



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Aumentos ósseos horizontais

Revisão sistemática integrativa

Mafalda Vasconcelos Pereira Pinto

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

—

Gandra, junho de 2023

Nome Candidato

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

**Aumentos ósseos horizontais
Revisão sistemática integrativa**

Trabalho realizado sob a Orientação de
Especialista Mestre José Adriano Costa

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, Mafalda Vasconcelos Pereira Pinto, 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.

Comunicações Científicas em Congressos na Forma de Poster ou Orais

- Apresentação de trabalho científico, sob a forma de Poster intitulado, “Aumentos ósseos horizontais”, no âmbito das XXXI Jornadas Científicas de Medicina Dentária do IUCS-CESPU, que decorreram no dia 17 de maio de 2023, no polo universitário de Gandra. (Ver [anexo 1](#))

Agradecimentos

Aos meus pais, que são o meu maior exemplo de força e resiliência, a minha verdadeira fonte de inspiração, que nunca duvidaram das minhas capacidades mesmo quando eu própria o fiz, que me ensinaram que a vida não é sobre receber e ter, mas sim sobre dar e ser, um obrigada nunca vai chegar. Por todo o apoio e amor incondicional, por fazerem de mim tudo aquilo que sou e me tornarem especial, por me encorajarem a seguir sempre os meus sonhos e a “trepar a árvore para ver o mundo”, jamais terei palavras suficientes.

À minha irmã, João, a minha maior companheira, primeira e melhor amiga, com quem partilho as memórias mais profundas e alegres, obrigada por estares aqui para mim em todos os momentos e tornares, sem dúvida, todas as fases da minha vida mais perfeitas. Serás sempre o meu porto de abrigo, prometo.

Ao meu avô José, que será sempre a estrela mais bonita e brilhante do meu universo, que me ensinou o quão raro e bonito é viver e poder ver a beleza do mundo que me rodeia com os meus próprios olhos.

À minha família, obrigada pelo amor e carinho, por todo o apoio, não só nestes últimos anos, mas também, em todas as etapas ultrapassadas.

Ao Mário, o meu melhor amigo e namorado, por todo o amor, compreensão e paciência, obrigada por teres a capacidade de me colocar um sorriso na cara até no dia mais cinzento, por melhorares a minha vida em todo os aspetos e tornares o meu mundo num lugar mais especial.

Ao Charlie e ao Guga, que serão sempre a minha melhor companhia.

Aos meus amigos de sempre e aos fiz na universidade, por todas as gargalhadas, carinhos e momentos inesquecíveis, por estarem sempre do meu lado e tornarem a vida mais leve. Em especial, à Kika e à Paula, por serem como família, estarem presentes em ocasiões e partilharem comigo o que foi, certamente, uma das melhores fases da minha vida.

À minha binómia e grande amiga, Beatriz Abreu, com quem vivi intensamente todas as conquistas e batalhas, nos últimos 5 anos, pela sua paciência, companheirismo e

amizade, por ser como uma irmã. Não poderia ter escolhido ninguém melhor para partilhar esta aventura, jamais te esquecerei.

Ao meu orientador, professor José Adriano Costa, obrigada por toda a disponibilidade, confiança e ajuda na realização deste trabalho.

Aos docentes da instituição, que fizeram parte do meu percurso académico, obrigada por toda a partilha de conhecimento e por contribuírem não só para o meu crescimento profissional, mas também pessoal.

Aos funcionários e à instituição Cespu, obrigada por tornarem Gandra a minha segunda casa nestes últimos anos.

Resumo

A reabsorção horizontal é um processo rápido e frequente, provocado por fatores patológicos como o edentulismo prolongado, que por vezes impossibilita a reabilitação oral com implantes dentários. Enxerto ósseo em bloco, regeneração óssea guiada (ROG) e *split crest* (SC), associados a materiais de enxerto, permitem o aumento ósseo horizontal do rebordo alveolar. O objetivo deste trabalho é determinar a melhor técnica para realização de aumento ósseo alveolar horizontal de pacientes com rebordo alveolar atrófico. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed, ScienceDirect e LILACS, com as seguintes palavras-chave: “alveolar ridge augmentation”; “bone resorption”; “bone substitutes”; “bone transplantation”; “bone regeneration”; “dental implants”. Foram selecionados 14 artigos, publicados em língua inglesa, nos últimos 10 anos. Ganhos ósseos suficientes para a reabilitação com implantes dentários foram verificados em todas as técnicas, independentemente do material de enxerto, porém não há significado estatístico nos resultados. Apesar da reabsorção óssea ser inerente a todos os procedimentos, o enxerto autógeno em bloco (AOB) é uma técnica invasiva e está mais associada a complicações no pós-operatório, como distúrbios sensoriais e hematomas. ROG com malha de titânio é procedimento sensível, com maior incidência de deiscência. SC requer menor tempo cirúrgico e menores complicações do que AOB. Não foi possível determinar a melhor técnica para aumentos ósseos horizontais devido à grande variedade de resultados obtidos nos estudos. O enxerto autógeno em bloco é considerado “gold standard”, contudo, regeneração óssea guiada e *split crest*, associados aos variados materiais de enxerto, são menos traumáticas e com resultados comparáveis.

Palavras-chave: alveolar ridge augmentation, bone resorption, bone substitutes, bone transplantation, bone regeneration, dental implants.

Abstract

Horizontal resorption is a fast and frequent process, caused by pathological factors such as prolonged edentulism, which sometimes makes oral rehabilitation with dental implants impossible. Block bone grafting, guided bone regeneration (GBR) and split crest (SC), associated with grafting materials, allow horizontal bone augmentation of the alveolar ridge. The aim of this study is to determine the best technique to perform horizontal alveolar bone augmentation of patients with atrophic alveolar ridge. A bibliographic search was conducted in the PubMed, ScienceDirect and LILACS databases, with the following keywords: “alveolar ridge augmentation”; “bone resorption”; “bone substitutes”; “bone transplantation”; “bone regeneration”; “dental implants”. Fourteen articles published in english in the last 10 years were selected. Sufficient bone gains for rehabilitation with dental implants were verified in all techniques, regardless of the graft material, but there is no statistical significance in the results. Although bone resorption is inherent to all procedures, autogenous block graft (AOB) is an invasive technique and is more associated with postoperative complications, such as sensory disturbances and hematomas. GBR with titanium mesh is a sensitive procedure, with a higher incidence of dehiscence. SC requires less surgical time and fewer complications than AOB. It was not possible to determine the best technique for horizontal bone augmentation due to the great variety of results obtained in the studies. Autogenous block grafting is considered the “gold standard”, however, guided bone regeneration and split crest, associated to different grafting materials, are less traumatic and have comparable results.

Keywords: alveolar ridge augmentation, bone resorption, bone substitutes, bone transplantation, bone regeneration, dental implants.

Índice geral:

1-	Introdução	1
2-	Objetivo	3
3-	Materiais e Métodos	4
3.1-	Tipo de estudo	4
3.2-	Critérios de elegibilidade.....	4
3.3-	Metodologia de pesquisa	4
3.4-	Critérios de inclusão	5
3.5-	Critérios de exclusão	6
3.6-	Seleção dos estudos	6
3.7-	Avaliação da qualidade.....	9
4-	Resultados	10
4.1-	Tipo de estudos	10
4.2-	Processo de recolha de dados.....	10
4.3-	Tabela de extração de dados.....	11
4.4-	Avaliação da qualidade dos estudos selecionados	19
5-	Discussão	20
5.1-	Implantes dentários.....	20
5.2-	Reabsorção óssea	20
5.3-	Enxerto autógeno	20
5.4-	Enxerto em bloco	21
5.5-	Regeneração óssea guiada	25
5.6-	Técnica Split Crest	28
6-	Conclusão.....	30

7-	Referências bibliográficas.....	31
8-	Anexos	33

Índice de figuras:

Figura 1- Diagrama de fluxo PRISMA.....	8
Figura 2- Tipo de estudos incluídos	10
Figura 3- Enxerto em bloco.....	23
Figura 4- Regeneração óssea guiada com membrana de colagénio	25
Figura 5- Técnica split crest	28

Índice de tabelas:

Tabela 1. Estratégia PICO.....	4
Tabela 2. Estratégia de pesquisa	5
Tabela 3. Dados extraídos dos estudos selecionados	12
Tabela 4. Avaliação do risco de viés dos RCT's selecionados	34
Tabela 5. Avaliação do risco de viés dos estudos prospetivos e retrospectivos	35

Lista de abreviaturas, siglas e acrônimos:

ALOB – Aloenxerto em Bloco

ALOP – Aloenxerto Particulado

AOB – Autoenxerto Ósseo em Bloco

AOP – Autoenxerto Ósseo Particulado

Compl – Complicações

Mat Alopl – Material Aloplástico

MC – Membrana de Colagénio

MT – Malha titânio

RO – Reabsorção óssea

ROG – Regeneração Óssea Guiada

SC – *Split crest*

T sucesso – Taxa de sucesso dos implantes dentários

XP – Xenoenxerto Particulado

1- Introdução

A colocação de implantes dentários, devido à sua previsibilidade e durabilidade, é um dos procedimentos mais realizados na reabilitação oral de zonas edêntulas (1,2). Um volume e arquitetura óssea adequados constituem-se como pré-requisitos para a sua colocação, de modo a obter uma correta osteointegração, bem como garantir o sucesso estético e funcional a longo prazo da reabilitação (1).

