

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

LAYS NOLETO NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DO EFEITO DA DISTRIBUIÇÃO DOS IMPLANTES NA  
RETENÇÃO E ESTABILIDADE DE *OVERDENTURES* MANDIBULARES RETIDA  
POR 4 MINI-IMPLANTES**

*Clinical evaluation of the effect of implant distribution on the retention and stability of  
mandibular overdentures retained by 4 mini-implants*

Goiânia

2026





UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

### E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

#### 1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação       Tese       Outro\*: \_\_\_\_\_

\*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

#### 2. Nome completo do autor

Lays Noleto Nascimento

#### 3. Título do trabalho

Avaliação clínica do efeito da distribuição dos implantes na retenção e estabilidade de overdentures mandibulares retida por 4 mini-implantes

#### 4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento  SIM       NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

**a)** consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

**b)** novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

**Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Lays Noletto Nascimento, Discente**, em 10/04/2026, às 14:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Claudio Rodrigues Leles, Professor do Magistério Superior**, em 14/04/2026, às 16:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **6114180** e o código CRC **7E17D8BD**.

---

Referência: Processo nº 23070.006114/2026-82

SEI nº 6114180

LAYS NOLETO NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DO EFEITO DA DISTRIBUIÇÃO DOS IMPLANTES NA  
RETENÇÃO E ESTABILIDADE DE OVERDENTURES MANDIBULARES RETIDA  
POR 4 MINI-IMPLANTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração Clínica Odontológica.

Linha de Pesquisa: Perspectivas em Odontologia Clínica

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Rodrigues Leles

GOIÂNIA

2026



Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Nascimento, Lays Noletto  
Avaliação clínica do efeito da distribuição dos implantes na retenção e estabilidade de overdentures mandibulares retida por 4 mini-implantes [Manuscrito] / Lays Noletto Nascimento. - 2026.  
LXXIX, 79 f.: 2026

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Rodrigues Leles  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Odontologia (FO), Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Goiânia, 2026.  
Anexo.  
Apêndice.  
Bibliografia.  
Inclui: siglas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Revestimento de Dentadura. 2. Retenção em Prótese Dentária. 3. Implantes Dentários.

I. Leles, Cláudio Rodrigues, orient. II. Título.

CDU 616.314



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**

Ata nº **10/2026** da sessão de Defesa de Dissertação de **Lays Noletto Nascimento**, que confere o título de Mestra em **Odontologia**, na área de concentração em **Clínica Odontológica**.

Aos **vinte e seis dias do mês de fevereiro de dois mil e vinte e seis**, a partir das **catorze horas e trinta minutos** no Miniauditório da Faculdade de Odontologia da UFG, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “**Influência da distribuição de mini-implantes na retenção e estabilidade de sobredentaduras mandibulares: estudo clínico transversal**”. Os trabalhos foram instalados pelo orientador, **Professor Doutor Cláudio Rodrigues Leles (PPGO/UFG)** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: **Professor Doutor Túlio Eduardo Nogueira (PPGO/UFG)**, membro titular interno; **Professor Doutor Lucas José de Azevedo Silva (FO/UFG)**, membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo **Professor Doutor Cláudio Rodrigues Leles**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos **vinte e seis dias do mês de fevereiro de dois mil e vinte e seis**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

**Avaliação clínica do efeito da distribuição dos implantes na retenção e estabilidade de overdentures mandibulares retida por 4 mini-implantes**



Documento assinado eletronicamente por **Tulio Eduardo Nogueira, Professor do Magistério Superior**, em 26/02/2026, às 17:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Claudio Rodrigues Leles, Professor do Magistério Superior**, em 26/02/2026, às 17:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lucas Jose De Azevedo Silva, Professora do Magistério Superior**, em 26/02/2026, às 17:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5995439** e o código CRC **86CC1A83**.



## **DEDICATÓRIA**

**Aos meus pais, meu ponto de partida e meu porto de chegada. Sempre encontrei em vocês a grandeza do exemplo e a gratidão por nunca exigirem nada em troca. Tudo o que aprendi sobre constância e persistência nasceu em vocês — e é na memória desse amor que encontro, todos os dias, o desejo de tornar-me alguém melhor.**



## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por tudo, mas especialmente pelas respostas que vieram no tempo certo e pela força que nunca me faltou, mesmo nos dias em que duvidei de mim.

Aos meus pais, Carlos e Celza, por sustentarem todos os meus sonhos como se fossem seus. Pelo amor que acalma, pela fé que impulsiona e por nunca duvidarem do meu caminho — tudo o que conquistei tem a marca do que aprendi com vocês.

Ao meu namorado, Fábio, por estar ao meu lado em cada fase desse percurso. Obrigada por ser o equilíbrio em meio ao caos, por entender minhas ausências e por transformar a rotina exaustiva em leveza e apoio.

Às minhas irmãs, Nathalia e Thays, que mesmo à distância ou no silêncio, sempre foram abrigo e incentivo. O amor de vocês é um lembrete constante de quem eu sou e de onde venho.

Aos meus amigos de vida, que mantiveram meu riso vivo quando o cansaço parecia vencer, e aos amigos da pós-graduação, que dividiram as longas horas de disciplinas, pesquisa, congressos e — obrigada por tornarem essa caminhada mais humana e mais feliz.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Cláudio Rodrigues Leles, que, com sua exigência e franqueza, me tirou da zona de conforto e me fez crescer. Por trás do olhar crítico, há um coração generoso e um compromisso verdadeiro com o aprendizado. Agradeço por ter me ensinado não apenas a pesquisar, mas a enxergar o valor de cada desafio como parte do caminho.

A toda equipe do Núcleo de Pesquisa em Prótese e Implante (NPPI), que desde minha iniciação científica fizeram desse espaço um verdadeiro centro de aprendizado e pesquisa. Obrigada pela parceria, pelo apoio técnico e humano, e por compartilharem conhecimento com tanto comprometimento. Em especial, sinceros agradecimentos a doutoranda Thalita e aluna de iniciação científica Júlia Fonseca, que participaram ativamente deste trabalho.

À Faculdade de Odontologia e à Universidade Federal de Goiás (UFG), por me acolherem desde a graduação e continuarem sendo um lugar de crescimento, descoberta e transformação.

À International Team for Implantology (ITI) e à Straumann, pelo financiamento do projeto e pelo compromisso contínuo com o avanço científico na Implantodontia. Especialmente ao Institut Straumann AG, empresa parceira no Programa de Mestrado e Doutorado Acadêmico para Inovação (MAI/DAI) da UFG, contemplado na chamada do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), cujo apoio foi essencial para a realização deste projeto. Ao CNPq, registro também meu agradecimento pela concessão da bolsa de estudos durante os dois anos de mestrado, que possibilitou minha dedicação à pesquisa.

Aos pacientes, que confiaram em nós e permitiram que a ciência se transformasse em cuidado e aprendizado. Cada um de vocês é parte essencial desta trajetória.

E a todos que, de alguma forma, cruzaram meu caminho nesse processo, o meu sincero obrigada.

## RESUMO

A retenção e a estabilidade são determinantes essenciais para o desempenho clínico e a satisfação de usuários de *overdentures* mandibulares implantoretidas. Apesar dos avanços na utilização de mini-implantes, ainda existem lacunas quanto à influência da distribuição geométrica desses implantes sobre os desfechos clínicos e biomecânicos em longo prazo. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência da distribuição de mini-implantes na retenção e estabilidade de *overdentures* mandibulares retidas por quatro mini-implantes após quatro anos de acompanhamento. Trata-se de um estudo observacional, derivado de um ensaio clínico randomizado prévio. Foram avaliados 31 pacientes edêntulos reabilitados com *overdentures* mandibulares retidas por quatro mini-implantes, classificados em grupos com distribuição poligonal favorável e desfavorável com base na análise tomográfica tridimensional. As variáveis analisadas incluíram parâmetros geométricos e biomecânicos, frequência e tempo de substituição das matrizes retentivas, estabilidade clínica da prótese, força de retenção, força de mordida até o deslocamento e percepção subjetiva dos pacientes quanto a retenção e estabilidade da *overdenture*. Os dados foram analisados por estatística descritiva e inferencial, com testes de normalidade, comparações bivariadas paramétricas ou não paramétricas, análise de correlação, avaliação de consistência interna e análise de agrupamento (k-means), adotando nível de significância de 5%. ( $\alpha = 0,05$ ). Distribuições poligonais desfavoráveis estiveram associadas a maior incidência de substituições das matrizes retentivas e menor tempo de uso da última matriz instalada ( $p < 0,05$ ). Além disso, os pacientes desse grupo relataram maior percepção de instabilidade e deslocamento da *overdenture*. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos quanto aos testes de estabilidade clínica, força de retenção e força de mordida até o deslocamento. Conclui-se que a percepção subjetiva dos pacientes quanto a retenção e estabilidade e a necessidade de troca de matriz de *overdentures* mandibulares retidas por quatro mini-implantes estão mais fortemente associadas à distribuição geométrica dos implantes do que à magnitude isolada da força retentiva, ressaltando a importância do planejamento biomecânico adequado para o sucesso clínico em longo prazo.

**Palavras-chave:** Revestimento de Dentadura. Retenção em Prótese Dentária.  
Implantes Dentários.

## ABSTRACT

Retention and stability are essential determinants for the clinical performance and satisfaction of users of implant-retained mandibular overdentures. Despite advances in the use of mini-implants, gaps remain regarding the influence of the geometric distribution of these implants on long-term clinical and biomechanical outcomes. Thus, the aim of this study was to evaluate the influence of mini-implant distribution on the retention and stability of mandibular overdentures retained by four mini-implants after four years of follow-up. This is an observational study, derived from a previous randomized clinical trial. Thirty-one edentulous patients rehabilitated with mandibular overdentures retained by four mini-implants were evaluated and classified into groups with favorable and unfavorable polygonal distribution based on three-dimensional tomographic analysis. The variables analyzed included geometric and biomechanical parameters, frequency and time of replacement of retentive matrices, clinical stability of the prosthesis, retention force, bite force until displacement, and patients' subjective perception of retention and stability of the overdenture. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics, with normality tests, parametric or non-parametric bivariate comparisons, correlation analysis, internal consistency assessment, and cluster analysis (k-means), adopting a significance level of 5% ( $\alpha = 0.05$ ). Unfavorable polygonal distributions were associated with a higher incidence of replacements of retentive matrices and a shorter time of use of the last installed matrix ( $p < 0.05$ ). In addition, patients in this group reported a greater perception of instability and displacement of the overdenture. No significant differences were observed between the groups regarding clinical stability tests, retention force, and bite force until displacement. It is concluded that patients' subjective perception of retention and stability, and the need for matrix replacement in mandibular overdentures retained by four mini-implants, are more strongly associated with the geometric distribution of the implants than with the isolated magnitude of the retentive force, highlighting the importance of adequate biomechanical planning for long-term clinical success.

