



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**



**LARA LUIZA SANTOS DIAS**

**SISTEMAS DE ENCAIXE UTILIZADOS EM  
REABILITAÇÕES POR MEIO DE OVERDENTURE  
SOBRE IMPLANTE: REVISÃO DE LITERATURA**

UBERLÂNDIA

2023

LARA LUIZA SANTOS DIAS

**SISTEMAS DE ENCAIXE UTILIZADOS EM  
REABILITAÇÕES POR MEIO DE OVERDENTURE  
SOBRE IMPLANTE: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Odontologia da UFU, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Odontologia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luana Cardoso Cabral

UBERLÂNDIA

2023

LARA LUIZA SANTOS DIAS

**SISTEMAS DE ENCAIXE UTILIZADOS EM  
REABILITAÇÕES POR MEIO DE OVERDENTURE  
SOBRE IMPLANTE: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Odontologia da UFU, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Odontologia.

Banca Examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Luana Cardoso Cabral – Doutora (UFU)

---

Prof.<sup>a</sup> Germana de Villa Camargos – Doutora (UFU)

---

Prof. Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira – Doutor (UFU)

Uberlândia, 2023.

## **AGRADECIMENTOS**

Porque Deus nos ensina que nada é impossível para quem tem fé. A concretização deste sonho não seria diferente. Neste momento de imensa alegria e realização é tempo de celebrar e agradecer aqueles que sempre estiveram ao meu lado durante cada passo desta caminhada. A Deus, por ter me dado a oportunidade de cursar o que amo e por cuidar de cada detalhe. Aos meus pais Maria Solange e Roberto, que não mediram esforços para que este sonho se tornasse realidade, essa vitória também é de vocês. Ao meu irmão Pedro Henrique, por todo apoio e companheirismo. Aos meus familiares, por todo amor, carinho e orações. Aos meus amigos, obrigada por todos os momentos e por sempre estarem ao meu lado, permitindo que essa caminhada fosse mais leve. Aos meus professores, em especial a Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luana Cabral, sou eternamente grata por todo conhecimento compartilhado. Por fim, sei que ninguém vence sozinho e serei sempre grata a todos que me ajudaram e me deram forças para lutar e conquistar.

“Tudo posso naquele que me fortalece.”

(Filipenses 4:13)

## Resumo

A perda total dos elementos dentais é uma situação debilitante acarretando em diminuição do desempenho mastigatório, colapso das relações maxilomandibulares e impacto negativo na qualidade de vida. As overdentures retidas por implantes representam uma opção de tratamento viável, econômica, com boa previsibilidade e longevidade. Diferentes sistemas de encaixe têm sido efetivamente utilizados para proporcionar retenção à prótese, e cada sistema possui suas particularidades. Assim, o objetivo dessa revisão é realizar uma abordagem geral sobre os diferentes sistemas de encaixe utilizados em reabilitações por meio da overdenture mucossuportada-implanto-retida. O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados PubMed, Google acadêmico e Scielo. Os artigos incluídos foram estudos clínicos e laboratoriais que compararam os sistemas de retenção e que estavam redigidos em português ou inglês. As palavras-chaves utilizadas foram: overdenture, implantes osseointegrados e *attachments*. Os principais sistemas utilizados são: sistema bola ou o'ring, barra-clipe, magnético e o sistema de encaixe extracoronário resiliente. Ao comparar esses diferentes grupos, observou-se que o sistema magneto apresentou menor resistência ao deslocamento vertical e na função mastigatória. Quanto a satisfação do paciente, as overdentures comparadas com as próteses totais convencionas promoveram melhor satisfação. Porém, em relação aos diferentes tipos de encaixe, não houve diferença estatisticamente significativa. Conclui-se que as overdentures sobre implantes é uma boa opção de tratamento e que os *attachments* do tipo bola e barra-clipe possuem melhores resultados quanto à biomecânica.

