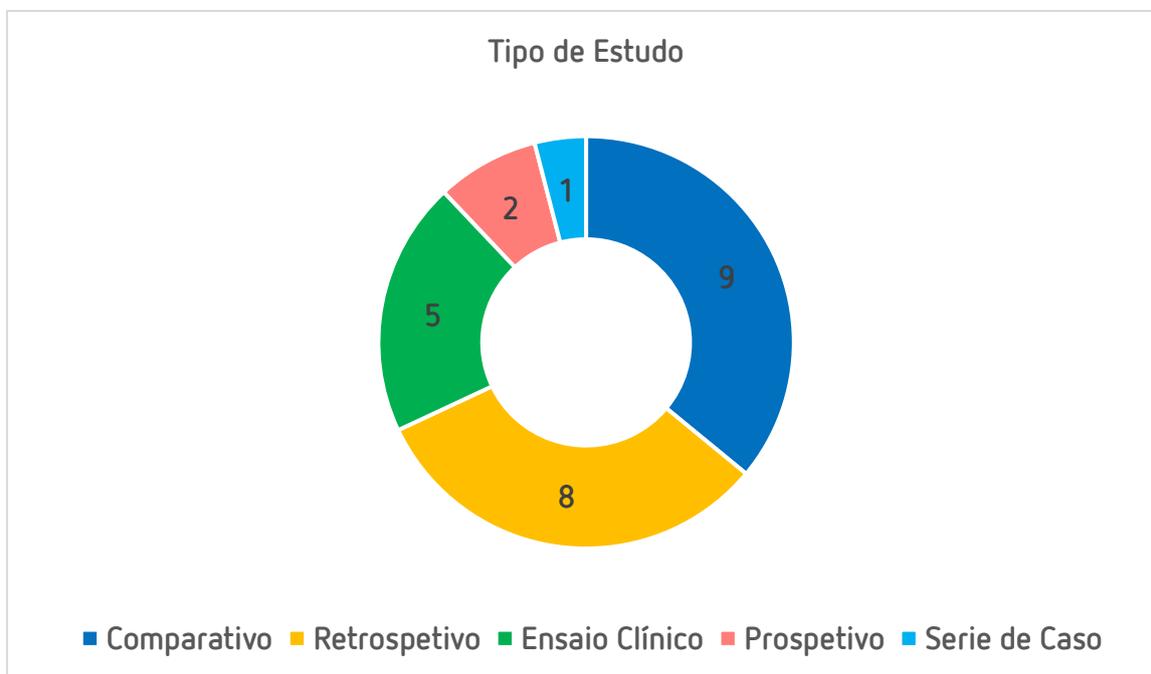


Figura 2: Diagrama da avaliação qualitativa

### 3.8. Critérios de Inclusão

Os critérios de inclusão envolveram:

- Artigos publicados na língua inglesa
- Artigos que atendiam ao tema e objetivo deste trabalho
- Artigos "in vivo", que analisem morbidade da cirurgia
- Artigos publicados desde 2011 até março de 2023
- Artigos: Comparativos, Ensaio Controlado Aleatório, Ensaio clínico, Ensaio Clínico Controlado, Ensaio Clínico, Retrospectivos, Prospetivos, Serie de Casos Clínicos e Estudos de Observação

### 3.9. Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão foram os seguintes:

- Artigos de Revisão Sistemáticas, Meta-Análises e Revisões de literatura
- Artigos que não correspondem aos critérios de inclusão,
- Artigos que não são em língua inglesa
- Artigos "in vitro"
- Artigos com texto incompleto

### 3.10. Extração de dados da amostra

Foram assim selecionados 25 artigos considerados relevantes para o estudo do tema. Os seguintes dados foram recuperados para esta revisão: Nomes de autores com o ano de publicação, tipo de estudo, objetivos, número dos pacientes, número dos implantes dentários por locais dadores, *Follow-up*, taxa de sobrevivência dos implantes e as respetivas conclusões.

## 4. Resultados

Tabela 2: Tabela de resultados para extração de dados da amostra

Artigos	Tipo de Estudo	Objetivos	Número de pacientes	Número de implantes	Follow-Up	Taxa de Sobrevivência dos implantes	Conclusões
Chappuis V. <i>et al.</i> (2016) <sup>5</sup>	Prospetivo	Avaliar a taxa de reabsorção do enxerto intraoral e a taxa de sucesso dos implantes após 10 anos para determinar os fatores de influência	38	52 com sínfise do mento o ramo mandibular	10 anos	98,1%	Tecido peri-implantar saudável leva a altas taxas de sucesso do implante com um <i>follow-up</i> de 10 anos após um protocolo cirúrgico por etapa, influenciado por a localização da zona dadora e o sexo do paciente.
Zou D. <i>et al.</i> (2015) <sup>6</sup>	Comparativo	Analisar os efeitos clínicos alargados quando os enxertos ilíacos são utilizados em conjunto com a terapia de implantes dentários imediatos ou sequenciais na mandíbula para reparar defeitos craniofaciais	32	110 com crista lílica	8-12 anos	96,4%	Em alguns casos, observou-se uma perda óssea significativa no primeiro ano após a colocação do implante, embora a perda óssea parecesse estabilizar no período subsequente

<b>Sjöström M. et al. (2013)<sup>7</sup></b>	Ensaio Clínico	Avaliar as associações entre as alterações de volume nos enxertos ósseos da crista ilíaca utilizados na reconstrução maxilar e reconhecer os fatores que podem indicar uma potencial falha do implante	<b>46</b>	<b>341</b> com crista ilíaca	3 anos	NR	Depois 3 anos de estudos, não há correlações significativas entre o risco de falha do implante e os fatores analisados
<b>Meijndert C. et al. (2017)<sup>8</sup></b>	Comparativo	Avaliar o impacto das três técnicas de aumento durante dez anos	<b>93</b>	<b>62</b> com sínfise do mento	10 anos	<b>100%</b>	não houve diferença entre os grupos com diferentes técnicas de aumento ósseo
<b>Sakkas A. et al. (2018)<sup>9</sup></b>	Retrospetivo	Reconhecer os fatores que aumentam o risco de complicações após a colocação de implantes na sequência de enxertos ósseos obtidos a partir de vários locais dadores	<b>279</b>	<b>525</b> com zigomático lateral / Ramo Mandibular / Sínfise mandibular / Parede lateral do seio	2 anos	<b>99,6%</b>	dois pacientes necessitaram de remover dois implantes cada, antes da restauração protética final, devido a uma osseointegração insuficiente nos locais onde foi enxertado osso da crista ilíaca
<b>Streckbein P. et al. (2014)<sup>10</sup></b>	Ensaio Clínico	Introduzir uma nova técnica para o aumento do osso lateral, em que o local recetor é adaptado ao enxerto, em vez do método convencional em que o enxerto é modificado para se adaptar ao local recetor	<b>25</b>	NR com Ramo Mandibular	3 meses	<b>100%</b>	alternativa de tratamento bem-sucedido para o aumento do rebordo alveolar horizontal antes da instalação de um único implante
<b>Nissen K. Starch-Jensen T.</b>	Retrospetivo	Avaliar o contentamento dos pacientes e os resultados estéticos dos implantes dez anos após o aumento do	<b>24</b>	<b>37</b> com Ramo mandibular	10 anos	<b>84%</b> para implante simultâneo	A utilização de enxertos ósseos autógenos para o aumento do pavimento do seio maxilar está associada a uma taxa