**Keywords:** Denture, Overlay. Dental Prosthesis Retention. Dental Implants.



## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Sequência cirúrgica e protocolo de captura da prótese <i>overdenture</i> .....                  | 18 |
| Figura 2 – Exemplos da área de distribuição dos implantes em pacientes incluídos no estudo.....            | 19 |
| Figura 3 – Imagens de TCFC ilustrando os pontos de referência utilizados para as medições geométricas..... | 23 |
| Figura 4 – Representação esquemática dos parâmetros biomecânicos e geométricos avaliados neste estudo..... | 24 |
| Figura 5 – Teste de força de mordida anterior até o deslocamento da <i>overdenture</i> mandibular.....     | 28 |
| Figura 6 – Procedimento de mensuração da força de retenção da <i>overdenture</i> .....                     | 28 |



## **LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1 – Resumo dos valores de distribuição de implantes e medidas 32  
relacionadas a próteses, de acordo com os grupos de estudo. Os  
valores são expressos como média e intervalos de confiança de  
95%.
- Tabela 2 – Valores resumidos e comparação entre grupos das taxas de 33  
substituição da matriz retentiva e testes de deslocamento.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|         |                                                               |
|---------|---------------------------------------------------------------|
| CNPq    | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| ECR     | Ensaio Clínico Randomizado                                    |
| ITI     | International Team for Implantology                           |
| MAI/DAI | Programa de Mestrado e Doutorado Acadêmico para Inovação      |
| NPPI    | Núcleo de Pesquisa em Prótese e Implante                      |
| PM      | Performance mastigatória                                      |
| TCFC    | Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico                    |
| UFG     | Universidade Federal de Goiás                                 |



## SUMÁRIO

|   |                            |    |
|---|----------------------------|----|
| 1 | INTRODUÇÃO .....           | 2  |
| 2 | REVISÃO DA LITERATURA..... | 6  |
| 3 | OBJETIVOS .....            | 14 |
| 4 | MATERIAL E MÉTODOS.....    | 16 |
| 5 | RESULTADOS .....           | 30 |
| 6 | DISCUSSÃO .....            | 34 |
| 7 | CONCLUSÃO.....             | 38 |
|   | REFERÊNCIAS .....          | 40 |
|   | APÊNDICE A.....            | 54 |
|   | ANEXO A .....              | 56 |



## 1 INTRODUÇÃO

1           A literatura sobre *overdentures* mandibulares implantoretidas demonstra  
2 avanços significativos tanto na compreensão dos mecanismos biomecânicos de  
3 retenção e estabilidade quanto na identificação dos fatores clínicos que influenciam  
4 seu desempenho a longo prazo (Raafat & Elsyad, 2024; Liu et al., 2020;  
5 Limpuangthip et al., 2025). A retenção é tradicionalmente definida como a  
6 capacidade da prótese de resistir a forças de deslocamento aplicadas em direção  
7 oposta à trajetória de inserção, enquanto a estabilidade corresponde à resistência às  
8 forças horizontais, laterais e rotacionais (Jacobson & Krol, 1983). Ambas constituem  
9 elementos fundamentais para o sucesso clínico das *overdentures*, uma vez que  
10 reduções nessas propriedades comprometem a mastigação, o conforto, o controle  
11 funcional e, conseqüentemente, a satisfação do paciente (Salehi et al., 2019; Pan et  
12 al., 2014; El-Asfahani et al., 2024).

13           Diversos sistemas de fixação são empregados em *overdentures*  
14 mandibulares, incluindo attachments tipo bola, barras, anéis de vedação, sistema  
15 Locator e ímãs (Ozcelik et al., 2007; El-Anwar & Mohammed, 2014). Esses  
16 mecanismos têm como principal objetivo fornecer retenção primária e estabilidade  
17 ao conectar a prótese aos implantes. Entretanto, a força de retenção ideal não é  
18 universal, variando conforme características do paciente, padrões mastigatórios e o  
19 tipo de attachment empregado. Resultados divergentes na literatura — como valores  
20 sugeridos entre 5 e 20 N — evidenciam que parâmetros biomecânicos dependem de  
21 múltiplas variáveis clínicas e anatômicas (Ramadan & Mohamed, 2020; Choi et al.,  
22 2017; Kuo et al., 2021; Chaves et al., 2016; Catalán et al., 2016).

23           Entre os principais fatores que influenciam o desempenho mecânico das  
24 *overdentures* destacam-se o número de implantes, sua localização, alinhamento,  
25 distância interimplantar e o tipo de sistema de retenção utilizado (Liu et al., 2020;  
26 Choi et al., 2017; Ramadan & Mohamed, 2020; El Charkawi & Abdelaziz, 2023).  
27 Angulações divergentes superiores a 10° podem reduzir significativamente a  
28 retenção (Choi et al., 2017), enquanto alterações na distância interimplantar  
29 modificam o torque aplicado sobre os componentes, acelerando o desgaste e  
30 comprometendo o desempenho mecânico (Liu et al., 2020). O desgaste dos  
31 attachments é, de fato, um dos principais determinantes da perda progressiva de  
32 retenção, sendo influenciado pelo design, material, intensidade das forças aplicadas

1 e tempo de uso clínico (Kubo et al., 2018; Liu et al., 2020; Choi et al., 2017). Estudos  
2 comparativos apontam padrões de desgaste distintos entre sistemas como Locator,  
3 encaixes esféricos e barra-clipe, sugerindo que a longevidade mecânica depende  
4 tanto das propriedades intrínsecas dos materiais quanto das condições clínicas de  
5 cada caso (El-Anwar & Mohammed, 2014).

6 Do ponto de vista funcional, *overdentures* retidas por implantes —  
7 independentemente do tipo de sistema — exibem desempenho superior às próteses  
8 totais convencionais, com maior estabilidade, maior eficiência mastigatória, aumento  
9 da força de mordida e melhor controle dos movimentos mandibulares (El-Asfahani et  
10 al., 2024; Fenton, 1998; Salehi et al., 2019). A literatura é consistente ao afirmar que  
11 a reabilitação mandibular com dois implantes representa o padrão mínimo de  
12 tratamento para pacientes edêntulos (Feine et al., 2002; Thomason et al., 2009).  
13 Contudo, em cenários clínicos específicos, como rebordos severamente  
14 reabsorvidos, mini-implantes surgem como alternativa viável, proporcionando maior  
15 facilidade cirúrgica e menor morbidade (Leles et al., 2022).

16 O uso de quatro mini-implantes distribuídos uniformemente na região  
17 interforaminal é amplamente recomendado para para mandíbulas atróficas, pois  
18 promove melhor estabilidade, retenção e longevidade protética por meio de uma  
19 distribuição mais eficiente das forças, compensando o reduzido diâmetro dos  
20 implantes e reduzindo o desgaste dos encaixes [Kanazawa et al., 2017; Alshenaiber  
21 et al., 2023; Sykara et al., 2025]. Essa configuração também minimiza a rotação da  
22 prótese em torno da linha de fulcro, comum em reabilitações com dois implantes,  
23 especialmente quando associados a encaixes tipo bola [Alshenaiber et al., 2022].  
24 Fatores biomecânicos como a extensão anteroposterior e o comprimento do  
25 cantilever influenciam a distribuição de tensões e podem ser extrapolados para  
26 próteses removíveis, sendo que o número e a geometria da distribuição dos  
27 implantes afetam a transferência de carga, o desempenho funcional e os desfechos  
28 relatados pelos pacientes [Ramadan & Mohamed, 2020; de Sá et al., 2025].

29 Apesar disso, o impacto clínico direto da distribuição dos mini-implantes  
30 na retenção e estabilidade clínica da *overdenture* ainda é pouco explorado devido à  
31 ausência de métodos clínicos validados para avaliação funcional, permanecendo  
32 uma lacuna na compreensão de como a distribuição de mini-implantes se comporta  
33 em situações funcionais reais. Diante da relevância clínica desses fatores e

- 1 escassez de estudos clínicos explorando essas variáveis, a pergunta norteadora
- 2 deste estudo é: **qual a influência da distribuição dos mini-implantes na retenção**
- 3 **e estabilidade de *overdentures* mandibulares retidas por quatro mini-implantes**
- 4 **após quatro anos de acompanhamento?**



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 *Overdentures* mandibulares

Historicamente, o conceito de *overdenture* emergiu a partir da tentativa de preservar raízes dentárias remanescentes em pacientes parcialmente edêntulos, utilizando-as como elementos retentivos para proporcionar maior estabilidade e reduzir a perda óssea alveolar (Crum & Rooney, 1978; van Waas et al., 1996). Com a introdução dos implantes osseointegrados, o termo foi ampliado para incluir próteses que se apoiam em implantes, especialmente em mandíbulas edêntulas, local em que a instabilidade da prótese total convencional é uma queixa comum devido à anatomia do rebordo e à limitada área de suporte (Raghoobar et al., 2000; Critchlow & Ellis, 2010). A evolução do conceito permitiu que a *overdenture* se tornasse uma alternativa clínico-funcional entre a prótese total convencional e as reabilitações totalmente implantossuportadas, combinando melhorias significativas na retenção com simplicidade cirúrgica e menor custo (Hartmann et al., 2020).

O princípio biomecânico central da *overdenture* reside na integração equilibrada entre retenção, estabilidade e suporte (Idzior-Haufa et al., 2021; Payne et al., 2018). A retenção, entendida como a capacidade da prótese de resistir à tração vertical, passa a ser determinada principalmente pelos sistemas de encaixe conectados aos implantes (Elsyad et al., 2016). A estabilidade, que engloba a resistência a movimentos laterais e rotacionais (The Glossary of Prosthodontic Terms, 2017), também se beneficia da presença dos implantes, reduzindo o deslocamento da prótese durante funções como mastigação e fala. O suporte, por sua vez, permanece majoritariamente sob responsabilidade da mucosa (Lidani et al., 2022), que continua a receber parte considerável das cargas mastigatórias, embora em magnitude reduzida quando comparada à prótese total convencional. Portanto, a prótese *overdenture* é conceituada como uma prótese implantomucoretida (Närhi et al., 2000).

Essa distribuição compartilhada permite o uso de menor número de implantes, ao mesmo tempo em que mantém níveis superiores de função e conforto em comparação às próteses mucossuportadas (Eckert & Carr, 2004). A *overdenture* oferece uma solução reabilitadora alternativa a diferentes contextos anatômicos, especialmente em pacientes com rebordo mandibular atrófico, nos quais a retenção da prótese total convencional é frequentemente insuficiente (Xia et al., 2021). Por

1 exigir menos implantes, ela reduz custos, diminui a necessidade de cirurgias mais  
2 invasivas, e preserva a facilidade de higienização por ser removível (Hartmann et al.,  
3 2020; Zitzmann & Marinello, 2000; Zhang et al., 2017; Worthington et al., 1987;  
4 Martín-Ares et al., 2015). Vários relatórios apontam para uma melhora significativa  
5 da eficiência mastigatória, redução do movimento protético durante a função,  
6 aprimoramento da fala e aumento da confiança social, fatores frequentemente  
7 mencionados pelos pacientes como determinantes de qualidade de vida (Emami &  
8 Thomason, 2013; Thomason et al., 2012). No entanto, o fato de depender  
9 parcialmente do tecido mucoso também exige atenção constante à adaptação da  
10 base protética, à espessura adequada da prótese e à realização periódica de  
11 reembasamentos, uma vez que alterações contínuas do rebordo podem modificar o  
12 equilíbrio do suporte (Ettinger & Qian, 2019; Vahidi & Pinto-Sinai, 2015).

13 Quando se considera especificamente a *overdenture* retida por mini-  
14 implantes, o conceito clássico é expandido para um modelo ainda mais acessível,  
15 minimamente invasivo e biologicamente favorável para a reabilitação da mandíbula  
16 edêntula. Os mini-implantes, caracterizados por seu menor diâmetro — geralmente  
17 <2,5 mm — foram desenvolvidos inicialmente como dispositivos temporários (Barber  
18 & Seckinger, 1994; Sendax, 1996), mas sua aplicação clínica evoluiu para uso  
19 definitivo em *overdentures* devido à sua capacidade de fornecer retenção eficiente  
20 mesmo em rebordos atroficos onde implantes convencionais não poderiam ser  
21 instalados sem enxertos (Jung et al., 2018; Al-Nawas et al., 2012).

22 Nesse contexto, a *overdenture* retida por mini-implantes conserva a  
23 natureza implantomucoretida, mas apresenta particularidades que influenciam seu  
24 comportamento clínico. Por terem diâmetro reduzido e serem instalados  
25 frequentemente sem retalho, os mini-implantes permitem maior preservação óssea,  
26 reduzem o trauma cirúrgico e possibilitam a carga imediata em muitos casos, o que  
27 repercute em menor tempo de tratamento e maior satisfação inicial do paciente  
28 (Leles et al., 2022). Além de sua função como elementos de retenção, os mini-  
29 implantes exercem impacto direto na estabilidade da prótese, especialmente no  
30 plano anteroposterior. Uma vez que normalmente são instalados em número de dois  
31 a quatro na região interforaminal, eles criam pontos de apoio estratégicos que  
32 minimizam basculamento, melhoram o controle rotacional e permitem função

1 mastigatória eficiente mesmo em casos de rebordos severamente atróficos  
2 (Alshenaiber et al., 2022; Warin et al., 2018).

3 Do ponto de vista clínico, as *overdentures* retidas por mini-implantes  
4 representam uma alternativa valiosa para pacientes que não podem ou não desejam  
5 se submeter a procedimentos cirúrgicos extensos, para aqueles com limitações  
6 médicas que contraindicam enxertos e para indivíduos com restrições financeiras, já  
7 que o procedimento cirúrgico é simplificado (Leles et al., 2023, Mundt et al., 2015).  
8 Entretanto, apresentam limitações intrínsecas, como o design de peça única, maior  
9 sensibilidade ao posicionamento e angulação, restrições biomecânicas decorrentes  
10 do menor diâmetro dos implantes e dependência de adequação rigorosa da base  
11 protética para evitar sobrecarga dos mini-implantes (Maniewicz et al., 2020; Silva et  
12 al., 2024).