**Palavras-chaves:** Overdenture, próteses e implantes, arcada edêntula.

## Abstract

The total loss of dental elements is a debilitating situation, resulting in a decrease in masticatory performance, collapse of maxillomandibular relationships and a negative impact on quality of life. Implant-retained overdentures represent a viable, cost-effective treatment option with good predictability and longevity. Different systems have been effectively used to provide retention to prosthesis, and each system has its particularities. Thus, the objective of this review is to carry out a general approach on the different attachment systems used in rehabilitations through the mucous-supported-implant-retained overdenture. The bibliographical survey was carried out in PubMed, Google academic and Scielo databases. The articles included were clinical and laboratory studies that compared retention systems and that were written in portuguese or english. The keywords used were: overdenture, osseointegrated implants and attachments. The main systems used are: ball or o-ring system, bar-clip, magnetic and resilient extracoronary attachment system. By comparing these different groups, it was observed that the magnetic system presented less resistance to vertical displacement and masticatory function. As for patient satisfaction, overdentures compared to conventional complete dentures promoted better satisfaction. However, regarding the different types of attachments, there were no differences in patient satisfaction. It is concluded that overdentures on implants are a good treatment option and that ball and bar-clip type attachments have better results in terms of biomechanics.

**Keywords:** Overdenture, prostheses and implants, jaw edentulous.

## SUMÁRIO

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO.....  | 09 |
| 2 | METODOLOGIA.....   | 10 |
| 3 | REVISÃO DE LITERATURA.....                               | 10 |
|   | 3.1. Considerações gerais das<br>overdentures.....       | 10 |
|   | 3.2. Sistema barra-clipe.....                            | 11 |
|   | 3.3. Sistema<br>o'ring.....                              | 12 |
|   | 3.4. Sistema ERA.....                                    | 13 |
|   | 3.5. Sistema magneto.....                                | 14 |
| 4 | ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SISTEMAS DE<br>ENCAIXE..... | 15 |
| 5 | PERSPECTIVAS FUTURAS.....                                | 16 |
| 6 | CONCLUSÃO.....   | 16 |
| 7 | REFERÊNCIAS.....   | 17 |

## 1. INTRODUÇÃO

O edentulismo é uma condição debilitante e irreversível acometendo principalmente a população idosa (SUTARIYA *et al.*, 2021). Segundo CARDOSO *et al.* (2016), a ausência dentária, no Brasil, entre 65 à 74 anos está aumentando e continuará aumentando até 2040. Diante desses dados, estima-se um número elevado de indivíduos desdentados no futuro observando-se aproximadamente 64 milhões de mandíbulas edêntulas.

Nessas situações, a prótese total convencional é uma das opções para restabelecimento da função e estética. Entretanto, a adaptação com o aparelho, principalmente no arco inferior é complexa e envolve diferentes fatores como condições da fibromucosa, e do rebordo residual bem como a qualidade e quantidade de saliva (KUTKUT *et al.*, 2018; TELLES, 2009).

Com a introdução dos implantes osseointegrados no campo odontológico, ampliou-se as opções protéticas para pacientes edêntulos, principalmente aqueles com reabsorção acentuada do rebordo residual (AL-HARBI, 2018). Nesse contexto, as próteses implanto-retidas e implanto-suportadas bem como as overdentures expandiram-se rapidamente como modalidades de tratamento. É importante mencionar que essa primeira opção reabilitadora apresenta limitações em casos em que os pacientes possuem redução da motricidade, dificultando assim a higienização. Por outro lado, as overdentures apresentam bons resultados clínicos. Por definição são próteses totais suportadas pelo rebordo alveolar e retidas pelos pilares que nesse caso corresponde aos implantes osseointegrados (NOGUEIRA *et al.*, 2022). Para esse tipo de tratamento utiliza-se sistemas de encaixe que proporcionam uma melhor retenção, estabilidade, função e qualidade de vida relacionada à saúde bucal (POLYCHRONAKIS *et al.*, 2018).

Os sistemas de retenção (*attachments*) são compostos por duas partes: uma adaptada ao implante sendo denominada de porção macho ou *abutment*, e a outra parte adaptada no interior da prótese total conhecida como porção fêmea. Existem quatro grandes grupos de sistemas de retenção que incluem: sistema bola ou o'ring, barra-clipe, magnético e extra-coronário resiliente (SUTARIYA *et al.*, 2021). A seleção adequada depende da durabilidade, facilidade de manutenção e espaço protético (GUPTA *et al.*, 2023).