A reabsorção óssea do rebordo alveolar pode ser fisiológica ou consequência de doença periodontal severa, infeções agudas e crónicas, trauma, e ainda do edentulismo prolongado (3). A reabsorção óssea é um processo tridimensional, porém a perda óssea de padrão horizontal apresenta uma progressão mais rápida e é mais frequente, podendo envolver osso cortical e/ou esponjoso(4).

Quando a disponibilidade óssea é insuficiente para a colocação de implantes dentários é necessário recorrer a técnicas regenerativas ou reconstrutivas, de modo a recuperar a espessura e as condições anatómicas ideais para proceder à reabilitação oral. Existem diversas intervenções cirúrgicas, que possibilitam o aumento alveolar horizontal, designadamente, o enxerto em bloco, a regeneração óssea guiada e o *split crest* (5). O exame clínico minucioso, bem como a utilização de métodos radiográficos, é crucial para determinar qual o melhor plano de tratamento e técnica a utilizar (4).

O enxerto autógeno é considerado o “gold standard”, em virtude das suas características osteogénicas, osteoindutoras e osteocondutoras, sendo a sua obtenção feita de locais intra-orais ou extra-orais. O enxerto autógeno sob a forma de bloco ósseo é introduzido como o método mais eficaz na reconstrução de defeitos alveolares, a sua realização é, no entanto, limitada pela necessidade de um local dador e procedimento cirúrgico adicional, pelas possíveis complicações, morbidade e desconforto associados(5).

Em alternativa ao osso autógeno e com o intuito de ultrapassar as suas limitações, a opção de utilizar substitutos ósseos, como o aloenxerto, xenoenxerto e material

aloplástico, tem demonstrado resultados positivos, tais materiais estão disponíveis sob a forma de bloco ou material particulado (6).

Por conseguinte, a regeneração óssea guiada é uma técnica que se tem demonstrado eficaz no aumento do volume ósseo alveolar, sendo caracterizada pelo recurso a barreiras membranares entre o enxerto ósseo e o tecido mole adjacente(2).

A técnica *split crest*, por sua vez, provoca a expansão óssea através da fratura de espessura parcial do segmento ósseo corticoesponjoso vestibular, que permite a sua mobilização e deslocamento, para posterior preenchimento do espaço criado com material de enxerto(7).

A escolha do tema em questão deveu-se, não só ao facto da última revisão sistemática publicada na Cochrane Library ser de 2009, mas também pelo facto de não existir um consenso quanto à melhor técnica para reconstrução de defeitos alveolares horizontais.

2- Objetivo

A revisão sistemática proposta tem como objetivo determinar a melhor técnica para aumentos ósseos horizontais em pacientes com rebordos alveolares atróficos para posterior colocação de implantes, aferindo as suas possíveis complicações.

3- Materiais e Métodos

3.1- Tipo de estudo

O presente trabalho é uma revisão sistemática integrativa, sendo que para a sua realização se recorreu às recomendações PRISMA (PRISMA statement), nomeadamente, à checklist e fluxograma PRISMA.

3.2- Critérios de elegibilidade

A seleção dos estudos para inclusão na presente revisão sistemática integrativa, foi realizada de acordo com a estratégia PICO (PICOS Strategy), respeitando os critérios presentes na [Tabela 1](#).

Tabela 1. Estratégia PICO

População (Population)	Pacientes com rebordos alveolares atróficos que necessitem de aumento ósseo horizontal para colocação de implantes
Intervenção (Intervention)	Técnicas de aumento ósseo horizontal (enxerto em bloco, regeneração óssea guiada, <i>split crest</i>)
Comparação (Comparison)	Enxerto ósseo autógeno em bloco
Resultados (Outcomes)	Primário: aumento ósseo horizontal Secundário: reabsorção óssea, complicações e taxa de sucesso dos implantes

3.3- Metodologia de pesquisa

Uma pesquisa bibliográfica avançada foi realizada nas bases de dados eletrónicas PubMed (via National Library of Medicine), ScienceDirect e LILACS, com as seguintes palavras chaves: “alveolar ridge augmentation”, “dental implants”, “bone resorption”, “bone substitutes”, “bone transplantation” e “bone regeneration”.

Apenas foram analisados estudos publicados entre 2013 e 2023. Na base de dados Pubmed, foram adicionados os seguintes filtros: humanos; estudo clínico; ensaio clínico; estudo comparativo; ensaio clínico controlado e ensaios clínico randomizado. Por outro lado, no ScienceDirect, os filtros medicina e medicina dentária, bem como artigos de pesquisa, foram selecionados. A pesquisa foi realizada entre 12 de Janeiro de 2023 e 7 de Abril de 2023. A estratégia de pesquisa adotada é descrita na [Tabela 2](#).

Tabela 2. Estratégia de pesquisa

Base de dados	Palavras-chave	Artigos encontrados	Artigos selecionados
PubMed	(((((("Alveolar Ridge Augmentation"[Mesh]) AND "Dental Implants"[Mesh]) AND "Bone Resorption"[Mesh] AND "Bone Substitutes"[Mesh]) OR "Bone Transplantation"[Mesh]) OR "Bone Regeneration"[Mesh]))	1690	10
LILACS	(Alveolar Ridge Augmentation) AND (Dental implants) AND (Bone Resorption) AND (Bone Substitutes) OR (Bone Transplantation) OR (Bone Regeneration)	18	0
ScienceDirect	"Alveolar Ridge Augmentation" AND "Dental Implants" AND "Bone Resorption" AND "Bone Substitutes" OR "Bone Transplantation" OR "Bone Regeneration"	2882	4

3.4- Critérios de inclusão

- Artigos publicados entre 2013-2023;
- Estudos realizados em humanos;
- Estudos com pacientes com reabsorção óssea localizada ou generalizada, na mandíbula ou maxila, que foram submetidos a técnicas de aumento ósseo horizontal (enxerto ósseo em bloco e/ou com material particulado, regeneração óssea guiada, *split crest*);

- Estudos relativos ao biomaterial utilizado para o aumento ósseo horizontal;
- Estudos com avaliação da taxa de sucesso/sobrevivência dos implantes colocados em zonas sujeitas ao aumento ósseo e complicações;
- Estudos clínicos randomizados, ensaios clínicos e estudos clínicos retrospectivos e prospetivos;
- Artigos com amostra populacional mínima de 20 pacientes;
- Artigos disponíveis na íntegra, não bloqueados.

3.5- Critérios de exclusão

- Artigos publicados anteriormente a 2013;
- Estudos in vitro e em animais;
- Estudos que avaliam unicamente, a eficácia de aumento ósseos verticais;
- Estudos em que o aumento ósseo foi realizado através da elevação do seio maxilar;
- Estudos à cerca da reconstrução óssea maxilar de pacientes com fenda labial e palatina;
- Estudos em que a colocação de implantes é imediata, concomitante com o aumento ósseo;
- Estudos referentes à preservação do alvéolo pós extracional;
- Estudos com amostra populacional inferior a 20 pacientes;
- Estudos relativos à correção de deiscências;
- Estudos que recorrem à utilização de plasma rico em fibrina, células mesenquimais indiferenciadas e proteínas ósseas morfogenéticas para o aumento ósseo;
- Revisões sistemáticas, meta-análises, revisão de literatura e relatos de casos;
- Artigos cujo leitura na íntegra não forneceu informações úteis.

3.6- Seleção dos estudos

Para a seleção dos estudos foi adotada uma avaliação de três etapas.

Numa primeira etapa, realizou-se a pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed, ScienceDirect e LILACS, procurando artigos publicados entre 2013 e 2023. No PubMed, foram adicionados os filtros de estudos em humanos, estudos clínicos, ensaios clínicos, estudos comparativos, ensaios clínicos controlados e ensaios clínicos randomizados. Por sua vez, na base de dados ScienceDirect, foram adicionados como filtros artigos de pesquisa, medicina e medicina dentária.

A pesquisa bibliográfica detetou um total de 4590 artigos. Procedeu-se à eliminação dos artigos duplicados (27), ficaram 4563 artigos. Após a leitura dos respetivos títulos foram selecionados 177 artigos que foram, posteriormente reduzidos para 27 artigos através da análise dos seus resumos e tendo por base os critérios de inclusão e exclusão. ([Figura 1](#))

Depois da leitura na íntegra dos 27 artigos selecionados, foram excluídos 13 devido aos critérios de elegibilidade da presente revisão e da ausência de informação de relevante para o objetivo do trabalho.

Por fim, os 14 artigos selecionados para inclusão foram submetidos a uma análise rigorosa para avaliar a qualidade e o desenho do estudo, de modo a determinar o seu mérito científico. Dos 14 artigos incluídos nesta revisão, 8 são estudos clínicos controlados randomizados (RCT's), 2 são estudos prospetivos e 4 são estudos retrospectivos.