13

## 14 2.2 Retenção e estabilidade em *overdentures* mandibulares

15 A retenção e a estabilidade constituem parâmetros fundamentais para o  
16 desempenho funcional das *overdentures* mandibulares suportadas implantes,  
17 influenciando diretamente o conforto mastigatório, a segurança fonatória e a  
18 satisfação geral dos pacientes. A literatura descreve a retenção como a resistência  
19 ao deslocamento vertical da prótese, especialmente no sentido oposto ao da  
20 inserção, sendo considerada um dos elementos centrais para o sucesso das  
21 reabilitações implantossuportadas (Raafat & Elsyad, 2024; Ramadan & Mohamed,  
22 2020; Źmudzk et al., 2014). Por outro lado, a estabilidade está relacionada à  
23 capacidade da prótese de resistir a forças laterais e rotacionais (Wright, 1966), o que  
24 depende não apenas do sistema de encaixe, mas principalmente da geometria de  
25 distribuição dos implantes na crista alveolar (Griffitts et al., 2005).

26 A força de retenção relatada na literatura apresenta ampla variação.  
27 Estudos clássicos e contemporâneos sugerem valores mínimos entre 5 e 7 N,  
28 suficientes para manter a funcionalidade clínica da *overdenture* (Ohya et al., 2009;  
29 Salehi et al., 2019), ao passo que outros autores indicam que forças próximas a 20 N  
30 podem ser ideais para *overdentures* mandibulares, devido à elevada carga funcional  
31 dessa região (Ramadan & Mohamed, 2020; Kuo et al., 2021; Setz, Lee & Engel,  
32 1998; Al-Ghafli et al., 2009). Variações metodológicas explicam porque valores entre  
33 1,7 e 37 N foram encontrados em diferentes trabalhos (Ohya et al., 2009;

1 Tangtrongmit et al., 2025; Yilmaz et al., 2020). Além disso, pesquisas com ciclagem  
2 mecânica demonstram que sistemas esféricos podem apresentar retenção inicial  
3 entre 13,6 e 50,2 N, reduzindo para intervalos entre 9,9 e 21,6 N após milhares de  
4 ciclos, mas ainda mantendo desempenho considerado satisfatório em longo prazo  
5 (Yilmaz et al., 2020). Curiosamente, estudos específicos com mini-implantes  
6 mostram que valores tão baixos quanto 3,92 N já são suficientes para produzir  
7 satisfação clínica, evidenciando que a percepção do paciente não depende  
8 exclusivamente da magnitude da força retentiva, mas também de fatores subjetivos  
9 e da própria estabilidade mecânica da prótese (Valente et al., 2019).

10 No contexto dos sistemas de encaixe, os O-rings são amplamente  
11 empregados em *overdentures* sobre mini-implantes, em razão de sua simplicidade,  
12 baixo custo e resiliência. A retenção produzida pelos O-rings depende da dureza e  
13 da elasticidade do elastômero, do diâmetro do pilar esférico e da direção das forças  
14 aplicadas durante a inserção e a remoção da prótese (Ohya et al., 2009). Contudo,  
15 esses sistemas sofrem desgaste progressivo, resultando em perda gradual da  
16 retenção ao longo do tempo, especialmente no primeiro ano de uso. Tal fenômeno é  
17 amplamente documentado em estudos de simulação de uso prolongado, que  
18 identificam deformação permanente do material e redução da força retentiva  
19 (Tangtrongmit et al., 2025; Kubo et al., 2018; El Charkawi & Abdelaziz, 2023; Bei et  
20 al., 2025). Apesar disso, muitos componentes mantêm valores de retenção acima  
21 dos mínimos recomendados mesmo após simulação equivalente a três anos de uso  
22 (Tangtrongmit et al., 2025), reforçando a durabilidade clínica dos O-rings. O intervalo  
23 médio para substituição dos insertos retentivos é frequentemente relatado em  
24 aproximadamente 11 a 12 meses, coincidindo com a fase de maior desgaste  
25 (Tangtrongmit et al., 2025).

26 Já a estabilidade protética depende principalmente do posicionamento dos  
27 implantes, que definem os pontos de suporte da prótese e determinam a capacidade  
28 de resistir a movimentos laterais e rotacionais. Estudos demonstram que quanto  
29 maior a distância entre os implantes, mais amplo é o polígono de sustentação e  
30 menor a tendência da prótese a bascular durante a função (Ramadan & Mohamed,  
31 2020). Da mesma forma, a instalação paralela e simétrica dos implantes melhora  
32 significativamente a estabilidade, reduz a concentração de tensões e minimiza o

1 desgaste dos componentes de encaixe (Ohya et al., 2009). Distribuições  
2 inadequadas, espaçamentos reduzidos ou angulações desfavoráveis, ao contrário,  
3 contribuem para movimentos rotacionais indesejados, aumentando a frequência de  
4 manutenção dos insertos. Por essa razão, mesmo quando a retenção é moderada, a  
5 estabilidade pode ser mantida de forma eficiente se a distribuição dos implantes for  
6 biomecanicamente adequada. Tal relação explica porque alguns pacientes relatam  
7 elevada satisfação mesmo com forças de retenção relativamente baixas (Valente et  
8 al., 2019; Tangtrongmit et al., 2025).

9           Embora distintos, retenção e estabilidade atuam de maneira integrada. A  
10 retenção vertical fornecida pelos O-rings contribui secundariamente para a  
11 estabilidade lateral; entretanto, esse efeito somente é otimizado quando a  
12 distribuição dos implantes é adequada. Caso contrário, mesmo altos valores de  
13 retenção podem não impedir movimentos rotacionais indesejados. Da mesma forma,  
14 a estabilidade obtida pelo posicionamento apropriado dos implantes reduz a  
15 necessidade de retenções excessivamente altas, o que é clinicamente relevante,  
16 uma vez que retenção muito elevada pode dificultar a inserção e a remoção da  
17 prótese, gerando desconforto e insatisfação (Yilmaz et al., 2020). A literatura indica  
18 que a satisfação do paciente diminui tanto quando a retenção é insuficiente quanto  
19 quando é excessiva, sendo relatado que níveis moderados — em torno de 3,2 N —  
20 já são percebidos como confortáveis para muitos usuários (Tangtrongmit et al.,  
21 2025).

22           A integração adequada entre essas retenção e estabilidade é decisiva  
23 para o desempenho clínico da reabilitação, para a longevidade protética e para a  
24 satisfação do paciente. Assim, o planejamento das *overdentures* suportadas por  
25 implantes deve considerar simultaneamente as propriedades retentivas dos encaixes  
26 e a biomecânica decorrente da posição dos implantes, garantindo resultados  
27 funcionais previsíveis e duradouros (Ramadan & Mohamed, 2020; Tangtrongmit et  
28 al., 2025; Ohya et al., 2009; Salehi et al., 2019; Al-Ghafli et al., 2009).

29

30           2.3 Métodos de mensuração de força de retenção e estabilidade em  
31 *overdentures*

32           A literatura dedicada às *overdentures* sobre implantes apresenta grande  
33 diversidade de métodos destinados à avaliação da retenção e da estabilidade,

1 variando desde exames clínicos qualitativos até medições instrumentais altamente  
2 padronizadas. Essa variedade metodológica reflete o esforço contínuo em  
3 compreender o comportamento mecânico e funcional das próteses durante o uso  
4 cotidiano para orientar decisões terapêuticas fundamentadas em evidências.

5         Entre as técnicas de avaliação clínica, os métodos tradicionais baseiam-  
6 se em manobras padronizadas que permitem observar diretamente o  
7 comportamento da prótese em boca, garantindo uma interpretação funcional do  
8 desempenho protético. O índice de Kapur é um dos protocolos mais utilizados e  
9 consiste na aplicação de uma força vertical controlada, por meio de pressão dos  
10 polegares sob as flanges vestibulares ou incisais, até o momento do  
11 desprendimento; em seguida, movimentos laterais são realizados com as pontas dos  
12 dedos para avaliar o grau de basculamento (Kapur, 1967; Olshan et al., 1992). Os  
13 escores resultantes variam de ausência a excelente retenção e estabilidade, e têm  
14 sido amplamente empregados em estudos clínicos e clínico-laboratoriais (Lemos et  
15 al., 2022; Yamaga, Sato & Minakuchi, 2013). O método de Woelfel (Woelfel et al.,  
16 1965) adota um procedimento semelhante, porém concentrado exclusivamente na  
17 retenção vertical: a prótese é segurada bilateralmente enquanto o avaliador aplica  
18 uma tração contínua e ascendente até seu deslocamento, permitindo classificações  
19 qualitativas da resistência ao desprendimento (Fenlon & Sherriff, 2008). O índice  
20 modificado de Nevalainen (Nevalainen et al., 1997), por sua vez, inicia avaliando a  
21 estabilidade por meio da aplicação de forças horizontais alternadas nas regiões de  
22 caninos ou pré-molares, observando oscilações e movimentos rotacionais;  
23 posteriormente, a retenção é testada pela tração vertical suave, possibilitando uma  
24 classificação global do comportamento protético em categorias como boa,  
25 satisfatória ou ruim (Ćatović et al., 2003; Närhi et al., 2000). Além desses protocolos  
26 padronizados, outros estudos relatam avaliações clínicas baseadas em observação  
27 funcional, nas quais a prótese é examinada durante fala, movimentos mandibulares  
28 ou mastigação simulada, complementando as análises ao reproduzir condições  
29 próximas à vida real (Limpuangthip et al., 2018; Kilicarslan et al., 2014).

30         O desenvolvimento de tecnologias instrumentais e de métodos  
31 laboratoriais trouxe maior precisão às mensurações e permitiu quantificar de forma  
32 objetiva a força necessária para deslocar a prótese. Entre os métodos quantitativos,  
33 as máquinas de ensaio universal (Universal Testing Machines – UTM) são

1 amplamente empregadas e funcionam mediante um protocolo padronizado: a  
2 prótese é montada em um dispositivo rígido e conectada a uma célula de carga; uma  
3 tração vertical é aplicada em velocidade constante — geralmente entre 5 e 50  
4 mm/min — até o completo desprendimento da prótese, sendo a força máxima  
5 registrada como valor de retenção. Esse método oferece altíssima reprodutibilidade  
6 e é amplamente utilizado em estudos comparativos que avaliam diferentes tipos de  
7 attachments, desgaste de componentes e impacto de variações na posição dos  
8 implantes (Mourad et al., 2025; Majcher et al., 2017; Scherer et al., 2014). Ensaio  
9 de tração direcional adaptam esse procedimento ao aplicar forças horizontais ou  
10 oblíquas, com auxílio de cabos angulados ou ganchos metálicos, simulando  
11 deslocamentos funcionais e permitindo mensurar a estabilidade rotacional em  
12 condições mais realistas (Mourad et al., 2025; Scherer et al., 2014). Em estudos  
13 clínicos, instrumentos portáteis como dinamômetros e gnatômetros são utilizados  
14 para quantificar a força manual necessária para remover a prótese: o aparelho é  
15 posicionado em regiões específicas da base protética e registra automaticamente a  
16 intensidade da tração aplicada pelo profissional, conforme relatado por Lemos et al.  
17 (2022). Equipamentos hidráulicos e dispositivos de desgaste cíclico também são  
18 empregados para avaliar o comportamento de longo prazo dos sistemas de  
19 retenção, aplicando cargas repetitivas que simulam meses ou anos de uso clínico,  
20 como observado em Majcher e colaboradores (2017).

21 A incorporação de métodos digitais e simulações computacionais  
22 expandiu ainda mais o campo de investigação, permitindo análises tridimensionais  
23 de tensões, deslocamentos e respostas mecânicas sob diferentes condições de  
24 carga. Embora não meçam diretamente a retenção ou estabilidade, estudos que  
25 utilizam modelagem por elementos finitos complementam a compreensão dos  
26 fenômenos biomecânicos envolvidos e ajudam a prever o comportamento dos  
27 sistemas de retenção em função de variações estruturais e anatômicas (Jiang et al.,  
28 2019; Liao et al., 2024; Osman et al., 2013; Liu et al., 2013). Paralelamente, estudos  
29 clínicos longitudinais e observacionais fornecem dados fundamentais sobre falhas  
30 reais, desgaste de matrizes, taxas de substituição, satisfação do paciente e  
31 comportamento funcional das *overdentures* ao longo do tempo, criando uma ponte  
32 essencial entre achados laboratoriais e resultados clínicos concretos (Curado et al.,  
33 2024; Ferreira de Sá et al., 2025; Silva et al., 2024).