<i>et al.</i> (2019) <sup>11</sup>		pavimento do seio maxilar utilizando enxertos ósseos autógenos do ramo mandibular				100% para implante diferido	substancial de sobrevivência dos implantes a longo prazo e a elevados níveis de satisfação dos pacientes
Schwartz -Arad D. <i>et al.</i> (2016) <sup>12</sup>	Retrospectivo	Avaliar a eficácia do enxerto ósseo intraoral autólogo <i>onlay</i> em relação às taxas de sobrevivência prolongada dos implantes dentários que foram posicionados no osso aumentado	214	633 com bloco intraoral	137 meses	93,4%	A utilização de enxertos ósseos intra-orais <i>onlay</i> em combinação com Bio-Oss® infundido com PRP e envolto em PPP é um método cirúrgico fiável, seguro e altamente eficiente para obter taxas elevadas de sobrevivência dos enxertos ósseos e taxas prolongadas de sobrevivência dos implantes
Reissman n D. <i>et al.</i> (2013) <sup>13</sup>	Retrospectivo	Comparar as alterações na qualidade de vida relacionada com a saúde e na qualidade de vida relacionada com a saúde oral após a remoção de enxertos ósseos para implantes dentários, tendo em conta o local dador	23	NR	4 semanas	NR	Os pacientes e os médicos devem estar cientes da redução prevista na qualidade de vida relacionada com a saúde se optarem por locais de dadores extra-orais para a colheita de enxertos ósseos. Os locais de dadores intra-orais devem ser a opção preferida sempre que possível
Schmitt C. <i>et al.</i> (2013) <sup>14</sup>	Comparativo	Comparar as características clínicas e histológicas após o aumento do pavimento do seio maxilar utilizando fosfato de cálcio bifásico, osso bovino anorgânico, aloenxerto de osso	30	NR com Ramo Mandibular	5 meses	NR	Pode considerar-se que o enxerto autólogo continua a ser o <i>Gold Standard</i> no aumento do pavimento sinusal

		esponjoso mineralizado ou osso autólogo					
<b>Restoy-Lozano A. et al. (2015)<sup>15</sup></b>	Série de Casos	Avaliar a eficácia, a morbilidade relacionada e os resultados de um método de reconstrução tridimensional para a restauração de defeitos maxilares graves utilizando um enxerto ósseo autógeno calote craniana	<b>10</b>	<b>28</b> com calote craniana	45 meses	<b>100%</b>	As medidas horizontais e verticais do maxilar foram restauradas e a colocação de implantes foi bem sucedida
<b>Mertens C. et al. (2014)<sup>16</sup></b>	Comparativo	Comparar a reabsorção óssea precoce de enxertos ósseos vascularizados entre a crista ilíaca e a fíbula	<b>18</b>	<b>57</b> com crista ilíaca <b>10</b> Implantes com perónio	16 meses	<b>1</b> implante perdido com crista ilíaca	Os implantes de tamanho normal e mais longos podem ser retidos com enxertos ósseos da crista ilíaca, enquanto a dimensão óssea mais pequena resultante dos enxertos ósseos do perónio pode exigir a utilização de implantes curtos
<b>Maluf P. et al. (2015)<sup>17</sup></b>	Ensaio Clínico	Medir o torque necessário para a estabilização inicial de implantes dentários em transplantes ósseos revascularizados	<b>7</b>	<b>28</b> com osso perónio	4 meses	<b>2</b> implantes perdidos	A medida do torque não foi influenciada pelo sexo, grupo etário ou tempo decorrido entre o transplante e o implante
<b>Sassano P. et al. (2014)<sup>18</sup></b>	Ensaio Clínico	Investigar o impacto da incisão submental com enxerto autólogo de calote craniana nas complicações pós-operativas da reabilitação implantar da mandíbula edêntula atrofica	<b>6</b>	<b>25</b> com calote craniana	1 ano	<b>100%</b>	Tempo de cicatrização reduzido e nenhuma complicação f observadas com a incisão submental. Tratamento por etapa preferido com este cirurgia extra-oral

<b>Fretwurst T. et al. (2015)<sup>19</sup></b>	Retrospectivo	Avaliar as alterações a longo prazo do nível ósseo da crista em torno dos implantes dentários após o aumento do osso ilíaco	<b>32</b>	<b>150</b> com crista ilíaca	69 meses	<b>96%</b> para maxila <b>92%</b> para mandíbula	Estabilidade a longo prazo do nível ósseo peri-implantar e elevadas taxas de sucesso dos implantes
<b>Mertens C. et al. (2013)<sup>20</sup></b>	Comparativo	Comparar a estabilidade óssea de enxertos ósseos verticais colhidas da crista ilíaca e da calote craniana e analisar a sobrevivência do implante.	<b>23</b>	<b>65</b> com calote craniana <b>34</b> implantes com crista ilíaca	12 meses	<b>98,6%</b> para calote craniana <b>100%</b> para crista ilíaca	Ambas as abordagens de enxerto ósseo são técnicas fiáveis e bem sucedidas para a colocação de implantes em rebordos alveolares atrofiados, com taxas semelhantes de sobrevivência dos implantes
<b>Duttenhofer F. et al. (2015)<sup>21</sup></b>	Ensaio Clínico	Avaliar a estabilidade a longo prazo do nível de crista óssea em enxertos ósseos avasculares de Perónio	<b>8</b>	<b>39</b> com perónio	133 meses em media	<b>97%</b>	O nível ósseo peri-implantar da crista manteve-se estável até 15 anos após a colocação do implante em implantes dentários integrados com enxertos de osso do Perónio autógeno
<b>Schmitt C. et al. (2014)<sup>22</sup></b>	Retrospectivo	Avaliar as alterações na altura do enxerto e a taxa de sobrevivência de implantes dentários inseridos em rebordos alveolares que foram submetidos a procedimentos de aumento, com uma duração de 10 anos de Follow-up	<b>25</b>	<b>127</b> com crista ilíaca	10 anos	<b>94,48%</b>	A estabilidade a longo prazo dos implantes dentários é alcançada e é crucial ter uma largura adequada da mucosa peri-implantar queratinizada para evitar a inflamação e a perda óssea peri-implantar
<b>Cordaro L. et al. (2011)<sup>23</sup></b>	Retrospectivo	Analisar a morbilidade dos locais de enxertos autólogos intraorais, o ramo mandibular e a sínfise do mento, durante um	<b>78</b>	<b>214</b> <b>92</b> com ramo mandibular	18-42 meses	<b>98,6%</b>	Os pacientes toleram bem o enxerto autógeno com osso mandibular, pois está associado a efeitos colaterais mínimos e

		longo período e avaliar a taxa de sobrevivência dos implantes		122 com sínfise do mento			altas taxas de sucesso e sobrevivência do implante
<b>Reissman D. et al. (2018)<sup>24</sup></b>	Comparativo	Comparar a localização, a intensidade e a experiência da dor após a colheita de enxertos ósseos para implantes dentários em relação ao local do dador	23	0,7 média de implantes na zona intraoral 2,3 média de implantes na zona extra-oral	4 semanas	NR	Prevê-se que uma zona dadora extra-oral resulte em dor de maior intensidade e de maior duração, bem como em experiências de dor mais negativas, em comparação com uma zona dadora intraoral
<b>Parbo N. et al. (2013)<sup>25</sup></b>	Retrospectivo	Avaliar os resultados de próteses implanto-suportadas em pacientes submetidos a reconstrução mandibular parcial com enxertos de fíbula	16	67 com perónio	40 meses em media	96%	A utilização de enxertos de fíbula para a reconstrução mandibular foi considerada um método de tratamento fiável com uma elevada taxa de sobrevivência
<b>Noelken R. et al. (2018)<sup>26</sup></b>	Prospetivo	Investigar as alterações nos tecidos duros e moles que rodeiam os implantes dentários colocados na maxila anterior após um período de cinco anos	21	37 com Ramo Mandibular	5 anos	97%	Os níveis ósseos marginais interproximais, as taxas de sobrevivência e os resultados estéticos permanecem estáveis no seguimento de 5 anos
<b>De Freitas R. et al. (2013)<sup>27</sup></b>	Comparativo	Comparar o efeito da proteína morfogenética óssea humana recombinante - 2 com o enxerto ósseo autógeno para o aumento da maxila anterior atrofica edêntula	24	30 com Ramo mandibular	6 meses	100%	Foi colocado um total de 62 implantes, 54 dos quais atingiram uma estabilidade superior a 30 N/cm <sup>2</sup> sem diferenças significativas entre os grupos experimentais
<b>Zeltner M. et al. (2016)<sup>28</sup></b>	Comparativo	Comparar a quantidade de osso disponível entre a região retromolar mandibular e a	60	NR	NR	NR	A quantidade de osso disponível para retirada de osso autógeno na região retromolar