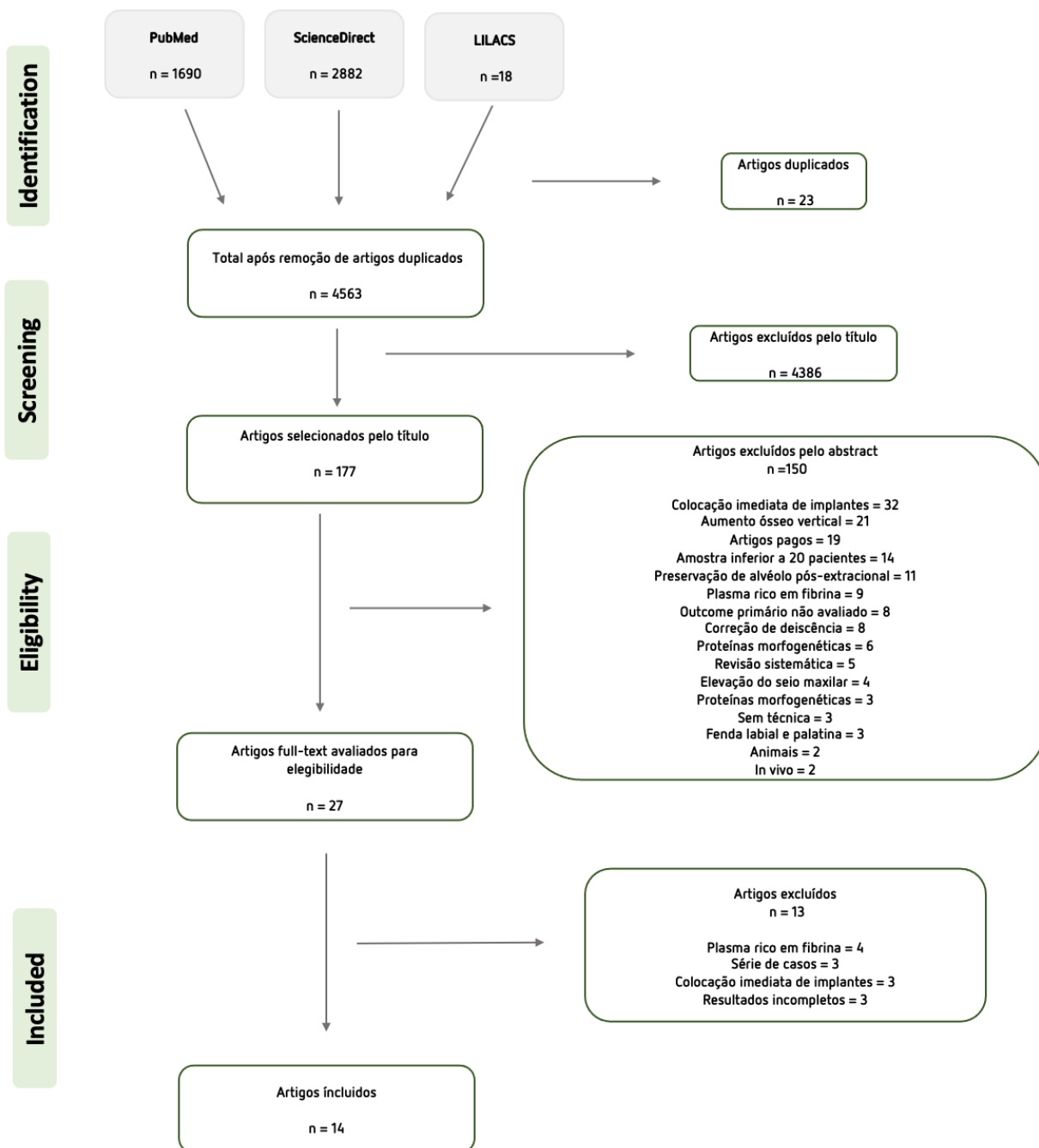


Figura 1- Diagrama de fluxo PRISMA

3.7- Avaliação da qualidade

O risco de enviesamento dos estudos clínicos controlados randomizados (RCT's) incluídos foi avaliado com recurso à ferramenta Cochrane Risk of Bias. Os domínios analisados foram: viés de seleção (geração de sequência aleatória, ocultação de atribuição), viés de performance (ocultação de participantes e pessoal), viés de detenção (ocultação de avaliação de resultados), viés de atrito (dados de resultados incompletos), viés de comunicação (comunicação seletiva) e outros viés. Cada critério foi classificado como de alto, baixo ou pouco claro, risco de enviesamento (8).

Por outro lado, para avaliação da qualidade dos estudos prospetivos e retrospectivos foi utilizada Newcastle-Ottawa Scale, que tem por base os critérios de seleção, comparação e desfecho. A qualidade dos estudos foi analisada através de uma escala de 0 a 9 estrelas (9).

4- Resultados

4.1- Tipo de estudos

Dos 14 estudos incluídos nesta revisão sistemática, 8 são estudos clínicos controlados randomizados (RCT's), 2 são estudos prospetivos e 4 são estudos retrospectivos, como demonstrado na [Figura 2](#).

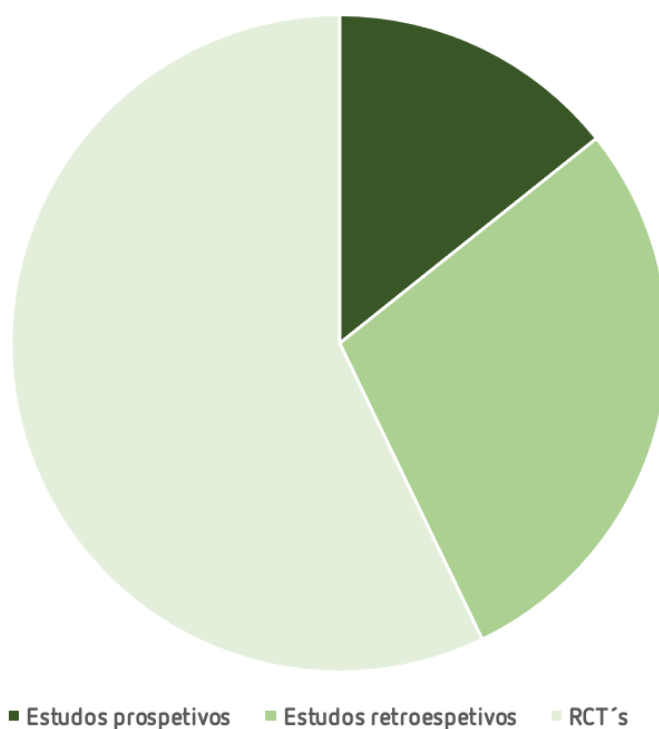


Figura 2- Tipo de estudos incluídos

4.2- Processo de recolha de dados

Foram retiradas dos artigos selecionados as seguintes informações: nomes dos autores, ano de publicação, desenho do estudo, número de participantes, objetivo, intervenções, comparações e resultados.

4.3- Tabela de extração de dados

Os dados extraídos de cada artigo estão presentes na [Tabela 3](#).

Tabela 3. Dados extraídos dos estudos selecionados

Autor e Ano de publicação	Tipo de estudo	Objetivo	Número de participantes	Intervenção	Comparação	Resultados
Mendoza-Azpur <i>et al.</i> (2019)(6)	RCT	Avaliar as alterações dimensionais do rebordo alveolar após aumento ósseo horizontal utilizando ROG ou AOB para a reabilitação de maxilares atróficos com implantes.	42	- AOB, com XP e MC - ROG, com XP e MC	- GOH; - RO; - T sucesso; - Compl	- GOH médio, para o grupo ROG foi $5,6 \pm 1,35$ mm, para AOB foi $5,1 \pm 0,87$ mm; - RO, em ROG 0,0 mm, em AOB foi -0,3 mm; - T sucesso implantar 100% em ambos os grupos; - Distúrbio sensorial transitório mais frequente em AOB (31,8%), do que em ROG (5%); hematoma mais comum em AOB; exposição do enxerto em ambos os grupos, infecção em AOB.
Atef <i>et al.</i> (2020)(2)	RCT	Avaliar a quantidade e qualidade de ganho ósseo, utilizando membrana de colagénio com uma mistura 1:1 de osso autógeno e xenoenxerto em comparação com a malha de titânio e a	20	- ROG, com AOP, XP e MC - ROG, com AOP, XP e MT	- GOH; - Compl	- GOH médio, para o grupo com MC foi de $3,9 \pm 0,9$ mm, para o grupo MT foi $3,4 \pm 1,2$ mm; - No grupo com MC houve um caso de exposição da membrana e infecção, no grupo MT houve 4 casos de deiscência dos tecidos moles e exposição da MT.

		mesma mistura de enxertos para regeneração óssea guiada de rebordos maxilares atroficos.				
Cockerham III <i>et al.</i> (2020)(10)	RCT	Comparar o uso de aloenxertos em bloco e aloenxertos de matriz óssea desmineralizada em pacientes com defeitos horizontais do rebordo alveolar.	26	- ALOB, com XP e MC - ROG, com ALOP, XP e MC	- GOH; - RO;	- GOH médio, no grupo do ALOB $4,9 \pm 1,9$ mm, no grupo da ALOP, $4,6 \pm 2,4$ mm; - Percentagem de reabsorção, após 4 meses, no grupo do ALOB de 22 %, enquanto, no grupo do ALOP de 27%.
Zhao <i>et al.</i> (2020)(11)	RCT	Comparar a operabilidade, a quantidade de ganho ósseo e a estabilidade de enxertos autógenos semi-colunares do ramo versus enxertos autógenos retangulares da sínfise, em aumentos alveolares horizontais em zonas estéticas.	46	- AOB semi-colunar do ramo mandibular; - AOB retangular sínfise;	- GOH; - Compl; - RO; -Tempo operatório;	- GOH médio, no grupo AOB do ramo $3,9 \pm 1,4$ mm, no grupo AOB da sínfise $3,5 \pm 1,7$ mm; - Em ambos os grupos, houve relatos de dor e inflamação; - O grupo AOB da sínfise revelou mais distúrbios sensoriais; - A RO no grupo AOB da sínfise foi $0,87 \pm 1,16$ mm, enquanto, no grupo AOB do ramo foi $0,03 \pm 0,96$ mm; - Tempo operatório no AOB do ramo $78,6 \pm 21$, 2 minutos, e no grupo AOB da sínfise $83,7 \pm 35,9$ minutos.