### 3 OBJETIVOS

#### 1           3.1 OBJETIVO GERAL

2           Investigar a influência da distribuição dos mini-implantes na retenção e na  
3 estabilidade de overdentures mandibulares retidas por quatro mini-implantes, após  
4 quatro anos de acompanhamento clínico.

#### 5           3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

6           Avaliar a retenção e a estabilidade das overdentures mandibulares retidas por  
7 quatro mini-implantes após quatro anos de acompanhamento clínico.

8           Comparar os grupos com distribuição espaçada e reduzida dos mini-implantes  
9 quanto aos testes funcionais e de retenção e estabilidade da *overdenture* após  
10 quatro anos de uso.

11          Comparar os grupos com distribuição espaçada e reduzida dos mini-implantes  
12 quanto a incidência de manutenção protética após quatro anos de uso.

13          Comparar os grupos com distribuição espaçada e reduzida dos mini-implantes  
14 quanto a autopercepção do paciente em relação a retenção e estabilidade da  
15 *overdenture* após quatro anos de uso.



## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 1 4.1 DESENHO E LOCAL DO ESTUDO

2 Este estudo clínico observacional ocorreu entre Maio de 2025 e Outubro de  
3 2025, focado na abordagem dos objetivos secundários de um ensaio clínico  
4 randomizado. Todas as etapas ocorreram nas dependências da Faculdade de  
5 Odontologia da UFG, especificamente no NPPI.

6

### 7 4.2 ASPECTOS ÉTICOS

8 O ensaio clínico randomizado (ECR) original foi conduzido em conformidade  
9 com a Declaração de Helsinque sobre princípios éticos para pesquisa médica  
10 envolvendo seres humanos e após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da  
11 UFG [CAAE: 79050924.6.0000.5083], e foi registrado prospectivamente no  
12 ClinicalTrials.gov [ID: NCT04760457]. Os desfechos secundários de interesse para  
13 este estudo foram aprovados em um novo projeto submetido ao comitê de ética local  
14 [CAAE: 86316025.8.0000.5083] (ANEXO A). Antes de ser oficialmente incluído no  
15 estudo, o participante recrutado assinou duas vias do Termo de Consentimento Livre  
16 e Esclarecido (TCLE) que foi lido e esclarecido durante a consulta de  
17 acompanhamento. Todo o protocolo proposto, incluindo testes e manutenções do  
18 tratamento protético foram informados aos pacientes e custeados pelos fundos  
19 obtidos para a realização da pesquisa (ITI – International Team for Implantology,  
20 Large Grant 1447\_2019).

21

### 22 4.3 INTERVENÇÃO DO ECR PRÉVIO

23 Os mini-implantes previamente instalados tinham 2,4 mm de diâmetro,  
24 disponíveis em 10, 12 ou 14 mm de comprimento, de corpo único de titânio-zircônio,  
25 cônicos apicalmente, com superfície SLA® e conexão protética Optiloc®  
26 (Straumann® Mini Implant System, Institut Straumann AG, Basileia, Suíça).

27 O Optiloc® apresenta revestimento de carbono tipo diamante amorfo (ADLC),  
28 cuja função é aumentar a dureza superficial e reduzir o coeficiente de atrito,  
29 influenciando o padrão de desgaste durante os ciclos de inserção e remoção. O  
30 desenho do sistema permite compensação de divergências angulares de até  
31 aproximadamente 40° entre implantes, favorecendo sua aplicação em situações  
32 clínicas com paralelismo limitado, e possui configuração de baixo perfil vertical,

1 sendo indicado em situações com espaço protético limitado. A retenção é promovida  
2 por matrizes confeccionadas em PEEK (polieter-éter-cetona), um polímero de alto  
3 desempenho amplamente utilizado na área biomédica devido à sua elevada  
4 resistência mecânica, estabilidade química, biocompatibilidade e excelente  
5 comportamento frente ao desgaste. De acordo com o fabricante, o baixo coeficiente  
6 de fricção do PEEK permite um encaixe suave, reduzindo a perda precoce de  
7 retenção e a necessidade de substituições frequentes. As matrizes são  
8 disponibilizadas em diferentes níveis de retenção, identificados por código de cores,  
9 que pode ser ajustado conforme variáveis clínicas, como número e distribuição dos  
10 implantes, bem como a força necessária para inserção e remoção da prótese.

11 As cirurgias foram realizadas com técnica não guiada com stent cirúrgico e os  
12 casos foram aleatoriamente designados para protocolo cirúrgico sem retalho ou com  
13 retalho. Todos foram planejados com pelo menos 5 mm de distância entre si, pelo  
14 menos 7 mm anteriores ao forame mentoniano bilateralmente, e colocados o mais  
15 paralelos possível, coincidente com o trajeto de inserção da *overdenture* (Figura 1A-  
16 H)

17 O processo de captura da prótese foi realizado em consultório, pelo sistema  
18 chair-side, seguindo estes passos: (1) colocação dos colares de montagem brancos  
19 em cada Optiloc® (Institut Straumann AG, Suíça) para bloquear a área ao redor do  
20 encaixe; (2) colocação da matriz com o inserto de retenção (amarelo, médio) em  
21 cada pilar, deixando o colar de montagem branco sob ela; (3) preparo da prótese  
22 total inferior para criar um espaço mínimo de 1 mm ao redor das matrizes, permitindo  
23 espessura suficiente da resina autopolimerizável (Duralay, Reliance Dental); (4)  
24 posicionamento da prótese para verificar se a base da prótese está assentada  
25 passivamente em oclusão, sem tocar a matriz; e (5) incorporação das matrizes na  
26 prótese com resina PMMA autopolimerizável. Para os grupos com carregamento  
27 imediato esta etapa foi iniciada imediatamente após a cirurgia de instalação dos  
28 implantes, e para o grupo de carregamento convencional, foi aguardado um período  
29 de 6 semanas após o procedimento cirúrgico. (Figura 1I-L)

30 Após 3 meses da captura, foram realizadas Tomografia Computadorizada de  
31 Feixe Cônico (TCFC) de cada participante para avaliar o nível ósseo da crista peri-  
32 implantar, identificação de qualquer dano aos implantes (como fratura apical) e  
33 perfurações do osso cortical ao redor do implante, além de medidas centradas na

1 distribuição dos mini-implantes no arco. As imagens de TCFC foram adquiridas por  
2 meio do sistema de tomografia i-CAT Precise (Imaging Sciences International,  
3 Hatfield, PA, EUA), com os seguintes parâmetros técnicos: campo de visão (FOV) de  
4 13 cm; tamanho de voxel de 0,25 mm; 120kVp; 3,8mA; e 30 seg. Foram realizadas  
5 com campo de visão limitado e protocolos padrão para minimizar a exposição à  
6 radiação, com guia radiográfica em posição. O guia foi confeccionado duplicando a  
7 *overdenture* mandibular, colocando um ponto de referência com guta-percha na  
8 região incisal dos incisivos centrais e na fossa central dos primeiros molares  
9 bilateralmente, para registrar o plano oclusal da *overdenture*.

#### 11 4.4 POPULAÇÃO-ALVO E AMOSTRAGEM

12 A população alvo do estudo foi composta por pacientes desdentados totais  
13 reabilitados com *overdentures* mandibulares retidas por 4 mini-implantes do sistema  
14 System Mini Implants Straumann (Straumann Institut, Basileia, Suíça) opostas por  
15 próteses totais convencionais maxilares, que foram incluídos em ECR prévio (Leles  
16 et al., 2022).

17 A partir da base de dados composta por 74 participantes acompanhados por 4  
18 anos, todos os casos foram analisados tomograficamente quanto à distribuição  
19 tridimensional dos mini-implantes no arco mandibular (mais detalhado adiante). Com  
20 base nessa análise, a área do polígono formado pelos quatro mini-implantes foi  
21 utilizada como parâmetro quantitativo para classificação dos participantes.  
22 Inicialmente, os valores de área obtido de cada participante foram organizados em  
23 ordem crescente em uma tabela. A partir dessa distribuição, adotou-se um critério de  
24 divisão baseado na própria amostra (amostra de conveniência), permitindo a  
25 identificação de dois grupos extremos: participantes com áreas poligonais  
26 relativamente maiores, caracterizando distribuições mais espaçadas, e participantes  
27 com áreas menores, correspondendo a distribuições mais reduzidas (Figura 2).

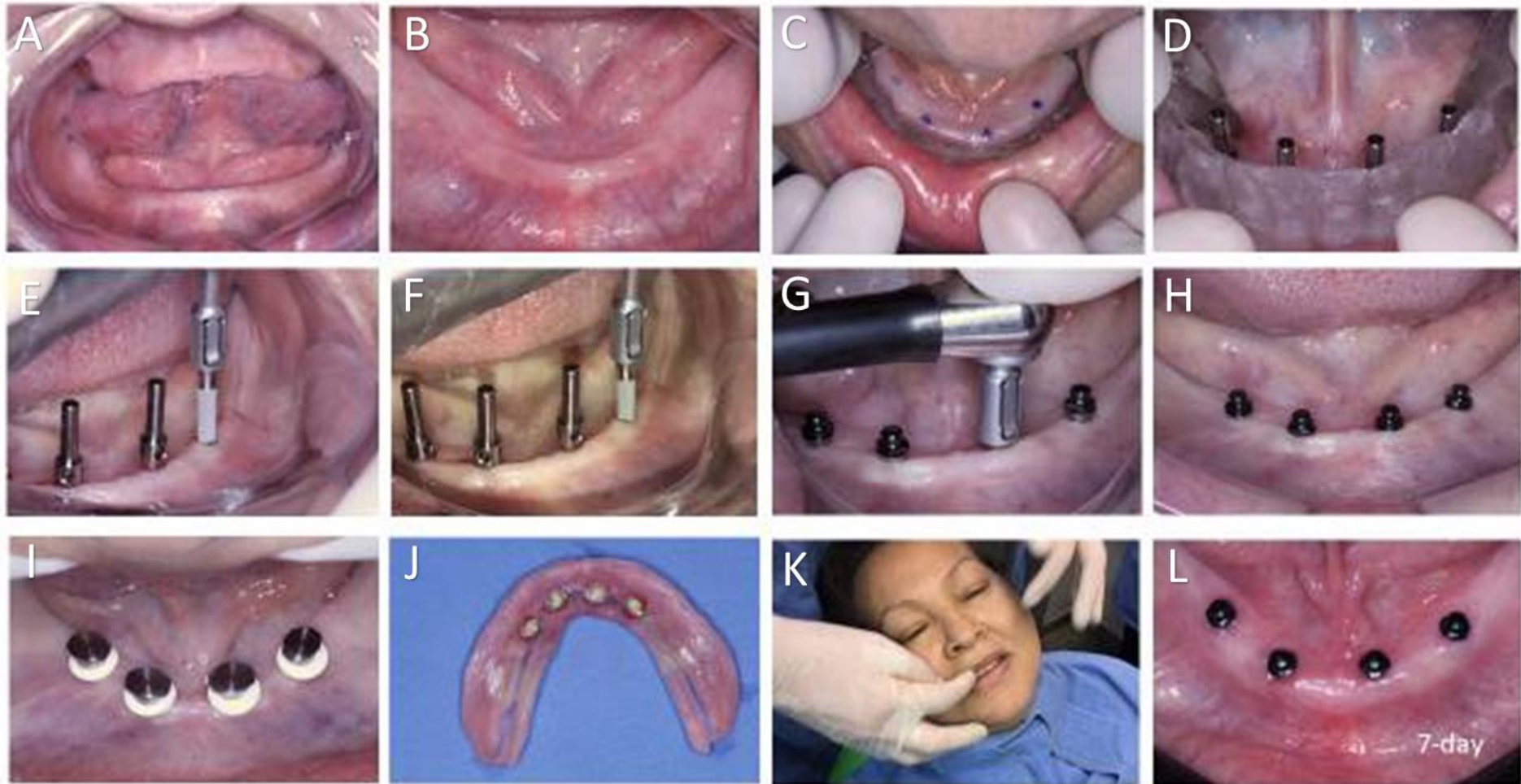


Figura 1. Sequência cirúrgica e de captura da prótese – (A e B) Foto inicial; (C) Pontos de marcação dos locais dos implantes; (D) Paralelizadores e guia de acrílico; (E e F) Instalação de mini-implante; (G) Torque final com catraca; (H) Pós-operatório imediato; (I) Colocação dos anéis de montagem; (J) Alojamentos da matriz na prótese; (K) *Overdenture* em posição; (L) Follow-up 7 dias.