		região do queixo para a cirurgia de enxerto em bloco					mandibular foi menor do que na região mentoniana, chegando a 80% do volume ósseo disponível na região mentoniana
<b>Sbordone C. et al. (2012)<sup>29</sup></b>	Comparativo	Medir o potencial de cicatrização de defeitos ósseos parassinfisários de grandes dimensões.	<b>10</b>	NR	6 anos	NR	novo procedimento de extração pode ser realizado 24 meses após a cirurgia inicial, devido à formação de uma nova placa cortical e obtenção de remodelação óssea estável

## 5. Discussão:

### 5.1. Relação enxerto autólogo - implante

A reabilitação da perda óssea vertical e/ou horizontal em áreas atrofiadas desempenha um papel importante na implantologia e é, frequentemente, restaurada através de cirurgia de enxerto ósseo<sup>6,7</sup>. Esta restauração do defeito ósseo, no âmbito da implantologia, deve satisfazer critérios de integração, estética e funcionalidade, favoráveis e previsíveis a longo prazo<sup>8</sup>.

As capacidades osteoindutoras, osteocondutoras e osteogénicas, coletivamente presentes apenas, nos enxertos autólogos permitem manter o seu estatuto de *Gold Standard*, induzidas respetivamente por proteínas morfogenéticas, células progenitoras e estruturas de suporte<sup>9-14</sup>. Apresentam as melhores características mecânicas, osteogénicas e não antigénicas, graças aos seus tipos de osso, respetivamente o osso cortical e o osso esponjoso<sup>15</sup>. Estão então reunidas as condições para uma rápida formação de novo osso, e uma implantação avançada<sup>14</sup>. Além disso, a presença de implantes dentários reduz o risco de reabsorção do enxerto<sup>15,16</sup>. Porque, como já foi frequentemente constatado, a ausência de estimulação funcional nos ossos maxilares num período prolongado, não permite a manutenção da massa óssea e da plasticidade, conduzindo assim à atrofia<sup>17,18</sup>. A reabilitação protética, sem um plano de tratamento com implantes, ilustra a reabsorção total do enxerto ilíaco autólogo nos pacientes<sup>19</sup>.

O principal critério para uma osseointegração, bem sucedida, do implante é a ausência de mobilidade do implante e, num contexto funcional, a ausência de dor quando é aplicada pressão sobre o implante<sup>17</sup>. No entanto, os implantes colocados diretamente em material de enxerto fresco, são menos estáveis do que os colocados em tecido ósseo consolidado<sup>20</sup>. Por conseguinte, é preferível que a colocação de um implante dentário seja efetuada em duas fases: cirurgia, seguida de 3 a 6 meses de cicatrização, para permitir que o enxerto autólogo se consolide e, assim, aumentar as hipóteses de sobrevivência do implante<sup>9,19,21</sup>.

Durante este período de cicatrização, o processo tem sido descrito em várias fases. Em primeiro lugar, a inflamação resultante da cirurgia é dominada por processo de reabsorção. Segue-se a vascularização do enxerto, que transfere células proliferativas do enxerto para o tecido duro circundante. A reabsorção do osso transplantado tem então lugar, permitindo a formação de novo tecido ósseo, levando a uma osseointegração bem sucedida do enxerto e com poucas complicações<sup>5,12,22</sup>.

Este processo é, em última análise, muito semelhante ao que acontece com as fraturas ósseas, especialmente, nas suas fases iniciais<sup>5,7</sup>, isto é, a homeostase óssea do enxerto autógeno é próxima à do osso normal<sup>5</sup>.

A estabilidade do implante, que pode ser afetada pela vitalidade e densidade do enxerto, entra então em consideração no sucesso da reabilitação. A estabilidade primária, que depende da densidade e da quantidade de osso em função da técnica cirúrgica utilizada, e a estabilidade secundária, que depende do processo de plasticidade óssea da cicatrização peri-implantar, são fatores cruciais para o sucesso da osseointegração do implante<sup>7</sup>.

Apesar disso, a potencial morbidade e desconforto da cirurgia de colheita do enxerto em relação ao local do dador continua a ser um grande problema inerente aos transplantes autólogos, que pode levar a complicações e alterar a taxa de sobrevivência dos implantes dentários<sup>9</sup>. Embora o risco do procedimento continua a ser amplamente aceite pelos 84%<sup>13</sup> dos pacientes desdentados, para melhorar a qualidade de vida afetada<sup>16</sup>. Assim, foi descrito que a duração da cirurgia, os longos períodos de hospitalização e a anestesia geral necessária nos locais extra-orais terão maiores repercussões pré e pós-operatórias, enquanto a falta de diversidade nos tipos de osso e a falta de quantidade a ser colhida nos locais intra-orais também serão complicações a ter em conta<sup>10</sup>.

O tamanho do defeito ósseo e a sua localização, a saúde geral e oral do paciente, as características faciais, a função mastigatória, a fala e a alteração da zona dadora tornam-se critérios de escolha da zona dadora para a reconstrução<sup>6,16</sup>.

## 5.2. Fatores de risco

A idade, que altera o processo de cicatrização óssea, é um dos fatores de risco mais intrínsecos para o paciente e deve ser considerada na seleção do tratamento. Os pacientes com mais de 40 anos de idade têm mais complicações que levam a falhas na osseointegração dos implantes, com 9,4% de falhas nesta população, em comparação com cerca de 5,5% para os pacientes com menos de 40 anos<sup>9</sup>.

Um tipo de osso mais denso, como o osso cortical, que se estiver presente apenas no enxerto, pode ser a fonte do risco de deiscência, devido ao seu potencial osteogênico reduzido<sup>20</sup>.

O tabaco, pela sua ação deletéria sobre a vascularização e a flora bacteriana, pode levar a um insucesso 2,7 vezes maior, do implante, em situações pós-cirúrgicas. No entanto, este fator pode ser modulado, motivando o paciente e sensibilizando-o para os riscos envolvidos no sucesso do implante<sup>9</sup>.

A história da saúde oral do paciente é de particular interesse na detecção de doenças periodontais que podem evoluir para Peri-implantite ou Mucosite de Implante. Um dos sinais mais importantes é, pelo menos, um índice de sangramento e placa bacteriana superior a 20%<sup>9</sup>.

A localização do local recetor também parece ser um critério a ter em conta, porque a taxa de insucesso do tratamento com implantes foi mais observada na maxila, cuja importante rede vascular pode torná-la mais sensível aos fatores menos agravantes<sup>9</sup>. Especialmente após o primeiro ano, e principalmente na região posterior, com uma taxa de sobrevivência do implante de 89%, e 65% após 60 meses. Esta diferença deve-se provavelmente a uma função mastigatória mais importante exercida sobre o implante, bem como a dificuldades de higienização da zona e a especificidade óssea<sup>12</sup>.