Hashemipoor <i>et al.</i> (2020)(12)	RCT	Avaliar radiograficamente e histologicamente o aumento alveolar horizontal utilizando aloenxertos com ou sem osso autógeno.	42	- ROG, com ALOP e MC; - ROG, com ALOP, AOP e MC;	- GOH; - Compl;	- GOH, no grupo ALOP foi $3,05 \pm 0,46$ mm, enquanto, no grupo ALOP e AOP foi $3,1 \pm 0,7$ mm; - Em ambos os grupos houve relatos de inflamação, dor e hematomas; - Dois pacientes no grupo do ALOP isolado necessitaram de novo enxerto aquando colocação de implantes.
Mahmoud <i>et al.</i> (2020)(13)	RCT	Comparar as complicações e alterações no rebordo alveolar após aumento ósseo horizontal com a técnica <i>split crest</i> ou com enxerto autógeno em bloco.	1129	- SC, com mat alopl e MC; - AOB, com MC;	- GOH; - RO; - Compl; -Tempo operatório	- GOH médio no grupo SC $4,6 \pm 0,3$ mm, no grupo AOB $3,7 \pm 0,3$ mm; - RO média, no grupo SC $0,2 \pm 0,07$ mm, enquanto, no grupo AOB $0,6 \pm 0,09$ mm; - 4% da população de AOB E 2% da população de SC, experienciou deiscências, infeções e perda imediata ou tardia do enxerto; - Dor e desconforto mais relatado no grupo AOB; - Tempo operatório, no grupo SC $38,61 \pm 9,21$ minutos, no grupo AOB $92,34 \pm 22,16$ minutos.
Kheur <i>et al.</i> (2018)(7)	RCT	Avaliar o ganho ósseo alveolar horizontal quando	23	- SC, com mat alopl de	- GOH; - T sucesso;	- GOH médio, no grupo do material aloplástico de

		utilizado material aloplástico ou aloenxerto, associados à técnica <i>split crest</i> , ambos os tipos de enxerto com partículas de tamanho pequeno (0,25-1mm) e grande (1-2mm).		pequenas dimensões; -SC, com mat alopl de grandes dimensões; -SC, com ALOP de pequenas dimensões; -SC, com ALOP de grandes dimensões		pequenas dimensões $3,52 \pm 0,5$ mm, no grupo do material aloplástico de grandes dimensões $4,40 \pm 0,24$ mm, enquanto, no grupo ALOP de pequenas dimensões $2,57 \pm 0,16$ mm e no grupo ALOP de grandes dimensões $3,82 \pm 0,19$ mm; - T sucesso dos implantes é 100% em todos os grupos
Atef <i>et al.</i> (2019)(3)	RCT	Comparar a eficácia do enxerto autógeno em bloco realizado com a técnica interposicional versus a técnica onlay em aumentos alveolares horizontais na mandíbula.	20	- AOB (onlay), com XP; - AOB (inlay)	- GOH; - RO; - Compl;	- GOH médio, com a técnica onlay $3,6 \pm 2,2$ mm, enquanto, com a técnica inlay $5,02 \pm 0,8$ mm; - RO média, na técnica onlay $0,448 \pm 0,274$ mm, na técnica inlay com AOB $0,357 \pm 0,58$ mm - Casos de deiscência, inflamação e infeção com fibrointegração na técnica onlay - Parestesia temporária na técnica inlay.
Yu <i>et al.</i> (2016)(14)	Estudo prospetivo	Avaliar a eficácia e resultados a longo prazo da técnica de enxerto bilaminar cortical em	21	- AOB (técnica bilaminar cortical em	- GOH; - RO; - Taxa de RO;	- GOH médio $5,49 \pm 0,05$ mm; - RO média $0,52 \pm 0,19$ mm; - Taxa de RO 6,15 %;

		tenda para reconstrução vertical e horizontal de defeitos do rebordo alveolar.		tenda), com XP e MC	- Compl; - Perda óssea peri-implantar;	- Presença de edema e dor em todos os casos; - Necessidade de novo enxerto aquando da colocação de implantes em 4 casos; - Ocorrência de deiscência em um caso; - Perda óssea peri-implantar $0,77 \pm 0,50$ mm
Sterio <i>et al.</i> (2013)(15)	Estudo prospetivo	Avaliação clínica e radiográfica da eficácia de membranas de pericárdio de bovino e aloenxertos particulados no aumento alveolar lateral.	44	- ROG, com ALOP e MC	- GOH; - RO; - Taxa de RO; - Compl	- GOH médio $2,61 \pm 1,80$ mm; - RO média $5,20 \pm 2,24$ mm; - Taxa de RO 66,6%; - Exposições da membrana de colagénio ocorreu em alguns casos, sendo que um caso ocorreu um processo infeccioso.
Mangano <i>et al.</i> (2022)(5)	Estudo retrospectivo	Relatar os resultados obtidos com enxertos ósseos sintéticos (HA/beta-TCP) fabricados por CAD/CAM no aumento do rebordo alveolar para colocação de implantes dentários.	26	- Mat Alop em bloco	- GOH; - Adaptação do enxerto ao local recetor; - T sucesso; - Compl;	- GOH médio $2,96 \pm 0,45$ mm; - Adaptação do enxerto ao local recetor 96,1 %; - T sucesso dos implantes de 100 %; - 7,6 % dos pacientes reportaram dor e inflamação, como complicação imediata e em 11,5 % houve exposição do material de enxerto, como complicação tardia.

Gulketin <i>et al.</i> (2016)(1)	Estudo retrospectivo	Avaliar a taxa de reabsorção do enxerto autógeno em bloco e da regeneração óssea guiada em pacientes com maxilas atroficas.	39	- AOB - ROG, com AOP, XP e MC	- GOH; - Taxa RO; - T sucesso; - Compl	- GOH médio, no grupo da ROG 5,31 ± 1,23 mm, no grupo AOB 6,52 ± 0,88 mm; - Taxa de RO no grupo ROG 15,36 ± 2,31 %, enquanto, no grupo AOB 41,62 ± 6,97 %; - T sucesso dos implantes no grupo ROG 100%, no grupo AOB 96,9%; - Necessidade de novo enxerto mais frequente no grupo ROG.
Gurler <i>et al.</i> (2017)(16)	Estudo retrospectivo	Comparar os resultados cirúrgicos da técnica <i>split crest</i> versus enxerto autógeno em bloco para possibilitar a reabilitação com implantes dentários de mandíbulas atroficas.	40	- AOB, com MC; - SC, com XP e MC	- GOH; - T sucesso; - Compl; - RO após implante;	- GOH médio, com a técnica AOB 3,8 mm, com a técnica SC 2,65 mm; - T sucesso dos implantes no grupo AOB 93,1%, no grupo SC 93,9%; - No grupo SC houve casos de má divisão do rebordo alveolares; - Deiscências frequente no grupo AOB; - RO após a colocação de implante 1,62 mm em AOB e 0,5 mm em SC.
Gulketin <i>et al.</i> (2017)(17)	Estudo retrospectivo	Avaliar as alterações volumétricas em pacientes submetidos a enxertos	24	- AOB, com XP e MC;	- GOH; -Taxa RO; - T sucesso;	- GOH médio, para o grupo AOB 4,45 ± 0,59 mm, enquanto, no grupo ROG 5,42 ± 0,76 mm;

		autógenos em bloco e a regeneração óssea guiada em maxilas horizontalmente atróficas.		- ROG, com AOP, XP e MC	- Compl	<ul style="list-style-type: none"> - Taxa RO, no grupo AOB 7,20 ± 1,40 %, no grupo ROG 12,48 ± 2,67 %; - T sucesso dos implantes 100% em ambos os grupos; - No grupo ROG, houve necessidade, em alguns casos, de realização de novo enxerto aquando da colocação de implantes; - Deiscências foram mais frequentes no grupo AOB
--	--	---	--	-------------------------	---------	---