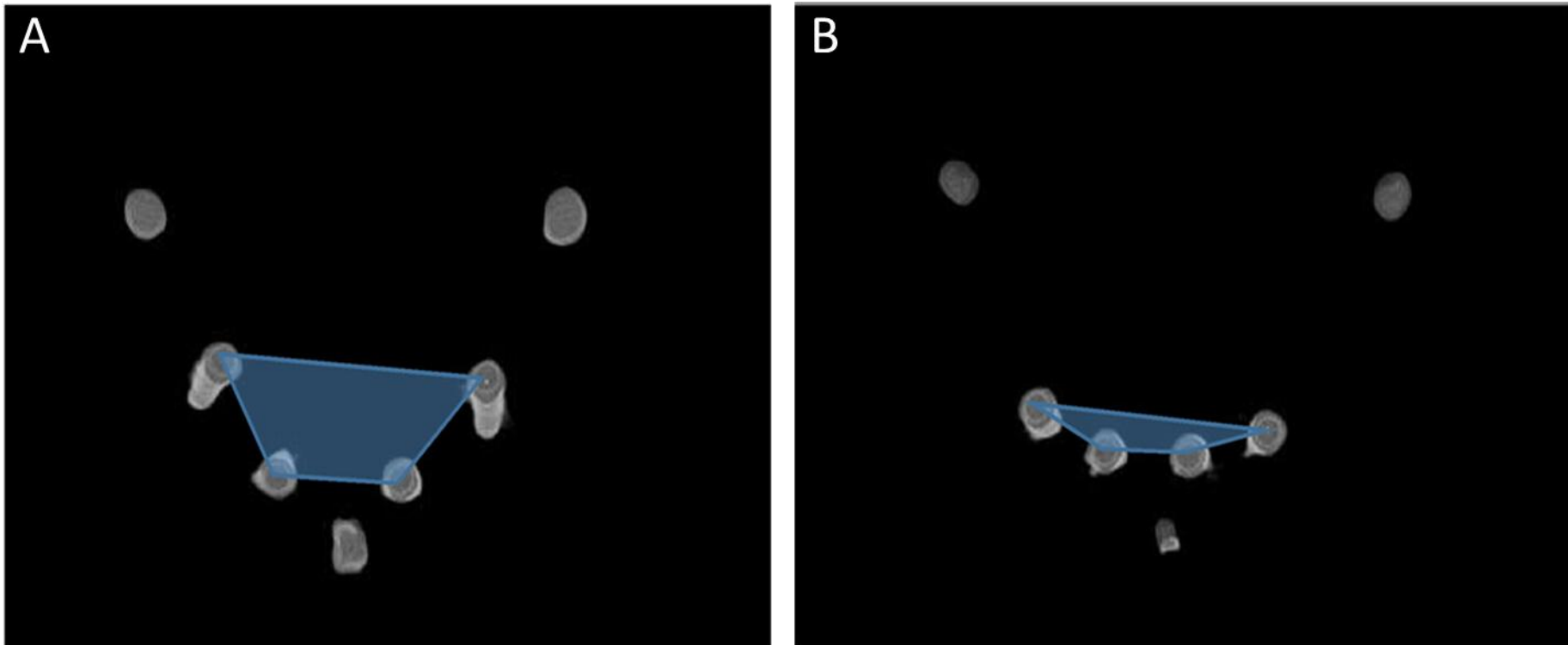


Figura 2 - Exemplos da área de distribuição dos implantes em pacientes incluídos no estudo. 3 – (A) Exemplo de distribuição espaçada; (B) Exemplo de distribuição reduzida.

1 Para as análises comparativas, foram então selecionados 15 participantes  
2 com as distribuições mais espaçadas (favorável) e 15 com as distribuições mais  
3 reduzidas (desfavorável), de modo a formar dois grupos com características  
4 demográficas comparáveis. A fim de minimizar possíveis vieses, foi empregada a  
5 técnica de pareamento, considerando idade (diferença máxima de  $\pm 3$  anos) e sexo  
6 como variáveis de controle, por serem fatores reconhecidamente relacionados à  
7 força de mordida e ao desempenho funcional. O cálculo amostral foi realizado por  
8 meio do software G\*Power (versão 3.9.1.4), adotando-se um tamanho de efeito (d)  
9 de 0,8, nível de significância ( $\alpha$ ) de 0,05 e poder estatístico ( $1-\beta$ ) de 80%, o que  
10 indicou uma amostra mínima de 15 participantes por grupo (total de 30 indivíduos).

11

#### 12 4.5 ANÁLISE TOMOGRÁFICA

13 Os arquivos DICOM foram analisados utilizando o software e-Vol DXS (CDT  
14 Software, São José dos Campos, SP, Brasil) em uma estação de trabalho PC com  
15 Windows XP 17 Professional SP (Microsoft Corp, Redmond, WA, EUA), com um  
16 processador Intel Core 2 Duo 1.86 Ghz-6300 (Intel Corp, Santa Clara, CA, EUA) e  
17 um monitor EIZO-Flexscan S2000, com resolução de 1600 × 1200 pixels  
18 (EIZONANAO Corp, Hakusan).

19 As TCFC foram analisadas utilizando as ferramentas e recursos do software  
20 eVol DX; os seguintes filtros foram aplicados: (1) filtro BAR 2 (Redução de Artefatos  
21 de Blooming) para minimizar a imprecisão gerada em exames tomográficos com  
22 elementos metálicos e materiais densos, que resultam em artefatos brancos que  
23 encobrem detalhes. O filtro também eliminou artefatos brancos, promoveu a  
24 visualização do tamanho real da área analisada e proporcionou uma redução na  
25 magnificação para 0%; e (2) filtro de remoção de tecido ósseo virtual denominado  
26 “Implante sem Osso 2”, que permite a visualização dos mini-implantes em sua  
27 posição tridimensional para análise sem sobreposição com outras estruturas ósseas.

28 Para analisar o padrão de distribuição dos implantes e as variáveis  
29 geométricas biomecânicas da *overdenture* em relação aos mini-implantes,  
30 selecionou-se dois cortes da TCFC: (1) corte axial no nível de visualização do centro  
31 da plataforma do implante mais anterior, incluindo os três pontos de guta-percha  
32 previamente marcados na *overdenture* nas regiões dos incisivos centrais e primeiros  
33 molares (Figura 3A); (2) corte sagital no nível de visualização de sobreposição dos

1 dois pontos de guta-percha previamente marcados na prótese na região dos  
2 primeiros molares (Figura 3B), para analisar medidas de distância em plano lateral.  
3 Após a projeção dos dois planos, utilizou-se a ferramenta “salvar imagem em HD”.  
4 As imagens foram transferidas para um software de análise de imagens (Cliniview  
5 10.2.6.5; Instrumentarium), e uma medida equivalente a 10 mm foi adicionada  
6 utilizando a ferramenta de régua. Essa imagem foi então transferida para o software  
7 ImageJ, e a medida adicionada no Cliniview foi selecionada para a calibração de  
8 pixels por mm. Após essa etapa, dois operadores calibrados (JFS e JFMS)  
9 avaliaram todas as imagens em um monitor LCD sob condições ideais e com baixa  
10 luminosidade ambiente, de forma independente e sem conhecimento da  
11 identificação individual do paciente. Os seguintes parâmetros foram avaliados: área  
12 do polígono formado pelos quatro mini-implantes (área do implante), cantiléver  
13 anterior, extensão anteroposterior, cantiléver posterior, altura anterior (Figura 4).

14

#### 15 4.6 PROCEDIMENTOS CLÍNICOS E COLETA DE DADOS

16 Os participantes foram convocados para consultas programadas de  
17 acompanhamento de 48 meses por meio de contato telefônico realizado pela  
18 pesquisadora coordenadora. Durante a consulta, foi realizada uma avaliação clínica  
19 completa das *overdentures* mandibulares quanto à estabilidade, integridade e  
20 necessidade de reembasamento, detalhado no tópico 4.6.1. A seguir, os testes  
21 funcionais foram realizados (detalhados nos tópicos 4.6.2, 4.6.3, 4.6.4) antes de  
22 qualquer reparo/ajuste ou troca de matriz. Após a primeira rodada de testes  
23 funcionais, os casos em que se observou movimento de bscula da prótese (rotao  
24 ou intruso durante compresso digital bilateral), procedeu-se ao reembasamento  
25 indireto, seguindo protocolo clnico convencional. Em seguida, para todos os  
26 participantes deste estudo, foi realizada a troca das quatro matrizes de reteno da  
27 *overdenture* por novas matrizes (sistema Straumann® Mini Implant), independente  
28 da necessidade e novos testes funcionais foram realizados.

29

##### 30 4.6.1 AVALIAO CLNICA DA ESTABILIDADE PROTTICA

31 A estabilidade da *overdenture* mandibular durante movimentos  
32 funcionais foi avaliada por meio de um teste subjetivo baseado na percepo do  
33 prprio paciente. Inicialmente, o participante foi instruído a realizar movimentos

1 excursivos mandibulares padronizados, incluindo lateralidade direita, lateralidade  
2 esquerda e protrusão. Após a realização de cada movimento, o paciente relatou a  
3 presença ou ausência de deslocamento da prótese, classificando a estabilidade de  
4 acordo com uma escala categórica de três níveis previamente estabelecida: Grau 0  
5 – sem deslocamento, quando a prótese permanece estável durante os movimentos;  
6 Grau 1 – leve deslocamento, caracterizado por pequeno movimento ou  
7 especificação mínima, sem comprometimento funcional significativo; e Grau 2 –  
8 deslocamento evidente, correspondente ao movimento clínico prático da prótese  
9 durante os movimentos excursivos.

10           Em seguida, a estabilidade da *overdenture* foi avaliada objetivamente  
11 por um examinador previamente calibrado por meio de observação clínica direta e  
12 aplicação de leve pressão digital controlada nas regiões bilaterais anterior e posterior  
13 da prótese, com o objetivo de identificar deslocamentos verticais ou rotações em  
14 torno dos mini-implantes. A resposta protética às manobras de deslocamento digital  
15 foi classificada usando a mesma escala categórica de três níveis: Grau 0 – nenhum  
16 deslocamento, indicando estabilidade completa, sem evidência de movimento,  
17 rotação ou perda de contato com a mucosa de suporte; Grau 1 – leve deslocamento,  
18 caracterizado por pequeno movimento ou inclinação mínima, sem necessidade  
19 imediata de ajuste; e Grau 2 – deslocamento evidente, caracterizado por movimento  
20 clínico perceptível, com perda momentânea da vedação da mucosa e indicação de  
21 reembasamento ou ajuste corretivo para restaurar a retenção adequada.