Considerando essa diversidade de sistemas de retenção disponíveis no mercado, é de extrema importância que o profissional conheça as diferentes características biomecânicas para a melhor tomada de decisão. Assim, o objetivo dessa revisão é realizar uma abordagem geral sobre os diferentes sistemas de encaixe utilizados em reabilitações por meio de overdenture sobre implante.

## **2. METODOLOGIA**

A revisão narrativa foi conduzida para descrever e discutir o ‘estado da arte’ dos diferentes sistemas de encaixe das overdentures sobre implante. Esse tipo de estudo tem um papel fundamental na educação continuada, e permite ao leitor adquirir e atualizar o conhecimento sobre o tema. Assim, o levantamento bibliográfico foi realizado de forma ampla nas bases de dados PubMed, Google acadêmico e Scielo. Os artigos incluídos foram estudos clínicos e laboratoriais que compararam os sistemas de retenção e que estavam redigidos em português ou inglês. As palavras chaves utilizadas foram: *overdenture*, *implantes osseointegrados* e *attachments*.

## **3. REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 Considerações gerais das overdentures**

As overdentures retidas por implantes foram introduzidas como uma alternativa viável às próteses totais convencionais. Estudos retrospectivos observam taxa de sobrevivência variando entre 97% à 100% com uma média de perda óssea peri-implantar de aproximadamente 0,5mm (ABDOEL *et al.*, 2021; KERN *et al.*, 2016).

Um dos critérios que influenciam a taxa de sucesso dessas reabilitações está relacionado à quantidade de implantes. A Declaração de Consenso de McGill recomenda a instalação de dois implantes, entre os forames mentonianos, para a região mandibular (THOMASON, 2002). Já na região da maxila, preconiza-se quatro implantes devido a quantidade e qualidade óssea e posicionamento dos dentes artificiais (MENDES *et al.*, 2016). O sucesso deste tipo de tratamento, embora excelente, infelizmente está fora do alcance financeiro de muitos pacientes edêntulos. Um estudo de comparação de custos, mostrou o custo de uma *overdenture* com dois implantes de 2,4 vezes o custo de uma prótese total convencional. Diante disso, há um novo conceito surgindo, que usa um único implante mandibular central para reter a prótese mandibular total. As principais vantagens seria a redução do tempo cirúrgico e custo (MAHOORKAR *et al.*, 2016).

A esplintagem ou não dos implantes também é um fator a ser analisado. Nos implantes esplintados, observa-se, a longo prazo, uma menor perda óssea marginal, devido à proteção da estabilidade dos implantes. Contudo, os implantes não esplintados oferecem melhor higiene oral, atuam de forma independente acompanhando as deformações transitórias da mandíbula

durante os movimentos cêntricos, diminuindo assim a tensão em torno do implante (SHAH *et al.*, 2022).

Além disso, a previsibilidade e as necessidades de manutenção das overdentures também estão associadas a longevidade dos sistemas de retenção. Esses são classificados em sistemas esplintados, como a barra clipe, e sistemas não-esplintados que são: tipo bola (o'ring), magneto e sistema ERA (MARIN *et al.*, 2018).

### 3.2 Sistema barra-clipe

O sistema barra-clipe consiste em uma ou mais barras ferulizadas aos implantes com o clipe posicionado na superfície interna da prótese total (PAYNE *et al.*, 2018). Esse tipo de *attachment* pode trazer algumas vantagens biomecânicas devido a esplintagem dos implantes permitindo melhor distribuição de tensão e a possibilidade de correção de implantes desalinhados (Fig. 1). Além disso, promove excelente conforto e estabilidade ao longo do tempo. O comprimento ideal de uma barra deve variar entre 20 à 22mm, evitando movimentos de flexão e invasão do espaço da língua. Também requer uma distância entre os arcos de no mínimo 15mm para que se obtenha uma boa higienização, adequada montagem dos dentes e acomodação dos componentes do sistema (NASSAR *et al.*, 2022).