4.4- Avaliação da qualidade dos estudos selecionados

A avaliação do mérito científico dos RCTs, de acordo com a ferramenta Cochrane Risk of Bias, está demonstrada na Tabela 4. Todos os critérios foram qualificados como de baixo, alto ou pouco claro risco de enviesamento, representados na figura a vermelho (-), verde (+) e amarelo (?), respetivamente (8). Devido ao tipo de procedimentos cirúrgicos a ocultação dos participantes e do pessoal não foi possível em nenhum dos estudos incluídos. Os estudos de Atef *et al.*, Mahmoud *et al.*, Kheur *et al.* e Atef *et al.* apresentam risco de enviesamento pouco claro no parâmetro de ocultação da avaliação dos resultados, uma vez que não referem o método utilizado para tal (2,3,7,13). Hashemipoor *et al.*, não refere o processo aplicado para geração de sequência aleatória, estando associado a um risco pouco claro de enviesamento neste parâmetro (12). (Ver [anexo 2](#))

Por outro lado, a Tabela 5, apresenta a avaliação da qualidade científica dos estudos prospetivos e retrospectivos incluídos, pelas normas da Newcastle-Ottawa Scale (9). O estudo de Yu *et al.*, não cumpre o requisito de verificação da exposição, tal como Sterio *et al.*, pois nenhum menciona a existência de consentimento informado (14,15). Adicionalmente, Yu *et al.*, não satisfaz o critério da comparabilidade, devido à inexistência de diferenças significativas na amostra e nos resultados (14). (Ver [anexo 3](#))

5- Discussão

5.1- Implantes dentários

A colocação de implantes dentários é a solução ideal para a reabilitação oral estética e funcional de pacientes com edentulismo parcial ou completo. O procedimento está associado a taxas de sucesso elevadas, a curto e a longo prazo, porém, é dependente da quantidade e qualidade óssea disponível no local edêntulo (12)(5). Existe um consenso no que diz respeito à necessidade de existência de uma espessura óssea mínima, à volta do implante dentário, de 1,5-2 milímetros na região vestibular e 1 milímetro na região palatina/lingual (13).

5.2- Reabsorção óssea

O inadequado volume ósseo alveolar pode ser consequência da reabsorção óssea fisiológica, trauma, doença periodontal, defeitos congénitos e edentulismo prolongado (10). A reabsorção óssea de padrão horizontal é um processo rápido, sendo que após uma extração dentária a redução da espessura do processo alveolar atinge até os 50%, nos primeiros 5 a 12 meses, enquanto, a atrofia vertical da crista ocorre segundo uma progressão mais lenta (4,13). As alterações na dimensão horizontal do rebordo alveolar são mais pronunciadas na mandíbula do que na maxila e no sector incisivo e molar, em relação à área dos pré-molares(13). De modo a possibilitar a reabilitação oral com implantes dentários, é pertinente o recurso a procedimentos cirúrgicos como o enxerto em bloco, a regeneração óssea guiada e o *split crest*, que permitem a reconstrução dos defeitos horizontais do rebordo alveolar, previamente à colocação dos implantes(4).

5.3- Enxerto autógeno

O enxerto de osso autógeno é, segundo a literatura, o “gold standard”, devido à sua natureza osteogénica, osteoindutora e osteocondutora (12). Pode ser obtido de locais

extra-orais, como a crista ílíaca, a tíbia, a calote craniana e a fíbula, em casos de defeitos alveolares severos, em que grandes quantidades de osso são necessárias, apresentam, porém, a necessidade de anestesia geral, uma significativa morbidade associada, elevada reabsorção e longos períodos de recuperação (6). Preferencialmente, locais intra-orais são escolhidos para a obtenção do enxerto ósseo, uma vez que possuem origem embriológica e microarquitetura semelhante ao local recetor, estando associados a menor morbidade e à ausência de cicatrizes cutâneas, em relação aos enxertos obtidos de locais extra-orais (3). A sínfise e o ramo da mandíbula são os locais mais comuns para extração do osso autógeno e no que respeita à sua obtenção, esta possui limitações, designadamente, nas quantidades ósseas limitadas, a morbidade associada ao local dador, reabsorção óssea e risco de lesão de estruturas nobres como lesão do nervo alveolar e lingual ou lesão das artérias submentoniana e sublingual (6). Apesar de ambos serem ossos intramembranosos, os enxertos obtidos da sínfise são de osso corticoesponjoso, enquanto os provenientes do ramo mandibular são maioritariamente osso cortical, o que lhes confere uma melhor resistência mecânica para a manutenção do volume do enxerto e limita, da mesma forma, a sua revascularização e potencial de regeneração(1,11). O enxerto autógeno particulado apresenta um tempo de recuperação reduzido, porém está associado a taxas de reabsorção elevadas (11).

5.4- Enxerto em bloco

O método do enxerto autógeno em bloco é mais eficaz no aumento de defeitos ósseos severos horizontais e verticais do rebordo alveolar, manifesta boas propriedades mecânicas, no entanto, a adaptação do enxerto ao local recetor é complexa, o que condiciona o tempo de regeneração e limita a taxa de sucesso do enxerto. Uma das características essenciais para o sucesso do enxerto ósseo é a sua correta adaptação ao local recetor, que favorece a sua incorporação, através do crescimento de tecido ósseo no enxerto e desenvolvimento de sistemas de Havers, sendo que este processo apenas é possível quando contacto íntimo entre o leito recetor e o enxerto é verificado,

facilitando, deste modo, o processo de revascularização (11). Uma das complicações frequentemente associadas ao enxerto autógeno em bloco é a reabsorção pós-operatória, que resulta do processo de remodelação durante o período de cicatrização óssea, podendo esta ser influenciada por vários fatores, especificamente, o tipo de reconstrução, a técnica utilizada, a quantidade de osso cortical, a densidade no local dador, utilização de biomaterial, o tempo de recuperação e o método de medição, sendo que a reabsorção substancial do enxerto ocorre durante os primeiros seis meses após a cirurgia(1). De modo a contrariar a elevada taxa de reabsorção, o recobrimento do enxerto autógeno em bloco com materiais de enxerto com taxas lentas de reabsorção, como osso bovino, e com barreiras membranares tem demonstrado resultados favoráveis (6)

Zhao *et al.*, no seu estudo compara enxertos retangulares, provenientes da sínfise, com enxertos semi-colunares, obtidos do ramo da mandíbula com auxílio da broca trefina, ambos os procedimentos proporcionam ganhos ósseos adequados, $3,5 \pm 1,7$ mm e $3,9 \pm 1,4$ mm, respetivamente, não sendo a diferença entre os dois significativa. Constatou, igualmente, que o enxerto derivado da sínfise apresentou uma pior adaptação ao local recetor e por conseguinte, menor estabilidade a longo prazo, bem como o mesmo se revelou mais associado a alterações na sensibilidade, tais como parestesia nos dentes antero-inferiores ou do nervo mentoniano. Tais resultados podem ser justificados pelo facto de, no caso dos enxertos provenientes da sínfise, a deslocação do bloco foi realizada com recurso ao cinzel, o que confere ao bloco uma superfície irregular, provocando, o conseqüente aparecimento de micro-fendas entre o enxerto e o leito recetor, obstruindo o processo de incorporação do enxerto (11).

Na técnica onlay de enxerto autógeno em bloco, após a colheita do enxerto e exposição do local recetor, são realizadas múltiplas perfurações na cortical óssea vestibular, de modo a criar comunicações com o espaço medular e facilitar o processo de angiogénese no enxerto ósseo. Após adaptado ao local recetor, a fixação do enxerto ósseo, através de parafusos de titânio é fundamental para a sua integração, uma vez que a ocorrência de micromovimentos, nas fases iniciais de regeneração, pode afetar a diferenciação das

células mesenquimais em fibroblasto e provocar o crescimento fibroso entre o enxerto ósseo e o local recetor, levando ao insucesso do tratamento ([Figura 3](#)) (6).

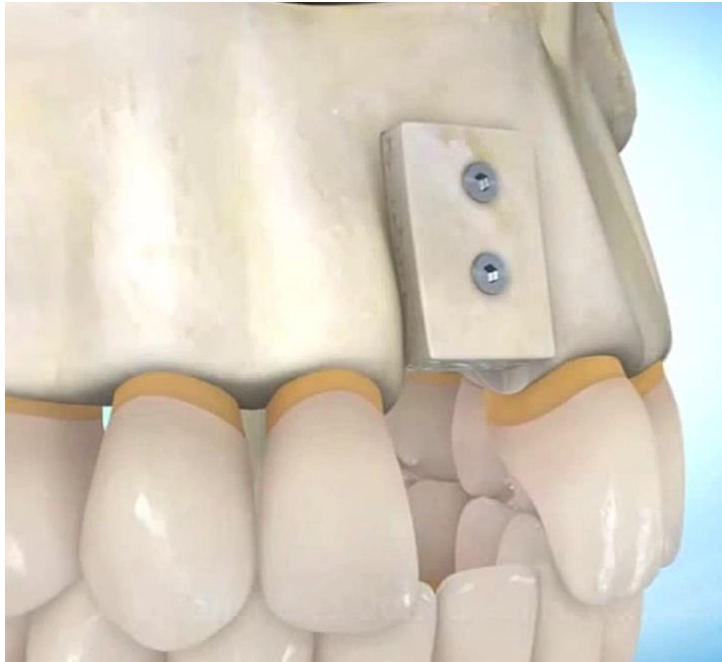


Figura 3- Enxerto em bloco *IN* <https://iloodontologia.com.br/tratamento/141/enxertos-osseos>

Em contrapartida, a técnica interposicional, também conhecida como inlay, rege-se pelos princípios base do método *split crest*, que pressupõe a realização de uma osteotomia horizontal na crista alveolar, seguida de duas osteotomias verticais em união com a anterior, na cortical vestibular. Uma corticotomia superficial horizontal a nível apical também é necessária para que ocorra a fratura de espessura parcial do segmento ósseo corticoesponjoso vestibular, o que permite o deslocamento e mobilização do mesmo. O bloco de osso autógeno é ajustado ao espaço criado entre a tábua óssea vestibular e lingual e fixado com parafusos de titânio. A técnica está limitada a rebordos alveolares com espessura mínima de três milímetros, existindo um milímetro de osso cortical vestibular e lingual, separados por um milímetro de osso esponjoso(3).