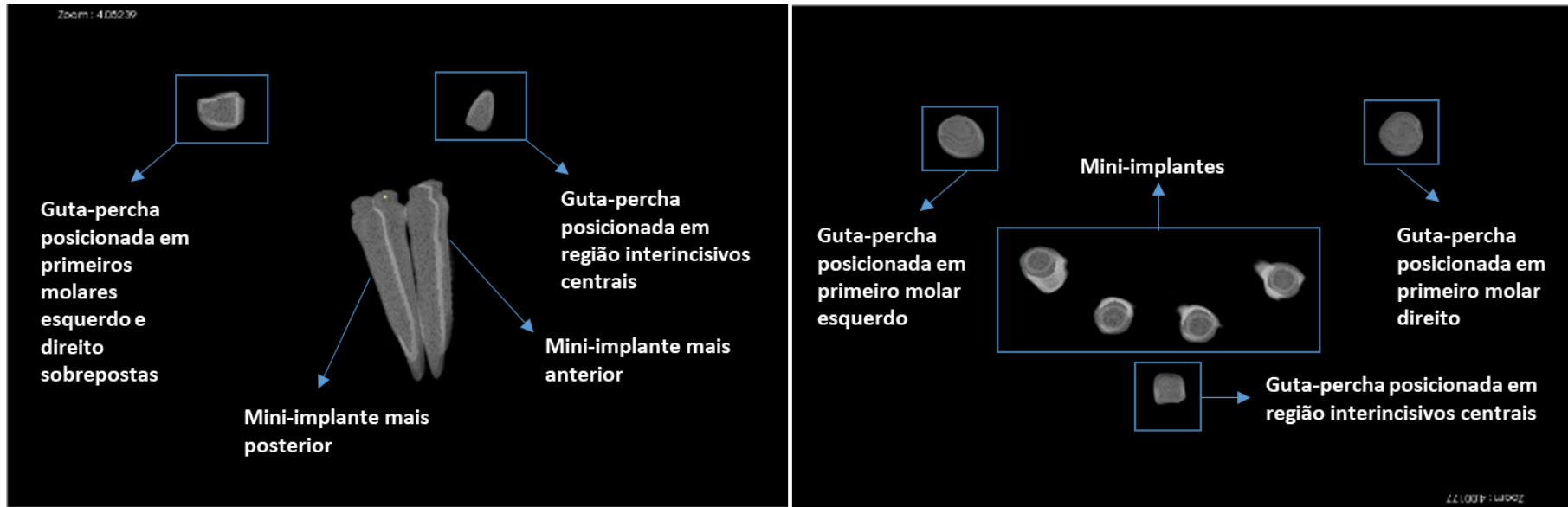


Figura 3. Imagens de TCFC ilustrando os pontos de referência utilizados para as medições geométricas. A imagem da esquerda mostra um corte axial, com marcadores de guta-percha posicionados na região interincisal e bilateralmente nas regiões dos primeiros molares, e a identificação dos mini-implantes mais anteriores e posteriores. A imagem da direita apresenta um corte sagital, destacando a distribuição espacial dos mini-implantes e os respectivos marcadores de referência de guta-percha.

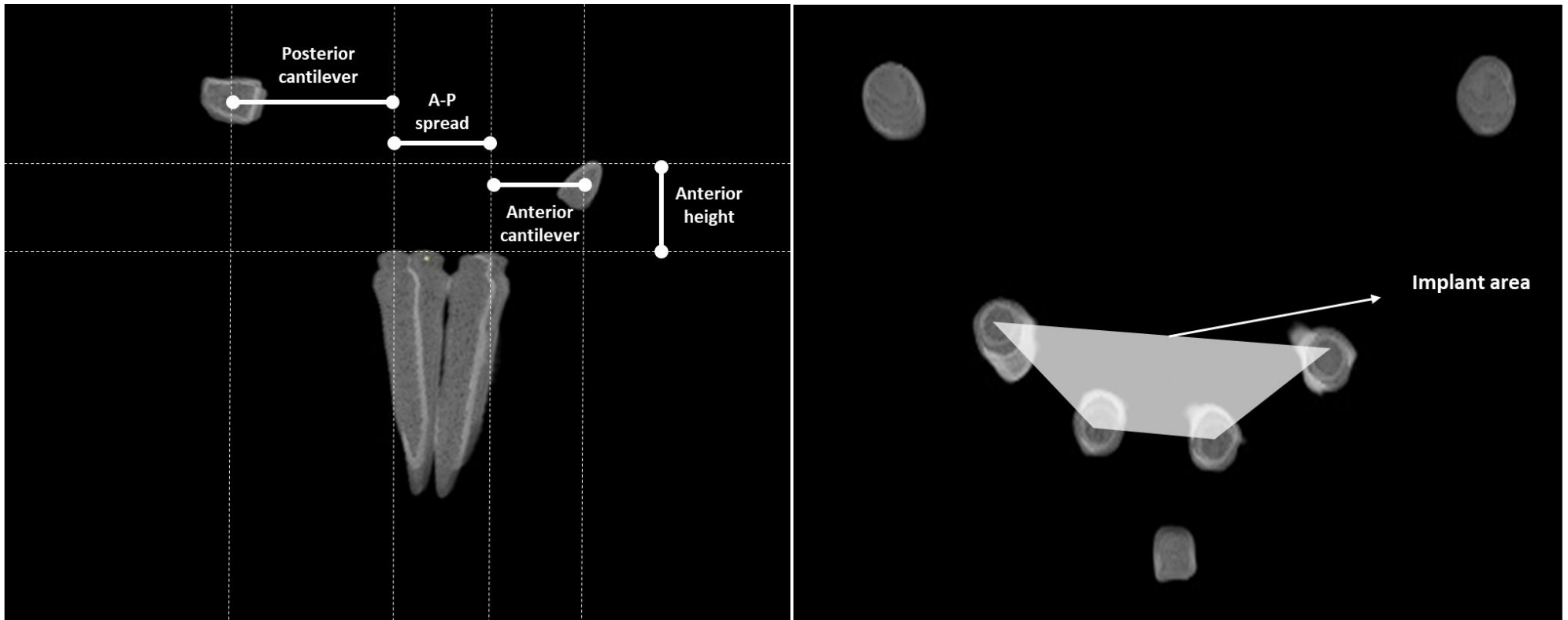


Figura 4. Representação esquemática dos parâmetros biomecânicos e geométricos avaliados neste estudo.

#### 4.6.2 TESTE DE FORÇA DE MORDIDA ATÉ O DESLOCAMENTO

A força de mordida necessária para o deslocamento da prótese mandibular foi aferida utilizando um gnatodinamômetro digital (DMD® Kratos, Kratos Equipamentos Industriais Ltda., Brasil). O dispositivo consiste em um garfo de mordida acoplado a um transdutor de extensometria, o qual converte a deformação elástica em sinal elétrico proporcional à força aplicada. O sinal é transmitido a um monitor digital, permitindo a leitura direta da força máxima exercida em Newton (N). As medições foram realizadas na região incisal anterior. O participante foi instruído a morder o garfo do dinamômetro com a maior força possível até o deslocamento da prótese, sendo realizados três registros consecutivos, com intervalo de dois minutos de descanso entre as repetições (Figura 5). O pico máximo de força (N) obtido em cada tentativa foi registrado, e o valor mais alto foi adotado como o valor representativo da força de mordida até o deslocamento. Este teste foi realizado antes e após a troca de matriz de retenção.

#### 4.6.3 TESTE DE FORÇA DE RETENÇÃO DA PRÓTESE

A mensuração da força de retenção foi realizada pelo mesmo gnatodinamômetro digital (DMD® Kratos, Brasil) utilizado anteriormente. Para a realização do teste, a *overdenture* foi previamente perfurada na região interdental entre os incisivos centrais, criando um canal transversal por onde foi passado um cabo de aço. Esse cabo foi acoplado ao garfo do gnatodinamômetro. A prótese foi posicionada sobre os implantes, e com o paciente em posição sentada e com a boca aberta, o operador aplicava tração no sentido axial e perpendicular ao plano oclusal até o completo deslocamento da prótese, momento em que se registrava o pico de força necessário correspondente em Newton (Figura 6). Cada participante foi submetido a três medições consecutivas, e os valores de pico foram registrados para análise. O valor mais alto foi adotado como valor representativo da força de retenção. Este teste foi realizado antes e após a troca de matriz de retenção.

#### 4.6.4 QUESTIONÁRIO SUBJETIVO

A percepção do deslocamento não intencional da *overdenture* foi mensurada por meio de um questionário unidirecional de 14 itens, com foco na frequência de problemas de retenção/estabilidade. O questionário abrangia

1 situações comuns percebidas durante o uso diário da sobredentadura e foi feito  
2 através de uma entrevista estruturada com aplicação face-a-face. Os itens do  
3 instrumento incluíam as seguintes perguntas: “Com que frequência você...?”: As  
4 respostas foram registradas em uma escala ordinal de cinco pontos, representando  
5 a frequência percebida da ocorrência dos problemas de retenção/estabilidade (0 =  
6 nunca; 1 = raramente; 2 = às vezes; 3 = muito frequentemente; 4 = sempre). As  
7 perguntas foram divididas em duas dimensões, denominadas “instabilidade  
8 percebida” (Q1 a Q8) e “impacto comportamental” (Q9 a Q12). Duas perguntas  
9 adicionais (Q13 e Q14) referem-se às mudanças na instabilidade percebida nos  
10 estágios inicial e atual do uso da sobredentadura. Obteve-se uma pontuação  
11 somativa para representar a escala geral da percepção subjetiva da  
12 retenção/estabilidade da prótese (Q1 a Q12), bem como os domínios de  
13 “instabilidade percebida” e “impacto comportamental”. O escore gerado pode variar  
14 de 0 a 56 pontos, sendo que quanto maior a pontuação, pior a percepção de  
15 estabilidade e retenção da prótese.

16

#### 17 4.7 VARIÁVEIS DEPENDENTES E INDEPENDENTES

18 As variáveis analisadas foram classificadas em dependentes e  
19 independentes. As variáveis dependentes foram: força de retenção da prótese, força  
20 de mordida até o deslocamento, estabilidade clínica da prótese e relatos subjetivos  
21 reportados pelos pacientes. As variáveis independentes incluíram: área poligonal  
22 dos mini-implantes, cantiléver anterior, extensão antero-posterior, cantiléver posterior,  
23 tempo desde a última troca das matrizes, número total de trocas de matrizes, idade,  
24 sexo.

25

#### 26 4.8 ANÁLISE DOS DADOS

27 A análise de dados incluiu estatísticas descritivas apropriadas à escala  
28 de mensuração de cada variável. A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-  
29 Wilk. Comparações bivariadas foram realizadas utilizando testes selecionados de  
30 acordo com a distribuição dos dados (paramétricos ou não paramétricos) e a  
31 dependência dos dados (grupos pareados ou independentes). Os coeficientes de  
32 correlação de Pearson foram calculados para avaliar as associações entre variáveis  
33 contínuas. A consistência interna do questionário de percepção do paciente foi

1 avaliada pelo coeficiente alfa de Cronbach. A análise de agrupamento K-means foi  
2 empregada para particionar o conjunto de dados em dois subgrupos distintos e não  
3 sobrepostos (clusters) com base na similaridade dos parâmetros de distribuição do  
4 implante (área do implante e extensão AP).

5                   As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software IBM-  
6 SPSS 24.0 (IBM Corp., Armonk, EUA), e o nível de significância para o teste de  
7 hipóteses foi definido em  $\alpha = 0,05$ .



Figura 5. Teste de força de mordida anterior até o deslocamento da *overdenture* inferior.

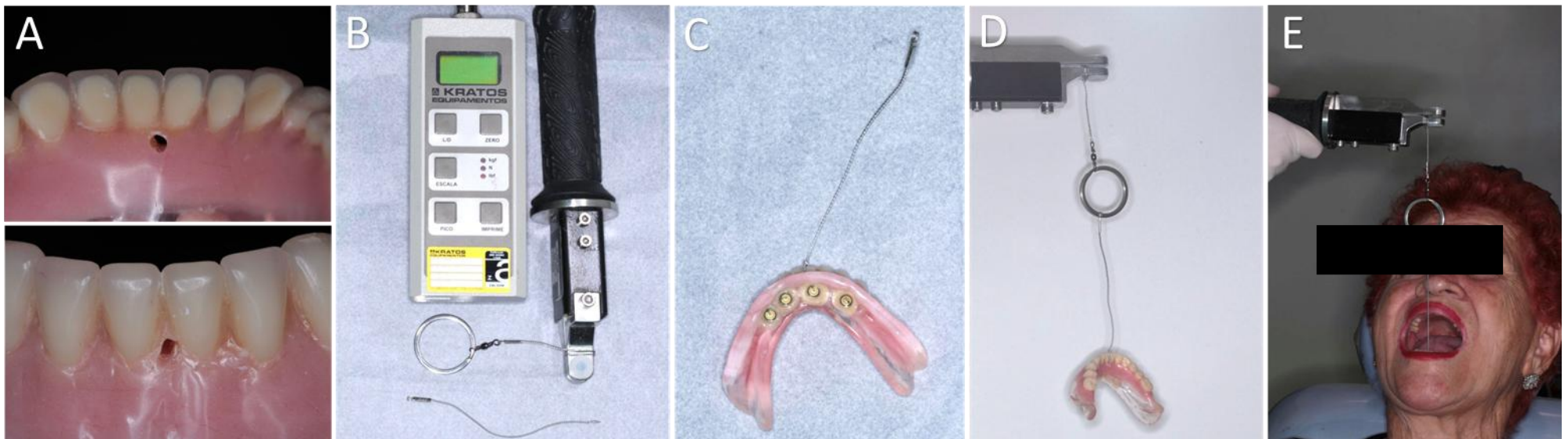


Figura 6. Teste de força de retenção da *overdenture* – (A e B) Preparo da *overdenture* para o teste com furo em região interdental dos incisivos centrais inferiores; (C) Cabo de aço acoplado ao gnatodinamômetro; (D) Cabo de aço transpassado no furo interdental; (E) Equipamento montado para realização do teste; (F) Teste de força de retenção da *overdenture*



## 5 RESULTADOS

1 A amostra do estudo foi composta por 31 participantes, 24 mulheres  
2 (77,4%) com idades variando de 57 a 84 anos (média =  $68,48 \pm 6,47$ ). O tempo de  
3 uso da *overdenture* variou de 3,6 a 4,3 anos (média:  $3,92 \pm 0,17$ ), considerando o  
4 tempo desde a entrega da *overdenture* até a consulta de acompanhamento de 48  
5 meses. Todos os participantes apresentavam *overdentures* funcionais com uso  
6 contínuo e sem queixas relevantes.