Fig. 1 Conjunto barra-clipe. Os cliques com diferentes angulações: 70°, 90° e 35° respectivamente

É importante mencionar que os cliques utilizados são confeccionados em metal ou plástico e podem influenciar na retenção da reabilitação. É consenso na literatura que a escolha de cliques em polímero é mais favorável a reduzir o *stress* ao redor das estruturas peri-implantares, já que apresenta menor módulo de elasticidade que os cliques metálicos, e conseqüentemente maior deformação (TABATA *et al.*, 2007). O estudo de TANOUE *et al.* (2016), em que avaliaram o efeito do material do clipe sobre tensão aplicada, corrobora com

essa informação. Os autores concluíram que a tensão ao redor do clipe plástico tende a ser menor comparado com o clipe metálico. Em virtude disso, os cliques plásticos podem diminuir o risco de fratura da base da prótese. Embora a menor retenção relaciona-se com esse material, observa-se um desempenho clínico satisfatório já que os sistemas de encaixe não devem oferecer retenção excessiva para as próteses, pois pode causar prejuízo aos tecidos duros durante a remoção e inserção do aparelho (DOS SANTOS *et al.*, 2014).

A longevidade desse sistema também está diretamente relacionada a correta captura na base da prótese. Esse procedimento é realizado em boca e inicialmente o clipe é posicionado sobre a barra. Logo em seguida, perfura-se a base da prótese para a acomodação do clipe e aplica-se resina acrílica autopolimerizável para unir o clipe a base da prótese. Após a polimerização do material, remove-se os excessos e realiza-se o acabamento e polimento (COSTA *et al.*, 2012).

Contudo esse sistema pode apresentar algumas desvantagens como alto custo, maior necessidade de manutenção e dificuldade de higienização relacionada a presença da barra que pode desencadear processos inflamatórios (LOPES *et al.*, 2022).

### 3.3 Sistema de encaixe tipo bola (O'ring)

O sistema de encaixe tipo bola, também conhecido como O'ring, foi inicialmente proposto em pilares dentários e depois gradualmente adaptado as reabilitações com implantes. O intermediário é constituído de uma semi-esfera, e a porção fixada na prótese composta por uma borracha em forma de anel presa dentro de um corpo cilíndrico, sendo pressionada sobre o intermediário até passar pelo equador dele (Fig. 2) (ROSA *et al.*, 2021). É a parte inferior da esfera que promove a retenção, permitindo o assentamento da prótese em uma única posição. Além disso, o anel de borracha corresponde ao centro de rotação da fêmea, promovendo resiliência ao mecanismo.



Fig. 2 Sistema de encaixe tipo bola (Fonte: Kaiser K. Attachments no Laboratório, 2008)

Esse tipo de sistema apresenta um processo de fabricação simples, custo-benefício adequado, boa retenção, facilidade de uso e higienização. Entretanto, na ausência de paralelismo entre os implantes, observa-se uma dificuldade durante a remoção e inserção da prótese, acarretando desgaste prematuro do anel de retenção ou fratura do intermediário (MIRCHANDANI *et al.*, 2021).

Assim como no sistema barra-clipe, a captura do dispositivo de retenção em boca é um procedimento importante. Após a instalação dos pilares, posiciona-se os espaçadores de captura. Para evitar que a resina acrílica utilizada na captura fique retida no *abutment*, devemos colocar um dique de borracha recortado após o espaçador e posiciona-se o cilindro do sistema. Em seguida, coloca-se resina acrílica autopolimerizável no desgaste realizado na base da prótese e em torno do cilindro. O paciente será orientado a ocluir, finalizando assim a captura em boca (COSTA *et al.*, 2012).

### 3.4 Sistema ERA (Encaixe extracoronário resiliente)

O sistema ERA possui duas peças de encaixe: o componente macho fixado a prótese e componente fêmea parafusada ao implante. Esse sistema acompanha um conjunto de identificadores (5°, 11° e 17°) para caso o alinhamento do implante tenha que ser corrigido. O sistema macho do encaixe é uma cápsula de nylon de variadas qualidades retentivas que possui sete cores, cada uma com suas funções específicas (Fig. 3). A cápsula preta destina-se ao processo de captura e permite a substituição pelas outras cores de sistemas conforme a necessidade maior de retenção. Segundo o fabricante, essa pode permanecer por até 15 dias, sendo substituída posteriormente.