Atef *et al.*, confrontou as técnicas descritas com enxertos autógenos em bloco, embora o maior ganho ósseo horizontal seja na técnica interposicional, $5,02 \pm 0,8$ mm, em relação à técnica onlay, $3,6 \pm 2,2$ mm, os resultados entre as técnicas não foram significativos. Não obstante, a reabsorção óssea foi significativamente superior na

técnica onlay, tal como a incidência de deiscências, infecções pós-operatórias e fibrointegração do enxerto, levando ao insucesso do mesmo. As conclusões obtidas são fundamentadas pelo facto de a técnica inlay proporcionar uma maior área de contacto entre o local recetor e o enxerto ósseo, o que acelera o processo de angiogénese do enxerto, aumentando o potencial de osteoindução, osteocondução e atividade biológica, permitindo, ao mesmo tempo, a proteção do enxerto ósseo contra eventual stress prejudicial que atue sobre a crista alveolar. Em contraste, na técnica onlay a área de contacto é menor e a angiogénese apenas ocorre em um sentido, estando o enxerto ósseo sujeito às forças compressivas do tecido mole sobrejacente(3).

Yu *et al.*, no seu estudo prospetivo, recorre à técnica de enxerto bilaminar cortical em tenda para reconstrução de defeitos alveolares tridimensionais na maxila anterior, o autor demonstra ganhos ósseos horizontais satisfatórios, $5,49 \pm 0,05$ mm, e uma taxa de reabsorção de 6,15%. Nesta técnica, o enxerto autógeno em bloco obtido do ramo mandibular é dividido ao longo do seu eixo em duas porções corticais, cada uma com cerca um milímetro de espessura, ambas são adaptadas e fixadas, com parafusos de titânio, às paredes vestibular e palatina do defeito alveolar, sendo que o espaço criando é preenchido com osso autógeno particulado. O método utilizado apresenta a vantagem de reduzir a correlação entre o volume ósseo do bloco e o volume necessário para aumento alveolar, bem como proporciona um melhor contorno do rebordo alveolar palatino para posterior colocação de implantes. Em relação ao enxerto autógeno onlay, a técnica bilaminar cortical em tenda acelera o processo de revascularização e osteogénese do enxerto ósseo (14).

Em contrapartida, de modo a contornar as complicações e as dificuldades associadas ao osso autógeno em bloco e à sua adaptação ao local recetor, Mangano *et al.*, no seu estudo retrospectivo, através da tecnologia CAD/CAM, produz enxertos ósseos, à base de materiais aloplásticos, específicos para o defeito alveolar de cada paciente. Os materiais aloplásticos são sintéticos, à base de hidroxiapatite e beta fosfato tricálcio, estão disponíveis em grandes quantidades, são modificáveis tecnologicamente para reproduzir as características anatómicas e estruturais do osso nativo e constituem o veículo ideal para o crescimento e diferenciação celular. A maior vantagem proposta no

seu estudo é o menor tempo cirúrgico, associado a um menor risco de infecção, aquando da manipulação do enxerto para a sua correta adaptação. Apresenta, porém, como limitação a possível presença de artefactos metálicos ou movimentos durante a realização do exame CBCT, sendo este responsável pela aquisição de imagens 3D a partir das quais, com o sistema CAD/CAM, será projetado o enxerto ósseo, sendo por isso necessária a inspeção cuidadosa da qualidade das imagens 3D por parte do médico dentista, para evitar a má adaptação do enxerto(5).

5.5- Regeneração óssea guiada

A regeneração óssea guiada é uma técnica de êxito na reconstrução de deficiências alveolares horizontais, que tem como princípio a prevenção da incorporação de células epiteliais e tecido conjuntivo no enxerto ósseo ou no local do defeito, permitindo apenas a presença de células osteogénicas que promove a formação óssea (1,2). Tal princípio é atingido com recurso a barreiras membranares, reabsorvíveis ou não reabsorvíveis, e osso autógeno e/ou outros substitutos ósseos ([Figura 4](#)) (17).

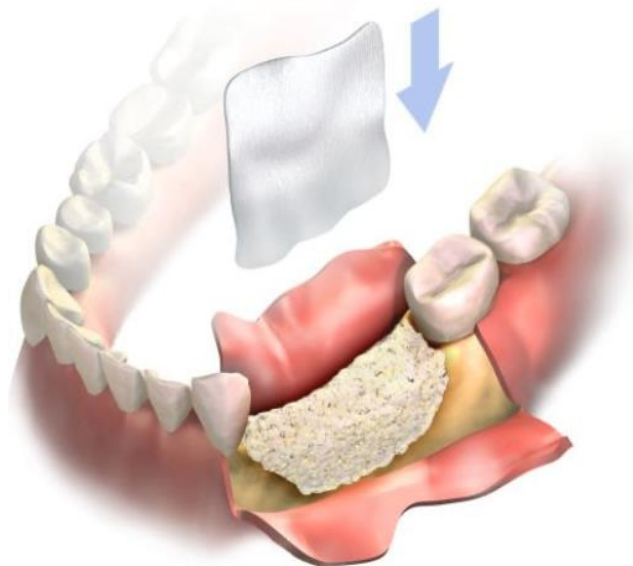


Figura 4- Regeneração óssea guiada com membrana de colagénio *IN* <https://www.drcavallari.com/services/guided-bone-and-tissue-regeneration/>

O sucesso da regeneração óssea guiada depende de variados fatores como a técnica cirúrgica utilizada, o biomaterial selecionado, o correto manuseamento do retalho mucoperiósteo, a sutura do retalho livre de tensão, o tempo cicatrização e a fixação (2,17). No que diz respeito às membranas reabsorvíveis, as membranas de colagénio são as mais comuns, devido à sua biocompatibilidade, permeabilidade, que facilita o suprimento sanguíneo do enxerto por parte do periósteo, elasticidade, que permite um maior volume de material de enxerto e facilita a sua imobilização, e lenta reabsorção. Contudo, estas membranas não são capazes de manter o volume da região em que o aumento ósseo foi realizado sem colapsar. Nas membranas não reabsorvíveis é de destacar a malha de titânio, uma estrutura macroporosa que favorece a revascularização e proporciona estabilidade volumétrica sem ser afetada pela ação dos músculos sobrejacentes. A malha de titânio apresenta, porém, como desvantagens, a necessidade de um novo procedimento cirúrgico para a sua remoção e a infiltração de tecido mole nos poros da malha que dificulta a sua remoção (2). Atef *et al.*, compara os resultados da regeneração óssea guiada com membranas de colagénio e com malhas de titânio, comprova que, embora ambas facultem aumentos ósseos significativos, a malha de titânio revelou-se como uma técnica mais sensível e complexa, que requer uma grande experiência do operador, uma vez que está mais associada a complicações nos tecidos moles como deiscências. No estudo, todas as suturas dos retalhos foram realizadas sem tensão, exceto num caso, no grupo com membrana de colagénio, que resultou na exposição da membrana e posterior infeção. Todavia, a maior ocorrência de complicações no grupo da malha de titânio pode ser explicada pela existência de pacientes com biótipo gengival fino que é menos vascularizado e resistente ao trauma (2).

Hashemipoor *et al.*, averigua os resultados clínicos da regeneração óssea guiada associada ao uso aloenxerto particulado com ou sem adição de osso autógeno. Os aloenxertos disponíveis são osso liofilizado e osso desmineralizado liofilizado, sendo o primeiro o utilizado no estudo, estes podem ser utilizados sob a forma de partículas ou bloco e apresentam carácter osteoindutor, osteocondutor mas não osteogénico. O

estudo randomizado revela que a adição de osso autógeno não aumenta a quantidade de novo osso formado, sendo a utilização isolada do aloenxerto particulado adequada (12). Estes resultados vão ao encontro com o estudo prospetivo de Sterio *et al.*, que recorre, igualmente, à regeneração óssea guiada em associação ao aloenxerto particulado, sendo que neste a elevada taxa de reabsorção observada é justificada pela falta de fixação das membranas de colagénio (15).

Mendoza-Azpur *et al.*, demonstra que a regeneração óssea guiada associada a xenoenxerto particulado proporciona resultados comparáveis ao enxerto autógeno em bloco acompanhado de xenoenxerto particulado e membrana de colagénio no ganho ósseo horizontal alveolar, $5,6 \pm 1,35$ mm e $5,1 \pm 0,87$ mm, respetivamente. Adicionalmente, evidencia uma maior reabsorção óssea associada ao osso autógeno em bloco, bem como uma maior incidência de complicações pós-operatória, tal como distúrbios sensoriais e hematomas (6).