Todos esses fatores terão impacto nos níveis ósseos peri-implantares, o ponto central da sobrevivência do implante<sup>5</sup>. Os impactos da reabilitação com implante e da cirurgia de enxerto são fatores que vão influenciar a perspectiva e a escolha do paciente<sup>23</sup>.

### 5.3. Os locais dadores extra-orais

#### 5.3.1. Osso da crista Ilíaca

A quantidade e a qualidade do osso são características frequentemente encontradas no osso ilíaco<sup>6</sup>. A reabilitação da perda óssea vertical torna-se então a principal área de ação do enxerto ósseo do ilíaco<sup>6,16</sup> permitindo a restauração de uma espessura óssea quase semelhante à de um indivíduo saudável, com uma espessura média que varia entre 18,94 e 35,72 mm, sem necessidade de múltiplas intervenções cirúrgicas<sup>16</sup>. Uma relação implante-coroa favorável é então permitida, devido à grande espessura do enxerto, e deduz-se que este tipo de enxerto pode receber implantes dentários curtos e longos<sup>16</sup>. É de notar, no entanto, que a morbilidade da cirurgia para remover esta área limita a sua utilização geral<sup>6</sup>. Embora, em geral, a morbilidade de duas cirurgias seja significativa<sup>24</sup>, a localização deste osso permite a constituição de duas equipas cirúrgicas num bloco operatório para extrair e implantar o enxerto ao mesmo tempo, reduzindo assim o tempo e a morbilidade da cirurgia<sup>20</sup>.

De facto, a remoção desta parte anatómica pode, por vezes, causar problemas de marcha que desaparecem após 4 a 6 semanas<sup>13</sup>, parestesias femorais laterais, hérnias e períodos de recuperação mais longos<sup>6</sup>, provavelmente associada a uma lesão do ramo lateral do nervo femoral, cujo sintoma é uma extensão deficiente do joelho, uma lesão do nervo do músculo reto que pode provocar uma assimetria e, por conseguinte, uma hérnia<sup>16</sup> (Ver na Figura 4). Este facto, está provavelmente relacionado com a maior quantidade de osso removido. No entanto, uma elevada taxa de complicações, 33,3%, foi observada por Metens C. et al.<sup>20</sup>. Mas estas complicações foram relativamente bem compreendidas, e aceites pelos pacientes, uma vez que acabaram por desaparecer ao fim de 2 anos<sup>6</sup>.

No entanto, o enxerto de crista ilíaca está associado a uma taxa de sobrevivência de 100% ao longo de um período de 12 anos, com uma taxa de sobrevivência e de sucesso do implante de 96,4% e 91,8%, respectivamente, de acordo com o estudo de Zou D. *et al.*<sup>6</sup> confirmando as taxas de sobrevivência de 94,48%<sup>22</sup>, 95%<sup>19</sup>, e de 100%<sup>20</sup> (Ver na Figura 3).

No entanto, a experiência sensorial do paciente é frequentemente mais negativa neste tipo de caso, porque, tal como no perônio, a dor sentida será mais intensa e duradoura. 87% das cirurgias ao osso da crista ilíaca, resultam em dor na zona da anca<sup>24</sup>.

A utilização frequente da parte anterior da crista ilíaca, especialmente do bordo ântero-superior da crista ilíaca rica em osso cortical<sup>7,19</sup>, é mais dolorosa no pós-operatório<sup>24</sup>, nas reabilitações mais intensivas em osso está associada a uma reabsorção óssea média após 6 meses de 37% para Sjöström M. *et al.*<sup>7</sup> e 24,16% para Mertens C. *et al.*<sup>20</sup>, um quociente médio de estabilidade do implante de 61,5%<sup>7</sup> e, ao longo de 12 anos, a uma reabsorção óssea peri-implantar média de 1,0-1,2 mm, que resultou na perda de 5 implantes<sup>6</sup>. É de salientar que se observa sempre uma redução de pelo menos 1 mm da crista óssea peri-implantar durante o primeiro ano<sup>19</sup> Mas esta reabsorção óssea peri-implantar apresenta uma diferença significativa entre os sexos, com uma média de 1 mm para os homens e 2 mm para as mulheres, provavelmente devido às hormonas esteroides e à estabilização da osteoclastogénese e osteoblastogénese<sup>19</sup>.

Apesar da sua elevada taxa média de reabsorção óssea, a grande espessura dos enxertos derivados do osso ilíaco, com um ganho médio de 13,35 mm de osso vertical, continua a conferir-lhe o estatuto de *Gold Standard* na reabilitação de atrofia óssea severa do maxilar, que necessite um grande preenchimento<sup>20</sup>.

### 5.3.2.Osso do Perónio

As características anatómicas do perónio, como o comprimento do osso<sup>16</sup> e a sua localização, que permite a realização de várias osteotomias para criar paletes de osso, uma vascularização periosteal que permite uma boa vascularização do enxerto, bem como uma localização que permite a instalação de duas equipas cirúrgicas num bloco operatório, confere-lhe muitas vantagens<sup>25</sup>. As contrapartidas desta morfologia específica são o facto

de este osso ter um diâmetro pequeno, que pode limitar a altura do enxerto, e dificultar a retenção e a angulação do implante. A compensação através da colocação de duas placas sobrepostas ou de uma segunda cirurgia de extração ou distração óssea programada, após a primeira fase de cicatrização, poderia eventualmente resolver este problema. No entanto, isto aumentaria a quantidade de osso necessária no local dador, e/ou o número de cirurgias necessárias e a morbidade a que está associada<sup>16</sup>.

A composição do osso do perônio, predominantemente cortical, torna-o suficientemente denso para otimizar o contacto do implante com a superfície óssea e, assim, estabilizar os níveis ósseos peri-implantares através de uma osseointegração eficaz<sup>21</sup>.

Em comparação com o osso ilíaco, a morbidade da cirurgia é semelhante, mas as taxas de reabsorção dos enxertos peroniais são mais baixas 0,7 mm, em média, durante o 1º ano, tornam-no uma escolha mais pragmática na sua aplicação, em implantes, para obter uma melhor estabilidade primária do implante<sup>21</sup>. O estudo de Mertens C. *et al.*<sup>16</sup> descreve uma taxa de reabsorção óssea de 10,20% para a crista ilíaca e de 8,26% para o perônio após cerca de 10 meses. Foi observada uma taxa de sobrevivência do enxerto peronial de 40 meses de 97% no estudo de Parbo N. *et al.*<sup>25</sup>. Embora a taxa de sobrevivência dos implantes tenha sido bastante semelhante, com uma taxa de 96% durante o mesmo período, os 3 implantes perdidos no estudo deveram-se a peri-implantite<sup>25</sup> (Ver na Figura 3).

Ao longo de 15 anos, o enxerto de osso do perônio, parece ter uma qualidade óssea adequada para uma colocação bem sucedida do implante. Isto significa que a densidade do osso enxertado pode proporcionar uma maior estabilidade óssea peri-implantar, do que a oferecida pela espessura de um enxerto ilíaco<sup>21</sup>. Mas esta espessura, limitada, limitará o enxerto do perônio, à colocação de implantes curtos<sup>16</sup>. No entanto, tal como no caso do ilíaco, a dor pós-operatória nas zonas dadoras extra-orais é mais intensa e, por isso, descrita como mais penosa, lancinante e insuportável<sup>24</sup>.