Fig. 3 Sistemas de encaixe com retenções variadas: preto (processamento); branco (retenção leve); laranja (retenção moderada); azul (retenção alta); cinza (retenção muito alta); amarelo e vermelho (os mais retentivos).  
Fonte: Catálogo do fabricante

As cápsulas de nylon ficam instalados no interior da prótese, entram em contato com a porção do *abutment*, gerando um atrito friccional causador da retenção da *overdenture*. Os encaixes proporcionam movimento de rotação na base da *overdenture*, permitindo a distribuição das forças oclusais entre o pilar e o rebordo edêntulo (LOPES *et al.*, 2022).

O sistema ERA possui maior facilidade de uso e pode ser utilizado com outros mecanismos de retenção. Esse fato, traz vantagens do uso de encaixes para sobredentaduras em relação ao uso das próteses convencionais, pela estabilidade, retenção e conseqüentemente conforto para os pacientes (BONACHELA *et al.*, 2003).

### 3.5 Sistema Magneto

O sistema magneto foi introduzido em 1941 e foi usado como um retentor para próteses mandibulares em casos de reabsorção mandibular severa. É constituído de um ímã e um componente magnético, sendo o componente magnético parafusado ao implante e o ímã acoplado na prótese (Fig. 4). A retenção é oferecida entre as duas partes através da criação de um campo magnético (MIRCHANDANI *et al.*, 2021).



Fig. 4 Sistema de encaixe com retenção magnética (Fonte: Kaiser K. Attachments no Laboratório, 2008)

Diversos fatores podem influenciar a força atrativa magnética desse *attachment*. Dentre esses destaca-se temperatura, corrosão, morfologia da superfície do retentor e inclinação. Por conta disso, seu uso atualmente é questionável. A corrosão é o principal dano observado no sistema de encaixe, pois a fixação magnética está sempre no ambiente oral que contém saliva. Outro ponto a ser considerado é que o magneto não oferece nenhuma resistência ao deslocamento horizontal, ou seja, não irá melhorar estabilidade.

## 4. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SISTEMAS DE ENCAIXE

O sucesso das overdentures sobre implantes depende de um sistema de encaixe previsível que conecta os implantes à prótese (MIRCHANDANI, *et al.*, 2021). O entendimento das características biomecânicas minimiza as complicações biológicas e protéticas. Desta forma, conhecer alguns desfechos como saúde periimplantar, retenção, função mastigatória e satisfação dos pacientes, são preditores para a correta seleção dos *attachments*. A tabela 1 descreve sucintamente a comparação entre os sistemas de encaixe.

|                               | <b>Sistemas de encaixe</b>  |
|-------------------------------|---|
| <b>Saúde peri-implantar</b>   | Os diferentes sistemas de encaixe com carga imediata ou tardia demonstraram efeito similar nos tecidos periodontais. Porém, o sistema barra-clipe e magneto demonstrou maior reação tecidual peri-implantar. E quanto ao sistema bola, demonstrou excelente saúde peri-implantar. |
| <b>Retenção</b>               | Todos os sistemas analisados apresentaram boas retenções, exceto o sistema magneto que apresentou força de retenção inferior.   |
| <b>Função mastigatória</b>    | Não houve diferenças entre o sistema barra-clipe e bola. Contudo, o sistema magneto apresentou menor desempenho mastigatório.   |
| <b>Satisfação do paciente</b> | As overdentures comparadas com próteses convencionais promovem maior satisfação. Quanto aos diferentes tipos de encaixe, não foram observadas diferenças na satisfação do paciente.   |

Vários fatores protéticos influenciam a saúde peri-implantar. Além disso, os efeitos imediatos e tardios dos protocolos de carga também influenciarão. De acordo com a revisão sistemática de ALDHORAH *et al* (2022), o efeito de diferentes sistemas de encaixe com carga imediata ou tardia mostraram efeito similar nos tecidos periodontais. Além disso, a carga imediata em sistema barra-clipe foi associada à menor perda óssea marginal, enquanto o sistema bola em carregamento tardio mostrou menor profundidade de sondagem.

Segundo CHAWARE SH *et al.* (2020), o sistema barra clipe apresentou reação tecidual moderada na forma de alterações da mucosa, reabsorção óssea e inflamação gengival. A profundidade de sondagem para encaixes de bola foi bem menor comparado ao sistema de barra

e mostrou excelente resposta do tecido peri-implantar. O sistema magnético relatou mais retenção de placa e alta perda óssea sob força funcional comparado com o sistema barra.