Por outro lado, Gultekin *et al.*, no seu estudo retrospectivo compara a regeneração óssea guiada com o enxerto autógeno em bloco e comprova que o último confere ganhos ósseos horizontais significativamente superiores, no entanto, apresenta uma taxa de reabsorção ao longo do tempo muito elevada, $41,62 \pm 6,97\%$, em relação aos estudos descritos anteriormente. A maior reabsorção observada neste estudo pode ser justificada por dois fatores, o facto do enxerto em bloco ser proveniente da crista ílíaca, que embora permita a obtenção de uma grande quantidade óssea, a sua origem endocondral provoca maior velocidade na sua reabsorção e também, à não utilização de biomaterial de reduzido turn-over e lenta reabsorção para revestimento do bloco (1). Em contrapartida, Gultekin *et al.*, verifica que a regeneração óssea guiada conjugada com osso autógeno e xenoenxerto, ambos particulados, providencia ganhos ósseos horizontais significativamente maiores, em relação ao enxerto autógeno em bloco, $5,42 \pm 0,76$ mm e $4,45 \pm 0,59$ mm, respetivamente. Associa, contudo uma maior taxa de reabsorção óssea à regeneração óssea guiada, $12,48 \pm 2,67\%$, em relação ao enxerto em bloco obtido do ramo mandibular e recoberto por xenoenxerto particulado e membrana de colagénio (17).

Cockerham III *et al.*, confronta a utilização de aloenxerto em bloco com aloenxerto particulado, ambos revestidos com xenoenxerto particulado e membranas de colagénio, no aumento alveolar de defeitos ósseos horizontais, referindo-se, a este propósito, resultados positivos para qualquer uma das técnicas e, ainda que se possa detetar uma maior reabsorção quando utilizado aloenxerto particulado, não é estatisticamente significativa.

5.6- Técnica *Split Crest*

Analisando o enxerto autógeno em bloco e a técnica *split crest*, cujos princípios foram anteriormente mencionados ([Figura 5](#)), acompanhada com xenoenxerto particulado, Gurler *et al.*, no seu estudo retrospectivo, evidencia que os ganhos ósseos horizontais, bem como a reabsorção óssea, após reabilitação com implantes, foram estatisticamente superiores no grupo do enxerto autógeno, que revelou igualmente uma maior ocorrência de complicações nos tecidos moles sobrejacentes. A técnica *split crest*, demonstrou-se menos invasiva, no entanto, no estudo, ocorreu uma má divisão da tábua cortical vestibular e fratura da mesma, sendo que, tal dificuldade, foi ultrapassada com recurso a parafusos de titânio (16).

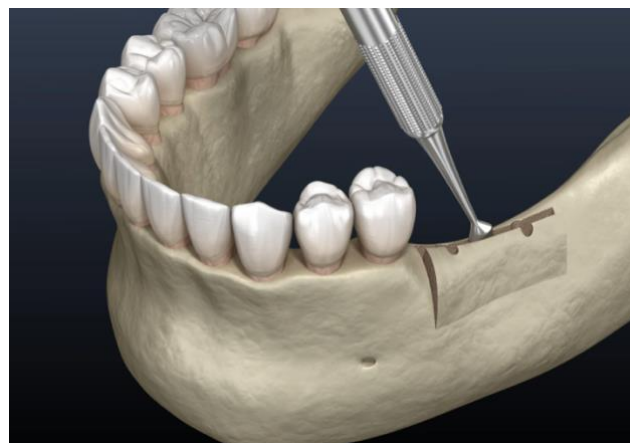


Figura 5- Técnica *split crest* IN <https://newteethchicagodentalimplants.com/what-is-a-ridge-expansion/>

Por sua vez, Mahmoud *et al.*, realiza a técnica *split crest* com recurso à piezocirurgia, pontas ultrassónicas específicas e dispositivos de distração, que possibilitam a não elevação do retalho mucoperiósteo e permite a aplicação da técnica a rebordos alveolares com espessura inferior a dois milímetros. No seu estudo randomizado, o autor compara a técnica *split crest* associada a material aloplástico com o enxerto autógeno em bloco, cujos resultados evidenciam que a primeira se constitui como um procedimento menos traumático, relacionado com espessuras alveolares finais adequadas, menor reabsorção óssea, tempo operatório e complicações pós-operatórias. Neste grupo, o edema e a dor foram significativamente menores, o que pode ser justificado pelo facto de não haver elevação do retalho mucoperiósteo, o que permite a não interrupção da circulação sanguínea na mucosa(13).

Por último, Kheur *et al.* avalia o desfecho clínico da utilização da técnica *split crest*, envolvendo o uso de aloenxerto ou de material aloplástico, ambos os materiais de forma particulada, de tamanho pequeno (0,25-1mm) e tamanho grande (1-2mm). A utilização de material aloplástico apresentou resultado superiores, quer quando usadas partículas de enxerto de maior ou menor dimensão, porém, independentemente do tipo de material utilizado, quanto maior o tamanho das partículas, maior o ganho ósseo obtido, o que se justifica pelo facto das partículas de menor dimensão sofrerem uma biodegradação mais rápida e apresentarem menor estabilidade morfológica (7).

6- Conclusão

Tendo em consideração a variedade de resultados nos estudos selecionados não foi possível determinar qual a melhor técnica para aumento ósseo de defeitos alveolares horizontais. A revisão sistemática revelou que todas as técnicas exploradas são eficazes no aumento ósseo horizontal, em pacientes com defeitos horizontais do rebordo alveolar. No que respeita a taxa de sucesso dos implantes dentários, as técnicas demonstraram-se, igualmente, eficientes e associadas a taxas elevadas de sucesso.

Embora, o enxerto autógeno em bloco seja descrito como o “gold standard”, a técnica *split crest* e a regeneração óssea guiada são menos invasivas, não requerem um segundo local cirúrgico, compreendendo-se, por isso, que estejam associadas a menores complicações pós-operatórias, como a morbilidade e desconforto. A reabsorção óssea é, no entanto, inevitável, independentemente do procedimento utilizado.

A opção da técnica a utilizar está dependente das características específicas de cada paciente, sendo necessário um bom diagnóstico, que deve ter por base, não só um exame clínico minucioso, mas também a utilização de meios auxiliares, como os exames imagiológicos.

As limitações da presente revisão sistemática integrativa prendem-se com a existência de uma grande variedade de associações de biomateriais às diferentes técnicas, a inexistência de um método padrão para obtenção das medidas de ganho e perda óssea alveolar, aos distintos tempos de recuperação e acompanhamento nos estudos e as diferenças na extensão dos defeitos alveolares. Ainda que tenha sido utilizada uma estratégia na pesquisa dos artigos a incluir nesta revisão, o facto de nem todos estarem disponíveis nas bases de dados consultadas pode ser uma limitação, na medida em que o seu acesso poderia ter contribuído para obtenção de informação adicional pertinente para a resposta à pergunta PICO proposta.


7- Referências bibliográficas


1. Gultekin BA, Cansiz E, Borahan MO. Clinical and 3-Dimensional Radiographic Evaluation of Autogenous Iliac Block Bone Grafting and Guided Bone Regeneration in Patients With Atrophic Maxilla. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017 Apr 1;75(4):709–22.
2. Atef M, Tarek A, Shaheen M, Alarawi RM, Askar N. Horizontal ridge augmentation using native collagen membrane vs titanium mesh in atrophic maxillary ridges: Randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020 Apr 1;22(2):156–66.
3. Atef M, Osman AH, Hakam M. Autogenous interpositional block graft vs onlay graft for horizontal ridge augmentation in the mandible. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019;21(4):678–85.
4. Tolstunov L. Classification of the alveolar ridge width: Implant-driven treatment considerations for the horizontally deficient alveolar ridges. *Journal of Oral Implantology*. 2014;40:365–70.
5. Mangano C, Luongo G, Luongo F, Lerner H, Margiani B, Admakin O, et al. Custom-made computer-aided-design/ computer-assisted-manufacturing (CAD/CAM) synthetic bone grafts for alveolar ridge augmentation: A retrospective clinical study with 3 years of follow-up. *J Dent*. 2022 Dec 1;127.
6. Mendoza-Azpur G, de la Fuente A, Chavez E, Valdivia E, Khouly I. Horizontal ridge augmentation with guided bone regeneration using particulate xenogenic bone substitutes with or without autogenous block grafts: A randomized controlled trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019;21(4):521–30.
7. Kheur MG, Kheur S, Lakha T, Jambhekar S, Le B, Jain V. Does Graft Particle Type and Size Affect Ridge Dimensional Changes After Alveolar Ridge Split Procedure? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018 Apr 1;76(4):761–9.
8. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *The BMJ*. 2019;366.
9. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. Vol. 25, *European Journal of Epidemiology*. 2010. p. 603–5.
10. Cockerham B, Patel A, Greenwell H, Hill M, Shumway B, Hsu H. Ridge Augmentation Comparing a Cancellous Block Allograft to an Osteoinductive Demineralized Bone Matrix Allograft: A Randomized, Controlled, Blinded Clinical Trial. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2020 Jul;40(4):571–8.
11. Zhao X, Zou L, Chen Y, Tang Z. Staged horizontal bone augmentation for dental implants in aesthetic zones: A prospective randomized controlled clinical trial comparing a half-columnar bone block harvested from the ramus versus a