Após a fisioterapia, as complicações na zona dadora, como o edema pré-maleolar, diminuíram, deixando apenas uma ligeira cicatriz na zona, embora a posição esteticamente desfavorável seja ainda discutível<sup>21</sup>. A dor crónica, as perturbações da marcha, o dedo em

garra, a instabilidade do tornozelo e as parestesias são ainda bastante comuns neste tipo de enxerto<sup>16</sup> (Ver na Figura 4).

No local recetor, as poucas observações efetuadas foram a presença de hiperplasia gengival, fístula e exposição do enxerto<sup>25</sup>.

Podemos assim deduzir que a densidade do osso cortical e, por conseguinte, a sua microarquitetura podem gerar um painel de reabsorção óssea reduzido, independentemente das suas origens embriológicas<sup>5,20,21</sup>.

### 5.3.3. Calote craniana

O osso craniano é geralmente colhido do perióstio do osso parietal do neuro-crânio, especificamente na diploea<sup>15,20</sup>. No entanto, a presença do seio sagital e do córtex externo, perto desta área, requer uma atenção especial durante a amostragem<sup>20</sup>. A escolha deste osso deve-se, em certos casos, às suas características estruturais próximas do osso cortical da mandíbula<sup>15</sup>. Seus córtices espessos são fontes de estabilidade para o enxerto<sup>5</sup>.

É de notar que a vascularização deste enxerto, quase exclusivamente cortical e, por conseguinte, denso e pouco osteogénico, exigirá pelo menos o dobro do tempo que um osso mais esponjoso<sup>20</sup>. Para remediar esta situação, a colocação do osso cortical em tiras finas permitirá uma penetração vascular mais rápida no osso, à custa da sua fraca flexibilidade e maleabilidade<sup>15</sup>.

A sua localização anatómica não é propícia à colheita e enxerto direto, por duas equipas cirúrgicas num bloco operatório, ao contrário do que acontece com a colheita do osso da anca e da perna<sup>20</sup>, a morbidade é então mais elevada, uma vez que requer duas cirurgias separadas ou uma cirurgia mais longa para a colocação do enxerto da calote craniana, e sob anestesia geral<sup>15,20</sup>. Mas a dor pós-operatória da zona pode ser bem controlada com tratamento analgésico<sup>18</sup>.

No que diz respeito às complicações da zona dadora, a cirurgia terá de ser efetuada com tanto cuidado, que são raras, mas a dor e a inflamação pós-operatórias são inexistentes.

No entanto, nas raras ocasiões em que ocorrem, podem ser graves, nomeadamente no caso de hematomas sub e/ou epidurais, de lesões no seio sagital próximo, já referido, e de perda de líquido cefalorraquidiano (Ver na Figura 4). Uma ligeira cicatriz que pode ser escondida sob o cabelo do paciente, uma depressão óssea na abóbada craniana, que é suave ao toque, e uma alopecia localizada são vestígios menores observáveis da cirurgia que são relativamente bem tolerados pelo paciente, ao longo do tempo<sup>15</sup>. Apesar disto tudo, no estudo de Sassano P. *et al.* nenhuma complicação ou deformidades foram observadas<sup>18</sup>.

O osso ilíaco tem uma estabilidade inferior à do osso da calote craniana, em termos de reabsorção óssea, com uma taxa de reabsorção de 8,44% após 6 meses, uma diferença de 15,72% entre os dois locais extra-orais<sup>20</sup>. Esta menor reabsorção óssea pode ser explicada pela origem embriológica endocondral das estruturas da calote, que se ossificam de forma membranosa<sup>15,18</sup>. No entanto, dois casos de deiscência em enxertos parietais foram relatados no estudo de Mertens C. *et al.* provavelmente devido a uma osteogénese deficiente do osso cortical<sup>20</sup>.

Tal como o osso perónio, o osso da calote tem uma espessura reduzida de 4,22 mm, inferior à do enxerto ilíaco, que tem 13,35 mm<sup>20</sup>. Mas é tudo uma questão de apreciação quando sabemos que, em comparação com um local dador intraoral, o osso da calote, pode ser uma fonte mais importante de osso intra-membranar, composto por um grande número de proteínas morfogenéticas que oferecem uma melhor osteoindução<sup>15</sup>.

Apesar das características específicas do osso da calote, este apresenta uma taxa de insucesso dos implantes inferior à do osso ilíaco com, respetivamente, de acordo com os critérios de Albrektsson, 6 implantes em 65 e 5 implantes em 34 que foram perdidos<sup>20</sup>. Uma taxa de sobrevivência de 100% sem mobilidade ou dor à percussão foi mesmo estabelecida no estudo de Restoy-lozano A. *et al.* no prazo de 5 anos após a colocação do implante<sup>15</sup>. Valores de 100% na sobrevivência foram, igualmente, encontrados no estudo de Sassano P. *et al.* após 1 ano, também sem dor, mobilidade ou radiolucências nos tecidos peri-implantares<sup>18</sup> (Ver na Figura 3). Por conseguinte, o osso da calote continua a ser um local dador extra-oral previsível na reabilitação com implantes de defeitos maxilares<sup>15</sup>.

## 5.4. Locais dadores intra-orais

### 5.4.1. Ramo Mandibular

A mandíbula é caracterizada por uma boa qualidade óssea e uma excelente biocompatibilidade com o local recetor, em implantologia, devido à sua origem embriológica comum, resultando numa baixa perda óssea do enxerto<sup>12</sup>. De facto, foi estudada uma taxa de 6,9% após 1 ano de reabsorção óssea do enxerto, mostrando uma progressão de 8% ao longo de 9 anos, e uma taxa de 14,9% após 10 anos<sup>11</sup>. Esta baixa taxa também é encontrada aos 68 meses nas áreas interproximais com  $0 \pm 0,7$  mm de perda óssea<sup>26</sup>. No entanto, a sua reabsorção mantém-se superior à do mento, nomeadamente devido ao córtex, mais espesso e com menos parte esponjosa do ramo<sup>5</sup>.

A sua localização oferece, assim, uma boa disponibilidade, boa acessibilidade, cicatrizes mínimas e baixa morbilidade, em comparação com as zonas dadoras extra-orais<sup>12</sup> uma vez que a cirurgia de colheita pode ser efetuada uma única vez, com uma única equipa cirúrgica, e sob anestesia local<sup>9</sup>. A experiência de dor descrita pelos pacientes, estava mais de acordo com sensações simples de queimadura e corte em casos de amostragem intraoral<sup>24</sup>. No entanto, ao contrário da anestesia geral, é necessário maior tempo de cirurgia nas regiões extraorais<sup>23</sup>, e o paciente fica responsável pela toma de analgésicos, o que torna a sua perceção da dor menos desejável<sup>13</sup>.

No entanto, o nervo alveolar inferior parece estar sujeito à hipoestesia transitória em 10,4% dos casos<sup>9</sup>. São regularmente registados edemas do nervo e da face<sup>14,27</sup>, 36,8% dos casos<sup>23</sup>, com dor e desconforto temporários<sup>27</sup> e sangramento em 9,8% dos casos<sup>23</sup> (Ver na Figura 4). Mas as complicações da cirurgia desta zona retromolar são ainda menos numerosas do que na zona da sínfise. A superioridade do ramo, em termos de morbilidade comparado com a sínfise, é clara<sup>23</sup>. Especialmente se uma distância de segurança com o nervo alveolar for respeitado<sup>28</sup>.

De acordo com Nissen K. *et al.*<sup>11</sup> e De Freitas R. *et al.*<sup>27</sup>, a taxa de sobrevivência do implante é de 100%, ao longo de um período de 10 anos, e 6 meses, respetivamente, (Ver na Figura

3) com estabilidade primária alcançada a partir de 30 Newton por centímetro ( $N_{cm}$ ) para 97% dos implantes após 6 meses<sup>27</sup>.