As overdentures sobre implantes além de aumentarem a retenção e estabilidade tem apresentado melhorias também na performance mastigatória. Segundo a revisão sistemática de GONÇALVES *et al* (2019), ao avaliar esse desfecho, não foram encontradas diferenças significativas entre os sistemas bola e barra-clipe. Contudo, o número de ciclos mastigatórios foi maior para o sistema magneto. Ao analisar o força de mordida observou-se resultados similares, ou seja, uma redução nesse último. Esta força inferior pode ser causada pela menor força de retenção da prótese com a região do magneto. Além disso, a menor resistência no sentido horizontal, diminui a estabilidade e conseqüentemente reduz o desempenho mastigatório (VAN KAMPEN *et al.*, 2004).

A expectativa do paciente em relação ao tratamento é um preditor de satisfação que está diretamente relacionado com a capacidade retentiva das próteses. Alguns estudos observam que as reabilitações com overdentures quando comparadas com próteses convencionais, promovem maior satisfação do paciente devido a melhor capacidade funcional (SHARMA *et al.*, 2017). Ao avaliar a satisfação do paciente, quanto aos diferentes tipos de sistema de encaixe, não foi observado diferenças na satisfação do paciente entre o sistema bola, que é o mais utilizado, e os outros encaixes (ROSA *et al.*, 2021).

De acordo com SHARMA *et al.* (2017), a eficiência mastigatória com overdenture aumentou significativamente do que com a prótese total convencional. O tamanho da partícula diminuiu para 76,34% para overdenture do que para prótese convencional, reduzindo o número médio de ciclos mastigatórios para mais da metade do que a prótese convencional.

## **5. PERSPECTIVAS FUTURAS**

Scanners intraorais têm obtido grande sucesso em diversos fins na área odontológica, incluindo a fabricação de próteses dentárias fixas sobre implantes e dentes. Estudos enfatizaram que os tempos de hora clínica podem ser significativamente reduzidos e os pacientes preferem o escaneamento em comparação a moldagem convencional. Porém o maior problema associado a um fluxo de trabalho totalmente digital é a impressão, pois as margens funcionais devem ser capturadas em uma fotografia digital. E as câmeras digitais atuais não são capazes de digitalizar adequadamente as margens. Assim, os fluxos digitais ainda não estão estabelecidos para a fabricação de overdentures. E poucas informações estão disponíveis sobre a combinação de fluxos digitais e convencionais para a fabricação de overdentures (SCHMIDT *et al.*, 2020).

## 6. CONCLUSÃO

Concluiu-se que as overdentures sobre implantes além de aumentarem a retenção e estabilidade tem apresentado melhorias também na performance mastigatória que está diretamente relacionado com a satisfação do paciente. Além disso, os sistemas de encaixe analisados apresentaram vantagens e desvantagens e que a seleção adequada dependerá da durabilidade, facilidade de manutenção, espaço protético, retenção, função mastigatória, saúde peri-implantar e satisfação dos pacientes.

Quanto a retenção e a função mastigatória o sistema magneto apresentou menores desempenhos. E quanto a satisfação do paciente, as overdentures comparadas com as próteses convencionais promoveram maiores satisfações. Porém em relação aos diferentes tipos de encaixe, não houve diferenças na satisfação do paciente. Contudo, o sistema barra-clipe e magneto demonstrou maior reação tecidual peri-implantar.

## 7. REFERÊNCIAS

Abdoel SF, Haagedoorn SS, Raghoobar GM, Meijer HJA. Implant-supported mandibular overdentures: a retrospective case series study in a daily dental practice. *Int J Implant Dent*. 2021 Jul 8;7(1):64. doi: 10.1186/s40729-021-00345-8. PMID: 34235585; PMCID: PMC8263826.

Aldhohrah T, Mashrah MA, Wang Y. Effect of 2-implant mandibular overdenture with different attachments and loading protocols on peri-implant health and prosthetic complications: A systematic review and network meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2022 Jun;127(6):832-844. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.12.016. Epub 2021 Feb 3. PMID: 33546861.

Al-Harbi FA. Mandibular Implant-supported Overdentures: Prosthetic Overview. *Saudi J Med Med Sci*. 2018 Jan-Apr;6(1):2-7. doi: 10.4103/sjmms.sjmms\_101\_17. Epub 2017 Dec 14. PMID: 30787808; PMCID: PMC6196685.