- rectangular bone block from the symphysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2020 Oct 1;49(10):1326–34.
12. Hashemipour M, Asghari N, Mohammadi M, Kalantari M, Arabsolghar M, Ranjbar H. Radiological and histological evaluation of horizontal ridge augmentation using corticocancellous freeze-dried bone allograft with and without autogenous bone: A randomized controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2020 Oct 1;22(5):582–92.
 13. Mahmoud ZT, Wainwright M, Troedhan A. Flapless Piezotome Crest Split Achieves Comparable Outcomes to Autologous Onlay Grafts With Significant Less Patient Morbidity and Complications—A Randomized Clinical Study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2020 Nov 1;78(11):1953–64.
 14. Yu H, Chen L, Zhu Y, Qiu L. Bilamina cortical tenting grafting technique for three-dimensional reconstruction of severely atrophic alveolar ridges in anterior maxillae: A 6-year prospective study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2016 Jul 1;44(7):868–75.
 15. Sterio TW, Katancik JA, Blanchard SB, Xenoudi P, Mealey BL. A Prospective, Multicenter Study of Bovine Pericardium Membrane with Cancellous Particulate Allograft for Localized Alveolar Ridge Augmentation. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013 Jul;33(4):499–507.
 16. Gurler G, Delilbasi C, Garip H, Tufekcioglu S. Comparison of alveolar ridge splitting and autogenous onlay bone grafting to enable implant placement in patients with atrophic jaw bones. *Saudi Med J.* 2017 Dec 1;38(12):1207–12.
 17. Gultekin BA, Bedeloglu E, Kose TE, Mijiritsky E. Comparison of Bone Resorption Rates after Intraoral Block Bone and Guided Bone Regeneration Augmentation for the Reconstruction of Horizontally Deficient Maxillary Alveolar Ridges. *Biomed Res Int.* 2016;2016.

8- Anexos

Anexo 1





Aumentos ósseos horizontais

Pinto M¹, Costa JA², Abreu B¹, Ferreira S¹, Monteiro L¹, Salazar F¹
 Alunas do 5^o ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária do IUCS-CESPU¹
 Monitor Clínico do IUCS-CESPU¹
 Docente pós-graduação de MPO do IUCS-CESPU¹
 Professor Associado do IUCS-CESPU¹

Introdução

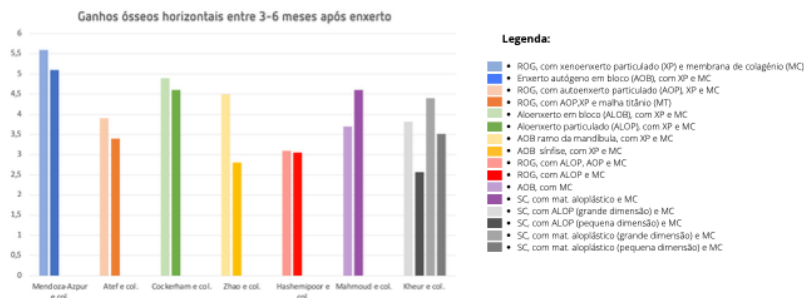
A reabsorção do rebordo alveolar de padrão horizontal é um processo rápido e frequente, provocado por vários fatores como o edentulismo prolongado, por vezes, impossibilita a reabilitação oral com implantes dentários. Procedimentos cirúrgicos como enxerto ósseo em bloco, regeneração óssea guiada (ROG) e split crest (SC), associados a materiais de enxerto, permitem aumento ósseo horizontal do rebordo alveolar.

Materiais e Métodos

Procedeu-se a uma pesquisa avançada nas bases de dados PubMed, ScienceDirect e LILACS com as seguintes palavras-chaves: "alveolar ridge augmentation"; "bone resorption"; "bone substitutes"; "bone transplantation"; "bone regeneration"; "dental implants". Recorrendo-se aos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 7 artigos, todos estudos clínicos randomizados, publicados em língua inglesa, nos últimos 10 anos, aceites por revistas e jornais internacionais.

Objetivo ➔ Determinar a melhor técnica e tipo de enxerto para realização de aumento ósseo alveolar horizontal do rebordo alveolar atrofico.

Discussão



Conclusão

Não foi possível determinar a melhor técnica, nem material de enxerto, para aumentos ósseos horizontais devido à grande variedade de resultados obtidos nos estudos avaliados. O enxerto autógeno em bloco é, segunda a literatura, o "gold standard". No entanto, regeneração óssea guiada e split crest, associados a aloenxertos, xenoenxertos e materiais aloplásticos, são técnicas menos traumáticas, com resultados comparáveis, menor tempo cirúrgico e menos complicações pós-operatórias.

Bibliografia

1. Mendoza-Azpur G, de la Fuente A, Chavez E, Valdivia E, Khouly I. Horizontal ridge augmentation with guided bone regeneration using particulate xenogenic bone substitutes with or without autogenous block grafts: A randomized controlled trial. Clin Implant Dent Relat Res. 2019;21(4):521–30.
2. Atef M, Tarek A, Shaheen M, Alarawi RM, Askar N. Horizontal ridge augmentation using native collagen membrane vs titanium mesh in atrophic maxillary ridges: Randomized clinical trial. Clin Implant Dent Relat Res. 2020 Apr 1;22(2):156–66.
3. Cockerham B, Patel A, Greenwell H, Hill M, Shumway B, Hsu H. Ridge Augmentation Comparing a Cancellous Block Allograft to an Osteoinductive Demineralized Bone Matrix Allograft: A Randomized, Controlled, Blinded Clinical Trial. Int J Periodontics Restorative Dent. 2020 Jul;40(4):571–8.
4. Zhao K, Zou L, Chen Y, Tang Z. Staged horizontal bone augmentation for dental implants in aesthetic zones: A prospective randomized controlled clinical trial comparing a half-columnar bone block harvested from the ramus versus a rectangular bone block from the symphysis. Int J Oral Maxillofac Surg. 2020 Oct 1;49(10):1326–34.
5. Hashemipour M, Asghari N, Mohammadi M, Kalantari M, Arabsofghar M, Ranjbar H. Radiological and histological evaluation of horizontal ridge augmentation using corticocancellous freeze-dried bone allograft with and without autogenous bone: A randomized controlled clinical trial. Clin Implant Dent Relat Res. 2020 Oct 1;22(5):582–92.
6. Mahmoud ZI, Wainwright M, Troedhan A. Flapless Piezotome Crest Split Achieves Comparable Outcomes to Autologous Onlay Grafts With Significant Less Patient Morbidity and Complications—A Randomized Clinical Study. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2020 Nov 1;78(11):1953–64.
7. Kheir MG, Kheir S, Lakho T, Jambhekar S, Le B, Jain V. Does Graft Particle Type and Size Affect Ridge Dimensional Changes After Alveolar Ridge Split Procedure? Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2018 Apr 1;76(4):761–9.

Anexo 2

Tabela 4. Avaliação do risco de viés dos RCT's selecionados

	Geração de sequência aleatória	Ocultação da atribuição	Ocultação de participantes e pessoal	Ocultação na avaliação dos resultados	Dados incompletos de resultados	Comunicação Seletiva	Outros viés
Mendoza-Azpur <i>et al.</i> (2019) (6)	+	+	-	+	+	+	?
Atef <i>et al.</i> (2020) (2)	+	+	-	?	+	+	?
Cockerham <i>et al.</i> (2020) (10)	+	+	-	+	+	+	?
Zhao <i>et al.</i> (2020) (11)	+	+	-	+	+	+	?
Hashemipoor <i>et al.</i> (2020) (12)	?	-	-	+	+	+	?
Mahmoud <i>et al.</i> (2020) (13)	+	+	-	?	+	+	?
Kheur <i>et al.</i> (2018) (7)	+	+	-	?	+	+	?
Atef <i>et al.</i> (2019) (3)	+	+	-	?	+	+	?

Anexo 3

Tabela 5. Avaliação do risco de viés dos estudos prospetivos e retrospectivos

	Seleção			Resultado não apresentado ao início	Comparabilidade de coortes com base no desenho ou análise	Desfecho		
	Representatividade da coorte exposta	Seleção da corte não exposta	Verificação da exposição			Avaliação dos resultados	Duração do acompanhamento	Adequação do acompanhamento de coortes
Yu <i>et al.</i> (2016) (14)	*	*	0	*	0	*	*	*
Sterio <i>et al.</i> (2013) (15)	*	*	0	*	*	*	*	*
Mangano <i>et al.</i> (2022) (5)	*	*	*	*	*	*	*	*
Gulketin <i>et al.</i> (2016) (17)	*	*	*	*	*	*	*	*
Gurler <i>et al.</i> (2017) (16)	*	*	*	*	*	*	*	*
Gulketin <i>et al.</i> (2017) (1)	*	*	*	*	*	*	*	*