7 De acordo com as medições de imagem, os principais parâmetros de  
8 distribuição dos implantes, denominados área do implante e dispersão AP, variaram  
9 de 17,3 a 94,2 mm<sup>2</sup> e de 0,0 a 7,2 mm, respectivamente. Houve uma alta correlação  
10 entre a área do implante e a dispersão AP ( $r = 0,84$ ;  $p < 0,001$ ), revelando que  
11 71,2% da variação na dispersão AP é explicada pela área do implante no modelo de  
12 regressão bivariada.

13 A segmentação dos casos em grupos com distribuição desfavorável  
14 (Grupo I) e distribuição favorável (Grupo II) foi realizada por meio de análise de  
15 cluster, combinando os valores da área do implante e da dispersão AP. Dois grupos  
16 distintos foram originados, compreendendo 18 (58,1%) indivíduos com distribuição  
17 desfavorável de implantes (Grupo I) e 13 (41,9%) indivíduos com distribuição  
18 favorável (Grupo II). O resumo dos valores dos parâmetros de distribuição de acordo  
19 com os grupos é descrito na Tabela 1. Não foram observadas diferenças nas  
20 medidas relacionadas à prótese, incluindo o cantilever posterior e anterior e a altura  
21 anterior ( $p > 0,05$ ).

22 A influência da distribuição dos implantes nas avaliações clínicas  
23 referentes à substituição das matrizes de retenção e aos testes de retenção e  
24 estabilidade é apresentada na Tabela 2. Os resultados relacionados à necessidade  
25 de substituição da matriz foram piores para o Grupo I em comparação com o Grupo  
26 II em relação à maior taxa de incidência ( $p = 0,009$ ), número de substituições por  
27 paciente ( $p = 0,027$ ) e menor duração média das matrizes de retenção atuais  
28 ( $p = 0,001$ ). Em relação ao desempenho da *overdenture* nos testes de deslocamento,  
29 o resultado mais crítico foi o deslocamento sob pressão digital nos dentes anteriores.  
30 No entanto, embora o Grupo II pareça ter um desempenho melhor do que o Grupo I,  
31 não houve diferenças significativas entre os grupos em todos os testes realizados de  
32 movimentos mandibulares e testes de pressão digital.

1 A Tabela 2 também mostra os valores da força máxima de mordida incisal  
2 até o deslocamento da sobredentadura e a força de retenção medida durante a  
3 remoção. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativa entre os  
4 grupos. Além disso, observou-se uma mudança significativa nas forças de retenção  
5 quando as matrizes de retenção antigas foram substituídos por novas, em relação à  
6 mordida incisal (aumento médio = 9,0; DP = 17,6;  $p = 0,021$ ) e à força de remoção  
7 (aumento médio = 31,0; DP = 15,8;  $p < 0,001$ ).

8 O questionário que avaliou a percepção subjetiva da instabilidade da  
9 *overdenture* apresentou boa consistência interna para a escala geral (Q1 a Q12)  
10 (alfa de Cronbach = 0,84). O Grupo I apresentou maior percepção de instabilidade  
11 ( $p=0,051$ ) e maior mudança de comportamento negativa ( $p=0,004$ ) em comparação  
12 ao Grupo II. A escala geral também confirmou esses resultados ( $p=0,011$ ). A  
13 percepção de instabilidade da *overdenture* (Q13 e Q14), embora muito baixa no  
14 período inicial de uso da *overdenture* (mediana=0,0; intervalo interquartil=0,0;  
15 máximo=1,0), apresentou uma leve piora após o período de acompanhamento  
16 (mediana=1,0; intervalo interquartil=2,0; máximo=4,0), sem diferenças entre os  
17 grupos ( $p=0,514$ ).

Tabela 1. Resumo dos valores de distribuição de implantes e medidas relacionadas a próteses, de acordo com os grupos de estudo. Os valores são expressos como média e intervalos de confiança de 95%.

| Parâmetros                          | Grupos              |                    | Diferença (GI – GII)  | P-value |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|---------|
|                                     | Grupo I (n=18)      | Grupo II (n=13)    |                       |         |
| Área do implante (mm <sup>2</sup> ) | 30,1 (26,4 – 33,7)  | 65,4 (58,6 – 72,2) | -35,4 (-42,2 – -28,6) | < 0,001 |
| Extensão A-P (mm)                   | 3,17 (2,66 – 3,69)  | 5,50 (4,87 – 6,13) | -2,33 (-3,10 – -1,55) | < 0,001 |
| Cantilever posterior (mm)           | 7,93 (6,38 – 9,48)  | 7,92 (6,80 – 9,03) | 0,012 (-1,97 – 1,99)  | 0,990   |
| Cantilever anterior (mm)            | 6,77 (5,48 – 8,07)  | 5,58 (4,64 – 6,53) | 1,19 (-0,47 – 2,85)   | 0,154   |
| Altura anterior (mm)                | 8,78 (7,00 – 10,56) | 7,91 (6,37 – 9,44) | 0,88 (-1,50 – 3,25)   | 0,457   |

\* Grupo 1 – desfavorável/área reduzida; Grupo 2 – favorável/área espaçada.

Tabela 2. Valores resumidos e comparação entre grupos das taxas de substituição da matriz retentiva e testes de deslocamento.

| Variáveis                                                                    |                                                                        | Grupos              |             | Total<br>(n=31) | P-value     |       |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-----------------|-------------|-------|
|                                                                              |                                                                        | G-I (n=18)          | G-II (n=13) |                 |             |       |
| Substituição da matriz retentiva                                             | Taxa de incidência – n (%)                                             | 14 (77,8)           | 4 (30,8)    | 18 (58,1)       | 0,009       |       |
|                                                                              | Tempo desde a última substituição (meses) – média (SD)                 | 21,3 (13,6)         | 40,0 (12,6) | 29,2 (16,0)     | 0,001       |       |
|                                                                              | Número de matrizes substituídas por paciente – n (%)                   | 0                   | 4 (22,2)    | 9 (69,2)        | 13 (41,9)   | 0,027 |
|                                                                              |                                                                        | 1                   | 10 (55,6)   | 3 (23,1)        | 13 (41,9)   |       |
| 2                                                                            |                                                                        | 2 (11,1)            | 1 (7,7)     | 3 (9,7)         |             |       |
| ≥ 3                                                                          |                                                                        | 2 (11,1)            | 0 (0,0)     | 2 (6,4)         |             |       |
| Testes de deslocamento                                                       | Movimento mandibular – protrusão                                       | Grau 0              | 12 (66,7)   | 8 (66,7)        | 20 (66,7)   | 0,913 |
|                                                                              |                                                                        | Grau 1              | 4 (22,2)    | 3 (25,0)        | 7 (23,3)    |       |
|                                                                              |                                                                        | Grau 2              | 2 (11,1)    | 1 (8,3)         | 3 (10,0)    |       |
|                                                                              | Movimento mandibular – lateralidade                                    | Grau 0              | 10 (55,6)   | 10 (83,3)       | 20 (66,7)   | 0,093 |
|                                                                              |                                                                        | Grau 1              | 6 (33,3)    | 2 (16,7)        | 8 (26,7)    |       |
|                                                                              |                                                                        | Grau 2              | 2 (11,1)    | 0 (0,0)         | 2 (6,7)     |       |
|                                                                              | Pressão digital – dente anterior                                       | Grau 0              | 3 (16,7)    | 4 (33,3)        | 7 (23,3)    | 0,158 |
|                                                                              |                                                                        | Grau 1              | 6 (33,3)    | 5 (41,7)        | 11 (36,7)   |       |
|                                                                              |                                                                        | Grau 2              | 9 (50,0)    | 3 (25,0)        | 12 (40,0)   |       |
|                                                                              | Pressão digital – dente posterior                                      | Grau 0              | 15 (83,3)   | 11 (91,7)       | 26 (86,7)   | 0,419 |
|                                                                              |                                                                        | Grau 1              | 2 (11,1)    | 1 (8,3)         | 3 (10,0)    |       |
|                                                                              |                                                                        | Grau 2              | 1 (5,6)     | 0 (0,0)         | 1 (3,3)     |       |
|                                                                              | Força máxima de mordida incisal (N) – mediana (intervalo interquartil) | Com matrizes antiga | 48,9 (37,3) | 53,3 (31,9)     | 48,9 (30,5) | 0,610 |
|                                                                              |                                                                        | Com matrizes novas  | 63,7 (34,8) | 68,5 (34,0)     | 68,2 (34,8) | 0,787 |
| Força de retenção (N) no teste de remoção – mediana (intervalo interquartil) | Com matrizes antigas                                                   | 13,0 (20,8)         | 16,5 (21,8) | 13,9 (24,1)     | 0,798       |       |
|                                                                              | Com matrizes novas                                                     | 51,9 (36,6)         | 49,4 (42,9) | 50,2 (38,1)     | 0,884       |       |
| Percepção subjetiva – mediana (IQR)                                          | Instabilidade percebida                                                | 9,0 (10,3)          | 3,0 (7,0)   | 6,0 (10,0)      | 0,051       |       |
|                                                                              | Mudança de comportamento                                               | 2,5 (4,0)           | 0,0 (0,0)   | 0,00 (4,0)      | 0,004       |       |
|                                                                              | Geral                                                                  | 11,5 (12,3)         | 3,0 (7,0)   | 7,0 (12,0)      | 0,011       |       |

\* Grau 0 – sem deslocamento; Grau 1 – deslocamento leve; Grau 2 – deslocamento acentuado

## 1 6 DISCUSSÃO

2 Os resultados deste estudo sugerem que a distribuição dos implantes é um  
3 fator relevante que afeta o desempenho da *overdenture* retida por quatro mini-  
4 implantes, especificamente em relação à necessidade de substituição dos insertos  
5 de retenção e à percepção subjetiva do paciente sobre a estabilidade da  
6 *overdenture*. Em contrapartida, as medidas objetivas de força de retenção, força de  
7 mordida e testes clínicos não apresentaram diferenças significativas entre os grupos.

8 Do ponto de vista biomecânico, a instalação de quatro mini-implantes com  
9 distribuição que inclua suporte posterior favorece a estabilidade anteroposterior da  
10 prótese e reduz a rotação em torno da linha de fulcro, fenômeno frequentemente  
11 associado a arranjos lineares (Zhang et al., 2018). Em mandíbulas severamente  
12 reabsorvidas, a combinação do forame mentoniano e do trajeto nervoso intraósseo  
13 deslocado anteriormente reduz a extensão do espaço interforaminal, resultando em  
14 uma área utilizável menor para a colocação de implantes. Isso limita não apenas o  
15 número de implantes, mas também a obtenção de espaçamento e angulações ideais.  
16 Quando essa restrição leva a um arranjo essencialmente linear de implantes, a  
17 prótese perde suporte em um polígono de suporte amplo, menor dissipação das  
18 forças laterais e anteroposteriores, aumentando o risco de movimento de inclinação  
19 durante a função (Yalikun et al., 2019).

20 Diferentemente dos sistemas com dois implantes, que frequentemente atuam  
21 como um ponto de pivô permitindo rotação posterior da *overdenture* (Oda et al.,  
22 2017), configurações com quatro implantes distribuídos de forma mais ampla  
23 proporcionam uma estabilização tridimensional, semelhante a um tripé ou  
24 quadrilátero, reduzindo significativamente a rotação em torno da linha de fulcro.  
25 Evidências in vitro corroboram esse comportamento, demonstrando que tanto o  
26 aumento do número de mini-implantes quanto o planejamento adequado de sua  
27 distribuição elevam a resistência ao deslocamento lateral e anteroposterior da  
28 *overdenture*, mesmo em mandíbulas atroficas (Alshenaiber et al., 2022).