BONACHELA WC et al.. Avaliação comparativa da perda de retenção de quatro sistemas de encaixes do tipo ERA e O-Ring empregados sob overdentures em função do tempo de uso. *Journal of Applied Oral Science*, v. 11, n. 1, pág. 49–54, jan. 2003.

CARDOSO, M. et al.. Edentulismo no Brasil: tendências, projeções e expectativas até 2040. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, n. 4, pág. 1239–1246, abr. 2016.

Chaware SH, Thakkar ST. A systematic review and meta-analysis of the attachments used in implant-supported overdentures. *J Indian Prosthodont Soc.* 2020 Jul-Sep;20(3):255-268. doi: 10.4103/jips.jips\_368\_19. Epub 2020 Jul 17. PMID: 33223695; PMCID: PMC7654206.

COSTA SC; REBOLLAL J; BRAZ DBU. *Descomplicando a Prótese Total: Perguntas e Respostas.* Napoleão, 1ª edição, 2012.

dos Santos MB, Caldas RA, Zen BM, Bacchi A, Correr-Sobrinho L. Adaptation of overdenture-bars casted in different metals and their influence on the stress distribution: a laboratory and 3D FEA. *J Biomech.* 2015 Jan 2;48(1):8-13. doi: 10.1016/j.jbiomech.2014.11.015. Epub 2014 Nov 20. PMID: 25443881.

Gonçalves F, Campestrini VLL, Rigo-Rodrigues MA, Zanardi PR. Effect of the attachment system on the biomechanical and clinical performance of overdentures: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2020 Apr;123(4):589-594. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.03.024. Epub 2019 Sep 18. PMID: 31542217.

Gupta N, Bansal R, Shukla NK. The effect of ball versus locator attachment system on the performance of implant supported overdenture: A systematic review. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2023 Jan-Feb;13(1):44-55. doi: 10.1016/j.jobcr.2022.11.001. Epub 2022 Nov 5. PMID: 36406295; PMCID: PMC9673099.

Kern JS, Kern T, Wolfart S, Heussen N. A systematic review and meta-analysis of removable and fixed implant-supported prostheses in edentulous jaws: post-loading implant loss. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Feb;27(2):174-95. doi: 10.1111/clr.12531. Epub 2015 Feb 9. PMID: 25664612; PMCID: PMC5024059.

Kutkut A, Bertoli E, Frazer R, Pinto-Sinai G, Fuentealba Hidalgo R, Studts J. A systematic review of studies comparing conventional complete denture and implant retained overdenture. *J Prosthodont Res.* 2018 Jan;62(1):1-9. doi: 10.1016/j.jpor.2017.06.004. Epub 2017 Jun 27. PMID: 28666845.

LOPES SC; RODRIGUES WJPR. *Sistemas de Retenção Para Overdenture Revisão de Literatura.* Cadernos de odontologia do UNIFESO v.4,n.2, (2022), /ISSN 2674-8223.

Mahoorkar S, Bhat S, Kant R. Single implant supported mandibular overdenture: A literature review. *J Indian Prosthodont Soc.* 2016 Jan-Mar;16(1):75-82. doi: 10.4103/0972-4052.164881. PMID: 27134432; PMCID: PMC4832806.

Marin DOM, Leite ARP, Oliveira Junior NM, Paleari AG, Pero AC, Compagnoni MA. Retention Force and Wear Characteristics of three Attachment Systems after Dislodging Cycles. *Braz Dent J.* 2018 Nov-Dec;29(6):576-582. doi: 10.1590/0103-6440201802074. PMID: 30517481.

Mendes FA, Borges TF, Gonçalves LC, de Oliveira TR, do Prado CJ, das Neves FD. Effects of new implant-retained overdentures on masticatory function, satisfaction and quality of life. *Acta Odontol Latinoam.* 2016 Sep;29(2):123-129. English. PMID: 27731481.

MIRCHANDANI B, ZHOU T, HEBOYAN A, YODMONGKOL S, BURANAWAT B. Biomechanical Aspects of Various Attachments for Implant Overdentures: A Review. *Polymers (Basel).* 2021 Sep 24;13(19):3248.