Foi observada uma percepção positiva, consistente, dos resultados estéticos do tratamento com implantes, ao longo de 5 anos, de acordo com o *Pink Esthetic Score* (PES) e o *White Esthetic Score* (WES)<sup>11,26</sup>. Esta satisfação subjetiva deve-se, principalmente, ao impacto positivo desta reabilitação na sua qualidade de vida diária, tanto em termos de função mastigatória como de aparência e morfologia orofacial<sup>11</sup>. Mas a atração estética do implante pode dever-se, em grande parte, à funcionalidade inegável dos implantes no contexto de uma taxa de sobrevivência de 100%<sup>11</sup>.

Foi calculada uma taxa de renovação óssea de 42,74% no estudo de Schmitt C. *et al.*, a mais elevada dos grupos comparados neste estudo<sup>14</sup>.

Foi avaliada uma reabsorção óssea peri-implantar de 0,47 mm ao fim de 1 ano, e de 0,62 mm ao fim de uma média de, 10 anos<sup>11</sup>. Este nível de reabsorção está entre os mais satisfatórios, de acordo com os critérios de Albrektsson, em comparação com outros locais dadores. Conforme redefinido no estudo de Duttenhoefer F. *et al.*, uma perda óssea peri-implantar inferior ou igual a 1,5 mm no primeiro ano e 0,1 mm em cada ano subsequente é considerada um critério de sucesso, de acordo com Albrektsson<sup>21</sup>.

#### 5.4.2. Sínfise Mentoniana

É um enxerto de osso cortical denso de origem intra-membranar, com a colheita no mento um local intraoral fiável, devido à sua origem embriológica e acessibilidade<sup>29</sup>, oferecendo boa disponibilidade, boa cicatrização e baixa morbidade em comparação com os locais de dadores extra-orais<sup>12</sup>. Além disso, ao contrário do ramo, não oferece apenas osso cortical, mas osso córtico-esponjoso de grande volume também<sup>23,28</sup>.

No contexto do estudo de Sbordone C. *et al.*, as duas sínfises anatómicas do queixo foram tomadas no contexto do respeito da protuberância do queixo na linha sagital<sup>29</sup>. A vantagem

desta amostragem intraoral, tal como no caso do ramo, é que a dor sentida pelo paciente será apenas localizada na boca e na face<sup>24</sup>.

O nível de reabsorção óssea peri-implantar situa-se entre 0,08 e 0,23 mm, ou 0,16 mm e 0,28 mm ao fim de 1 e 10 anos, respetivamente<sup>8</sup>, considerado um critério de sucesso de acordo com Albrektsson, e com melhores níveis, em média, em comparação com o ramo mandibular. Mesmo se a reabsorção for maior nos pacientes de sexo feminino, o volume do enxerto fica estável durante 10anos<sup>5</sup>.

A vantagem do uso da sínfise do mento reside no volume e no facto de apresentar uma cicatrização rápida ao longo de 6 meses, graças a uma proliferação vascular eficaz. A deformidade óssea resultante da cirurgia, neste local intraoral, mostra uma evolução positiva, com a morfologia da área a regressar a um nível pós-operatório semelhante aos dados pré-operatórios. Apenas foram observados defeitos residuais a nível ósseo, mas estes foram largamente compensados por um espessamento dos tecidos moles profundos e superficiais da zona dadora, tudo isto 1 ano após a cirurgia e indetetável aos 2 anos<sup>29</sup>. E também graças ao seu grande volume, 20% mais do que na zona retromolar sem segundos e terceiros molares<sup>28</sup>, a sínfise também mostra uma vantagem na elevação dos seios bilaterais ou horizontais-verticais enquanto o ramo só é aconselhado nos casos de elevações unilaterais, ou só horizontais ou verticais<sup>23</sup>.

Os resultados satisfatórios dos níveis ósseos peri-implantares são, em todos os aspetos, comparáveis aos casos em que a implantação e a osseointegração foram alcançadas em osso puro<sup>8</sup>. Um novo procedimento de colheita pode, então, ser considerado após 2 anos, tendo em conta a quantidade limitada de enxerto disponível para a reabilitação de atrofia mandibular ou maxilar grave<sup>29</sup>.

Mas, tem sido, regularmente, observada uma exacerbação da sensibilidade labial e pulpar como resultado de lesões neuro-sensíveis durante os procedimentos, tanto a curto como a longo prazo, com uma diminuição dos efeitos ao longo do tempo<sup>24,29</sup>. O nervo do mento também, parece estar sujeito a hipoestesia de curta duração em 7% dos casos<sup>9</sup> (ver na Figura 4). As alterações sensitivas do nervo alveolar inferior e dos seus ramos na sínfise,

são as morbidades mais comuns após a cirurgia de remoção óssea<sup>5,23,28</sup> e podem ser permanentes ou temporárias, respetivamente, em 13,5% e 40,5% dos casos comparadas com as taxas de 2,3% e 16,2% para o Ramo<sup>23</sup>.

Estas possíveis complicações não são, no entanto, triviais, uma vez que o estudo de Meijndert C. *et al.* mostram uma taxa de sobrevivência de 100% dos implantes colocados no grupo de enxerto ósseo parassinfisários, durante um período de 120 meses, semelhante à do ramo mandibular<sup>8</sup> (ver na Figura 3).

Além disso o ramo mandibular e a sínfise do mento apresentam conjuntamente uma taxa de sobrevivência e de sucesso de 98,6% e 95,8% no estudo de Cordaro L. *et al.*<sup>23</sup>, e uma taxa de sucesso de 98,1% no estudo de Chappuis V. *et al.* durante 10 anos<sup>5</sup> (Ver na Figura 3). Com um volume peri-implantar, estável ao longo de 10 anos, equivalente entre o osso maxilar e mandibular, com uma perda marginal inferior a 0,5mm em 92% dos casos<sup>5</sup>.