Nassar HI, Abdelaziz MS. Retention of bar clip attachment for mandibular implant overdenture. *BMC Oral Health*. 2022 Jun 9;22(1):227. doi: 10.1186/s12903-022-02262-7. PMID: 35681163; PMCID: PMC9178882.

NOGUEIRA SS; MOLLO JÚNIOR FA; FILHO JNA; PERO AC. Reabilitação Oral com Próteses Totais: Prática Clínica e Laboratorial. Manole; 1ª edição, 2022.

Payne AG, Alsabeeha NH, Atieh MA, Esposito M, Ma S, Anas El-Wegoud M. Interventions for replacing missing teeth: attachment systems for implant overdentures in edentulous jaws. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Oct 11;10(10):CD008001. doi: 10.1002/14651858.CD008001.pub2. PMID: 30308116; PMCID: PMC6516946.

Polychronakis N, Kontakiotis G, Soldatos N. Mandibular implant-retained overdenture relining procedure with an attachment system: A step-by-step demonstration of the technique. *J Am Dent Assoc*. 2018 Jan;149(1):67-71. doi: 10.1016/j.adaj.2017.07.001. Epub 2017 Aug 23. Erratum in: *J Am Dent Assoc*. 2018 Mar;149(3):173. PMID: 28843500.

ROSA CDDRD, DE SOUZA LEÃO R, GUERRA CMF, PELLIZZER EP, SILVA CASADO BGD, MORAES SLD. Do ball-type attachment systems for overdenture result in better patient-satisfaction? A systematic review of randomized crossover clinical trial. *Saudi Dent J*. 2021 Sep;33(6):299-307.

Shah AH, Patel P, Trivedi A, Shah A, Desai N, Talati M. A comparison of marginal bone loss, survival rate, and prosthetic complications in implant-supported splinted and nonsplinted restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Indian Prosthodont Soc*. 2022 Apr-Jun;22(2):111-121. doi: 10.4103/jips.jips\_365\_21. PMID: 36511022; PMCID: PMC9132503.

Sharma AJ, Nagrath R, Lahori M. A comparative evaluation of chewing efficiency, masticatory bite force, and patient satisfaction between conventional denture and implant-supported mandibular overdenture: An in vivo study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2017 Oct-Dec;17(4):361-372. doi: 10.4103/jips.jips\_76\_17. PMID: 29249880; PMCID: PMC5730927.

Schmidt MB, Rauch A, Schwarzer M, Lethaus B, Hahnel S. Combination of Digital and Conventional Workflows in the CAD/CAM-Fabrication of an Implant-Supported Overdenture. *Materials (Basel)*. 2020 Aug 20;13(17):3688. doi: 10.3390/ma13173688. PMID: 32825488; PMCID: PMC7503874.

SUTARIYA PV, SHAH HM, PATEL SD, UPADHYAY HH, PATHAN MR, SHAH RP. Mandibular implant-supported overdenture: A systematic review and meta-analysis for optimum selection of attachment system. *J Indian Prosthodont Soc*. 2021 Oct-Dec;21(4):319-327.

TABATA LF, ASSUNÇÃO WG, ROCHA EP, ZUIM PRJ, FILHO HG. Critérios para seleção do sistema de retenção para overdentures implanto retidas. *Revista da Faculdade de odontologia*, v.12, n.1, p.75-80. 2007.

Tanoue M, Kanazawa M, Takeshita S, Minakuchi S. Effects of clip materials on stress distribution to maxillary implant overdentures with bar attachments. *J Prosthet Dent*. 2016 Mar;115(3):283-9. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.07.017. Epub 2015 Oct 28. PMID: 26518988.

TELLES, D. Prótese Total - Convencional e sobre Implantes, São Paulo, Editora Santos, 1ª ed. 2009.

Thomason JM. The McGill Consensus Statement on Overdentures. Mandibular 2-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2002 Sep;10(3):95-6. PMID: 12387249.

van Kampen FM, van der Bilt A, Cune MS, Fontijn-Tekamp FA, Bosman F. Masticatory function with implant-supported overdentures. *J Dent Res*. 2004 Sep;83(9):708-11. doi: 10.1177/154405910408300910. PMID: 15329377.