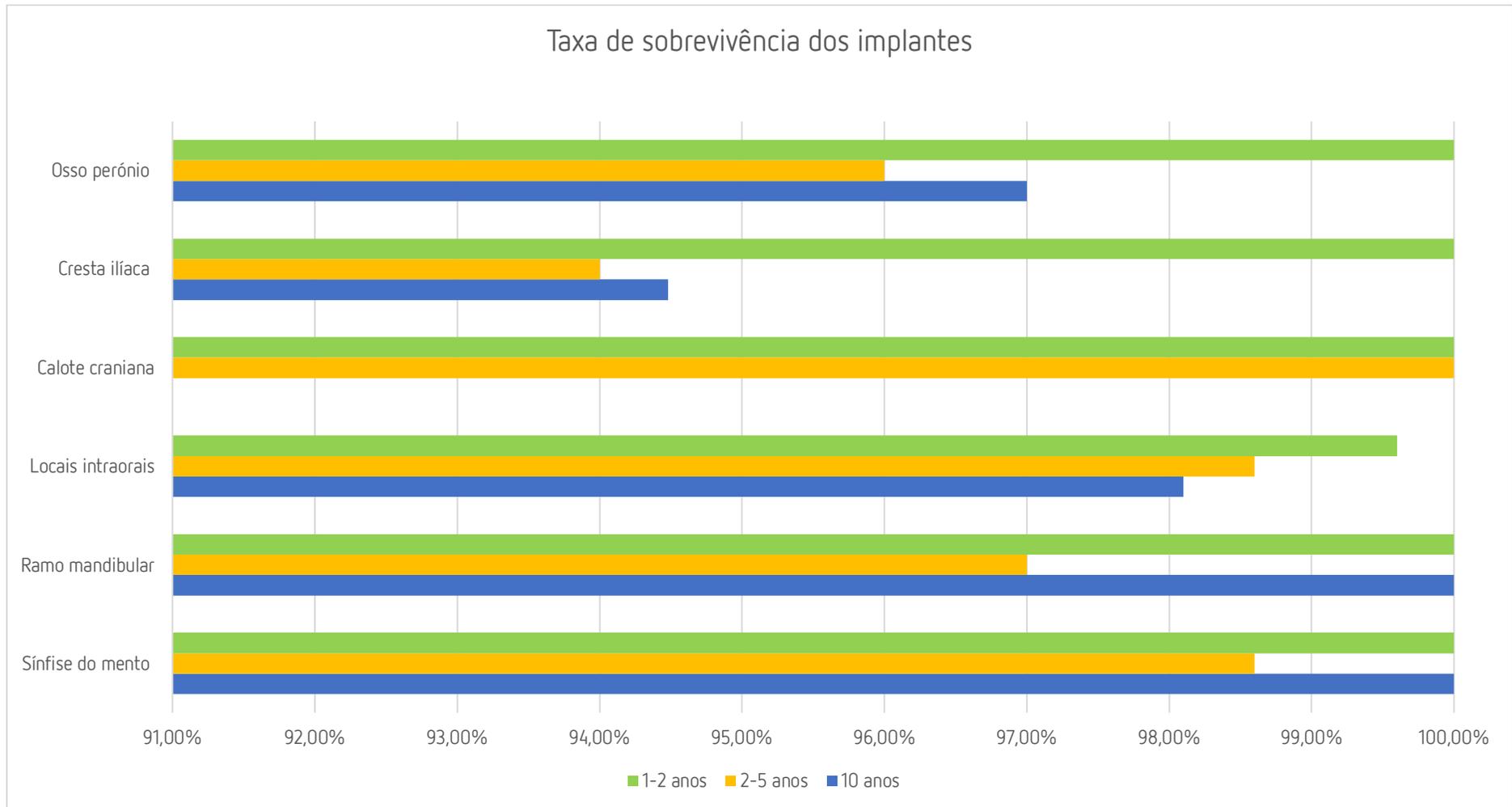


Figura 3: Histograma, aproximado, da taxa de sobrevivência dos implantes em função do local dador

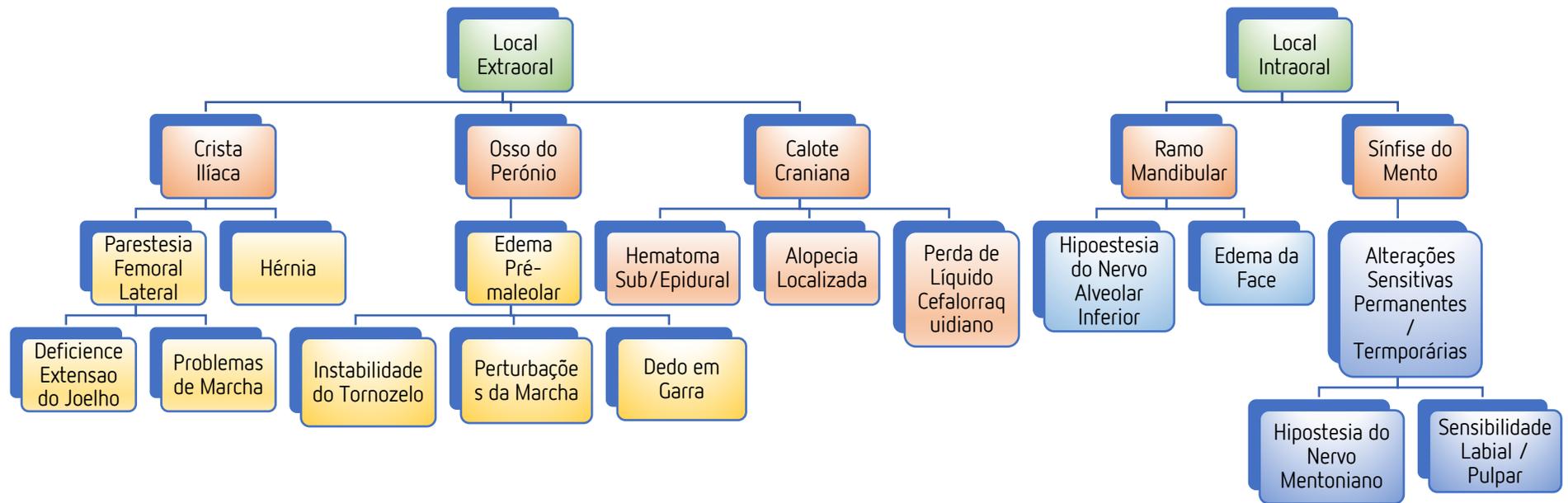


Figura 4: Hierárquica das morbilidades pós-operatórias

## 6. Conclusão:

- Os locais dadores intraorais são os mais adequados para enxertos ósseos autólogos na implantologia como fonte de osso satisfatória, com baixa morbidade, excelentes taxas de sobrevivência e de sucesso dos implantes, quantidade razoável disponível em função da parte anatômica, boa acessibilidade, boa biocompatibilidade, bons níveis ósseos peri-implantares com os critérios de Albrektsson e com excelente satisfação funcional e estética do paciente, no longo prazo.
- Não existe taxa de sobrevivência e/ou de sucesso significativamente melhor, com taxas de sobrevivência superiores a 92% entre todos os locais dadores referidos. A escolha da área doadora mais adequada dependerá, de facto, do impacto e das necessidades da área recetora, do paciente e do cirurgião, como o volume de enxerto necessário ou a morbidade da cirurgia.
- A crista ilíaca será o local que oferecerá a maior quantidade de osso disponível, critério necessário na maioria dos casos de atrofia mandibular para a reabilitação com implantes, mas com a maior reabsorção óssea peri-implantar. O perónio, devido ao seu comprimento, também oferecerá uma boa quantidade de osso, apesar do seu pequeno diâmetro. A calote craniana tem a reabsorção óssea do enxerto mais estável, dos locais dadores apresentados, e excelentes taxas de sobrevivência, apesar das graves, mas raras, morbidade. O ramo mandibular terá a menor morbidade e a melhor biocompatibilidade devido à sua localização e origem embriológica próxima, se não semelhante à do local recetor, mas com baixa quantidade. A sínfise do mento terá a melhor disponibilidade e a menor reabsorção óssea peri-implantar devido à sua localização e composição cortico-esponjosa com maiores volumes disponíveis do que o ramo, mas com maior morbidade.
- Os fatores de risco que podem afetar a reabsorção óssea peri-implantar e a taxa de sobrevivência dos implantes dentários, independentemente do local doador são a idade superior a 40 anos, o tabagismo, a história clínica oral com uma doença

periodontal, a localização do implante no local recetor no maxilar, e o género do paciente se for do sexo feminino e o tipo de osso se for cortical, que oferece uma boa estabilidade ao implante por causa da sua densidade, mas apresenta riscos elevados de deiscência por causa da sua osteogenicidade reduzida.

- O maior risco de morbilidade ainda está presente nos locais de dadores extra-orais, embora o risco de complicações seja geralmente associado, em grande parte, a pacientes com uma má qualidade de vida antes da cirurgia. Mas a quantidade limitada de osso disponível nos locais intra-orais continua a ser um fator determinante, apesar da sua menor morbilidade. Os locais extra-orais apresentam respostas de dor mais elevadas nas operações, apesar de a morbilidade poder ser reduzida pelo número de operações necessárias. No caso dos locais intra-orais, a dor só se localiza na cavidade oral e na face do paciente. Finalmente todas as complicações e morbidades evocadas no caso da reabilitação oral com implantes vão influenciar a escolha do paciente e do medico.

## 7. Referencias bibliográficas:

1. Donkiewicz P, Benz K, Kloss-Brandstätter A, Jackowski J. Survival Rates of Dental Implants in Autogenous and Allogeneic Bone Blocks: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)*. 2021 Dec 20;57(12):1388.
2. McKenna GJ, Gjengedal H, Harkin J, Holland N, Moore C, Srinivasan M. Effect of Autogenous Bone Graft Site on Dental Implant Survival and Donor Site Complications: a Systematic Review and Meta-Analysis. *J Evid Based Dent Pract*. 2022 Sep;22(3):101731.
3. Clementini M, Morlupi A, Agrestini C, Ottria L. Success rate of dental implants inserted in autologous bone graft regenerated areas: a systematic review. *Oral Implantol (Rome)*. 2011 Jul;4(3-4):3-10.
4. Stern A, Barzani G. Autogenous bone harvest for implant reconstruction. *Dent Clin North Am*. 2015 Apr;59(2):409-20. doi: 10.1016/j.cden.2014.10.011.
5. Chappuis V, Cavusoglu Y, Buser D, von Arx T. Lateral Ridge Augmentation Using Autogenous Block Grafts and Guided Bone Regeneration: A 10-Year Prospective Case Series Study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017 Feb;19(1):85-96.
6. Zou D, Huang W, Wang F, Wang S, Zhang Z, Zhang C, Kaigler D, Wu Y. Autologous Ilium Grafts: Long-Term Results on Immediate or Staged Functional Rehabilitation of Mandibular Segmental Defects Using Dental Implants after Tumor Resection. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015 Aug;17(4):779-89.
7. Sjöström M, Sennerby L, Lundgren S. Bone graft healing in reconstruction of maxillary atrophy. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013 Jun;15(3):367-79.
8. Meijndert CM, Raghoobar GM, Meijndert L, Stellingsma K, Vissink A, Meijer HJ. Single implants in the aesthetic region preceded by local ridge augmentation; a 10-year randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2017 Apr;28(4):388-395.
9. Sakkas A, Schramm A, Winter K, Wilde F. Risk factors for post-operative complications after procedures for autologous bone augmentation from different donor sites. *J Craniomaxillofac Surg*. 2018 Feb;46(2):312-322.
10. Streckbein P, Kähling C, Wilbrand JF, Malik CY, Schaaf H, Howaldt HP, Streckbein R. Horizontal alveolar ridge augmentation using autologous press fit bone cylinders and

- micro-lag-screw fixation: technical note and initial experience. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014 Jul;42(5):387-91.
11. Nissen KJ, Starch-Jensen T. Maxillary Sinus Floor Augmentation With Autogenous Bone Graft From the Ascending Mandibular Ramus. *Implant Dent.* 2019 Feb;28(1):46-53.
  12. Schwartz-Arad D, Ofec R, Eliyahu G, Ruban A, Sterer N. Long Term Follow-Up of Dental Implants Placed in Autologous Onlay Bone Graft. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016 Jun;18(3):449-61.
  13. Reissmann DR, Dietze B, Vogeler M, Schmelzeisen R, Heydecke G. Impact of donor site for bone graft harvesting for dental implants on health-related and oral health-related quality of life. *Clin Oral Implants Res.* 2013 Jun;24(6):698-705.
  14. Schmitt CM, Doering H, Schmidt T, Lutz R, Neukam FW, Schlegel KA. Histological results after maxillary sinus augmentation with Straumann® BoneCeramic, Bio-Oss®, Puros®, and autologous bone. A randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2013 May;24(5):576-85.
  15. Restoy-Lozano A, Dominguez-Mompell JL, Infante-Cossio P, Lara-Chao J, Lopez-Pizarro V. Calvarial Bone Grafting for Three-Dimensional Reconstruction of Severe Maxillary Defects: A Case Series. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2015 Jul-Aug;30(4):880-90.
  16. Mertens C, Decker C, Engel M, Sander A, Hoffmann J, Freier K. Early bone resorption of free microvascular reanastomized bone grafts for mandibular reconstruction--a comparison of iliac crest and fibula grafts. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014 Jul;42(5):e217-23.
  17. Maluf PS, Ching AW, Angeletti P, Bretos JL, Ferreira LM. Insertion torque of dental implants after microvascular fibular grafting. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2015 Sep;53(7):647-9.
  18. Sassano P, Gennaro P, Chisci G, Gabriele G, Aboh IV, Mitro V, di Curzio P. Calvarial onlay graft and submental incision in treatment of atrophic edentulous mandibles: an approach to reduce postoperative complications. *J Craniofac Surg.* 2014;25(2):693-7.
  19. Fretwurst T, Nack C, Al-Ghraiiri M, Raguse JD, Stricker A, Schmelzeisen R, Nelson K, Nahles S. Long-term retrospective evaluation of the peri-implant bone level in onlay

- grafted patients with iliac bone from the anterior superior iliac crest. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015 Jul;43(6):956-60.
20. Mertens C, Decker C, Seeberger R, Hoffmann J, Sander A, Freier K. Early bone resorption after vertical bone augmentation--a comparison of calvarial and iliac grafts. *Clin Oral Implants Res.* 2013 Jul;24(7):820-5.
  21. Duttendorfer F, Nack C, Doll C, Raguse JD, Hell B, Stricker A, Nelson K, Nahles S. Long-term peri-implant bone level changes of non-vascularized fibula bone grafted edentulous patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015 Jun;43(5):611-5.
  22. Schmitt C, Karasholi T, Lutz R, Wiltfang J, Neukam FW, Schlegel KA. Long-term changes in graft height after maxillary sinus augmentation, onlay bone grafting, and combination of both techniques: a long-term retrospective cohort study. *Clin Oral Implants Res.* 2014 Feb;25(2):e38-46.
  23. Cordaro L, Torsello F, Miuccio MT, di Torresanto VM, Eliopoulos D. Mandibular bone harvesting for alveolar reconstruction and implant placement: subjective and objective cross-sectional evaluation of donor and recipient site up to 4 years. *Clin Oral Implants Res.* 2011 Nov;22(11):1320-6.
  24. Reissmann DR, Poxleitner P, Heydecke G. Location, intensity, and experience of pain after intra-oral versus extra-oral bone graft harvesting for dental implants. *J Dent.* 2018 Dec; 79:102-106.
  25. Parbo N, Murra NT, Andersen K, Buhl J, Kiil B, Nørholt SE. Outcome of partial mandibular reconstruction with fibula grafts and implant-supported prostheses. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013 Nov;42(11):1403-8.
  26. Noelken R, Moergel M, Kunkel M, Wagner W. Immediate and flapless implant insertion and provisionalization using autogenous bone grafts in the esthetic zone: 5-year results. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Mar;29(3):320-327.
  27. de Freitas RM, Susin C, Spin-Neto R, Marcantonio C, Wikesjö UM, Pereira LA, Marcantonio E Jr. Horizontal ridge augmentation of the atrophic anterior maxilla using rhBMP-2/ACS or autogenous bone grafts: a proof-of-concept randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2013 Oct;40(10):968-75.
  28. Zeltner M, Flückiger LB, Hämmerle CH, Hüsler J, Benic GI. Volumetric analysis of chin and mandibular retromolar region as donor sites for cortico-cancellous bone blocks. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Aug;27(8):999-1004.

29. Sbordone C, Toti P, Guidetti F, Martuscelli R, Califano L, Sbordone L. Healing of donor defect after mandibular parasymphiseal block harvesting: a 6-year computerized tomographic follow-up. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012 Jul;40(5):421-6.