29 Embora sejam parâmetros distintos, a retenção e a estabilidade atuam de  
30 forma integrada. A retenção vertical proporcionada pelos implantes contribui

1 secundariamente para a estabilidade lateral (Griffitts et al., 2005). No entanto, esse  
2 efeito só é otimizado quando a distribuição dos implantes é satisfatória. Caso  
3 contrário, mesmo valores elevados de retenção podem não impedir movimentos  
4 rotacionais indesejados. Da mesma forma, a estabilidade obtida por meio de uma  
5 distribuição adequada dos implantes reduz a necessidade de retenção  
6 excessivamente alta, o que é clinicamente relevante, visto que uma retenção muito  
7 alta pode dificultar a inserção e a remoção da prótese, gerando dificuldades de  
8 manuseio e insatisfação (Yilmaz et al., 2020).

9 No presente estudo, apesar da ausência de diferenças significativas nos  
10 valores objetivos de retenção e força de mordida, o grupo com polígono de suporte  
11 desfavorável apresentou maior frequência de deslocamento protético durante os  
12 testes clínicos, achado que foi consistente com a autoavaliação dos pacientes.  
13 Esses relataram deslocamento da prótese durante a mastigação de alimentos duros  
14 e tendência à evitação do uso dos dentes anteriores, indicando que a instabilidade  
15 mecânica pode se manifestar clinicamente mesmo quando parâmetros objetivos  
16 permanecem dentro de limites considerados aceitáveis.

17 A maior incidência de trocas das matrizes retentivas observada no grupo com  
18 área de polígono desfavorável pode ser atribuída ao aumento dos micromovimentos  
19 protéticos durante a função, achado consistente com estudos prévios que  
20 demonstram maior taxa de matrizes substituídas em sobredentaduras retidas por  
21 mini-implantes dispostos de forma linear após 12 meses de uso (de Souza et al.,  
22 2015). Alshenaiber et al. (2022) demonstraram que distribuições implantares menos  
23 favoráveis resultam em uma perda de retenção aproximadamente 50% mais rápida,  
24 em função da maior concentração de tensões nos componentes retentivos. Dessa  
25 forma, mesmo quando os valores iniciais de retenção se mantêm dentro de limites  
26 clinicamente aceitáveis (Leung & Preiskel, 1991; Setz, Lee & Engel, 1998), a  
27 instabilidade mecânica decorrente de uma distribuição inadequada pode antecipar a  
28 necessidade de manutenção protética, aumentando o custo e a complexidade do  
29 tratamento a longo prazo.

30 Configurações geométricas mais amplas e favoráveis parecem reduzir  
31 movimentos indesejados, minimizar o desgaste dos componentes retentivos, e

1 melhorar a percepção de estabilidade pelos pacientes (Ferreira de Sá et al., 2025),  
2 reforçando a importância do planejamento cirúrgico baseado em princípios  
3 biomecânicos. Sempre que possível, deve-se priorizar a utilização de um número de  
4 quatro mini-implantes e um posicionamento que maximize a área do polígono e  
5 minimize braços de alavanca, especialmente na região anterior, a fim de reduzir  
6 movimentos rotacionais da prótese e prolongar a longevidade dos componentes  
7 retentivos.

8 Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados.  
9 Os participantes deste estudo foram oriundos de um ensaio clínico randomizado  
10 prévio com 74 pacientes; entretanto, apenas uma pequena porcentagem dessa  
11 amostra original apresentava uma distribuição de mini-implantes claramente  
12 desfavorável, ligado principalmente a limitações anatômicas individuais, como a  
13 anteriorização do forame mental. Como consequência, para viabilizar a composição  
14 da amostra do presente estudo, parte dos pacientes classificados no grupo  
15 desfavorável apresentou, na prática, uma distribuição intermediária, mais próxima de  
16 um padrão médio entre os extremos. Essa característica pode ter atenuado as  
17 diferenças entre os grupos e contribuído para a ausência de significância estatística  
18 em alguns parâmetros avaliados.

19 Outra limitação diz respeito aos testes funcionais empregados para avaliação  
20 da estabilidade protética. Embora padronizados, esses testes não reproduzem  
21 integralmente a dinâmica das condições funcionais cotidianas dos pacientes, uma  
22 vez que as forças aplicadas durante os ensaios não correspondem exatamente à  
23 magnitude, direção e variabilidade das cargas geradas durante a mastigação  
24 habitual, fala e movimentos mandibulares espontâneos. Assim, os valores obtidos  
25 devem ser interpretados como estimativas controladas do comportamento protético,  
26 e não como uma representação absoluta das forças envolvidas no uso diário da  
27 overdenture.

28 Adicionalmente, as avaliações de estabilidade e retenção foram realizadas em  
29 um único momento de acompanhamento, o que impossibilita a análise longitudinal  
30 do comportamento protético e da progressão do desgaste dos sistemas de retenção  
31 ao longo do tempo. Apesar disso, o foco na geometria do polígono de suporte e a

1 análise da sua relação com parâmetros mecânicos e com a experiência clínica real  
2 dos usuários contribui de forma original para o entendimento biomecânico das  
3 *overdenture* sobre mini-implantes, oferecendo evidências clinicamente aplicáveis  
4 para o planejamento cirúrgico em mandíbulas atroficas, não se restringindo apenas no  
5 número de implantes ou nos valores absolutos de retenção. Estudos futuros com  
6 avaliações longitudinais poderiam fornecer informações mais precisas sobre a  
7 evolução da estabilidade protética e a necessidade de manutenção em diferentes  
8 períodos clínicos.

## 7 CONCLUSÕES

1 Os resultados deste estudo demonstram que a distribuição geométrica  
2 dos mini-implantes, expressa pela área do polígono formado entre eles, exerce  
3 influência significativa sobre a percepção subjetiva do paciente e a necessidade de  
4 manutenção de *overdentures* mandibulares retidas por quatro mini-implantes após  
5 quatro anos de acompanhamento. Distribuições poligonais desfavoráveis estiveram  
6 associadas a maior frequência de substituições das matrizes retentivas e menor  
7 tempo de uso da última matriz instalada, além de uma auto-percepção subjetiva  
8 negativa acerca da retenção e estabilidade da *overdenture*.

9 Embora as medidas objetivas de força de retenção, força de mordida até  
10 o deslocamento e testes de estabilidade não tenham apresentado diferenças  
11 estatisticamente significativas entre os grupos, a maior necessidade de manutenção  
12 e pior autoavaliação dos pacientes quanto à retenção e estabilidade no grupo com  
13 distribuição desfavorável indicam que a estabilidade funcional não depende  
14 exclusivamente da magnitude da força retentiva. Esses achados reforçam a  
15 importância da geometria de posicionamento dos mini-implantes e do equilíbrio  
16 biomecânico da prótese para o desempenho clínico em longo prazo.

17 Assim, conclui-se que fatores geométricos e biomecânicos relacionados à  
18 distribuição dos mini-implantes têm maior impacto sobre a estabilidade e a  
19 experiência do paciente do que parâmetros isolados de força, devendo ser  
20 considerados durante o planejamento e a execução de *overdentures* mandibulares  
21 retidas por mini-implantes.



## REFERÊNCIAS

1. Al-Ghafli SA, Michalakis KX, Hirayama H, Kang K. The in vitro effect of different implant angulations and cyclic dislodgement on the retentive properties of an overdenture attachment system. *J Prosthet Dent.* 2009 Sep;102(3):140-7. doi: 10.1016/S0022-3913(09)60134-7. PMID: 19703620.
2. Al-Nawas B, Brägger U, Meijer HJ, Naert I, Persson R, Perucchi A, Quirynen M, Raghoobar GM, Reichert TE, Romeo E, Santing HJ, Schimmel M, Storelli S, ten Bruggenkate C, Vandekerckhove B, Wagner W, Wismeijer D, Müller F. A double-blind randomized controlled trial (RCT) of Titanium-13Zirconium versus Titanium Grade IV small-diameter bone level implants in edentulous mandibles--results from a 1-year observation period. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012 Dec;14(6):896-904. doi: 10.1111/j.1708-8208.2010.00324.x. Epub 2011 Mar 17. PMID: 21414131.
3. Alshenaiber R, Barclay C, Silikas N. The Effect of Number and Distribution of Mini Dental Implants on Overdenture Stability: An In Vitro Study. *Materials (Basel).* 2022 Apr 20;15(9):2988. doi: 10.3390/ma15092988. PMID: 35591322; PMCID: PMC9104554.
4. Atassi M, Milleman KR, Burnett GR, Sanyal S, Milleman JL. A randomized clinical study to evaluate the effect of denture adhesive application technique on food particle accumulation under dentures. *Clin Exp Dent Res.* 2019 Jun 17;5(4):316-325. doi: 10.1002/cre2.168. PMID: 31452942; PMCID: PMC6704053.
5. Barber HD, Seckinger RJ. The role of the small-diameter dental implant: a preliminary report on the Miniplant system. *Compendium.* 1994 Nov;15(11):1390, 1392. PMID: 7758026.
6. Catalán A, Martínez A, Marchesani F, González U. Mandibular Overdentures Retained by Two Mini-Implants: A Seven-Year Retention and Satisfaction Study. *J Prosthodont.* 2016 Jul;25(5):364-70. doi: 10.1111/jopr.12373. Epub 2015 Sep 30. PMID: 26422523.
7. Catović A, Bergman V, Catić A. Qualitative evaluation of elderly home residents' fixed and removable prostheses in relation to the ADL index. *J Dent.* 2003 Jan;31(1):3-8. doi: 10.1016/s0300-5712(02)00129-x. PMID: 12615013.

8. Chaves CA, Souza RF, Cunha TR, Vecchia MP, Ribeiro AB, Bruniera JF, Silva-Sousa YT. Preliminary In Vitro Study on O-Ring Wear in Mini-Implant-Retained Overdentures. *Int J Prosthodont*. 2016 Jul-Aug;29(4):357-9. doi: 10.11607/ijp.4677. PMID: 27479342.
9. Choi JW, Bae JH, Jeong CM, Huh JB. Retention and wear behaviors of two implant overdenture stud-type attachments at different implant angulations. *J Prosthet Dent*. 2017 May;117(5):628-635. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.09.027. Epub 2016 Nov 15. PMID: 27863857.
10. Critchlow, S. B.; Ellis, J. S. Prognostic indicators for conventional complete denture therapy: a review of the literature. *J Dent*, v. 38, n. 1, p. 2-9, Jan 2010.
11. Crum RJ, Rooney GE Jr. Alveolar bone loss in overdentures: a 5-year study. *J Prosthet Dent*. 1978 Dec;40(6):610-3. doi: 10.1016/0022-3913(78)90054-9. PMID: 281516.
12. Curado TFF, Nascimento LN, Silva JR, de Paula MS, Schimmel M, McKenna G, Leles CR. Mandibular overdenture retained by four one-piece titanium-zirconium mini implants: A 2-year RCT on patient-reported outcomes. *J Dent*. 2024 Oct;149:105267. doi: 10.1016/j.jdent.2024.105267. Epub 2024 Jul 26. PMID: 39067647.
13. Eckert SE, Carr AB. Implant-retained maxillary overdentures. *Dent Clin North Am*. 2004 Jul;48(3):585-601, v. doi: 10.1016/j.cden.2004.03.004. PMID: 15261795.
14. Egido Moreno S, Ayuso Montero R, Schemel Suárez M, Roca-Umbert JV, Izquierdo Gómez K, López López J. Evaluation of the quality of life and satisfaction in patients using complete dentures versus mandibular overdentures. Systematic review and meta-analysis. *Clin Exp Dent Res*. 2021 Apr;7(2):231-241. doi: 10.1002/cre2.347. Epub 2020 Nov 18. PMID: 33205918; PMCID: PMC8019770.
15. El Charkawi HG, Abdelaziz MS. Novel CAD-CAM fabrication of a custom-made ball attachment retentive housing: an in-vitro study. *Eur J Med Res*. 2023 Nov 16;28(1):520. doi: 10.1186/s40001-023-01498-5. PMID: 37968756; PMCID: PMC10652503.

16. El-Anwar MI, Aly El-Hossary M, Aboul-Ela W. Comparison between two low profile attachments for implant-retained overdentures: stress distribution on supporting implants. *J Prosthodont Res.* 2014;58(1):18–24. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.09.027.
17. El-Asfahani, I., Abd El-Moatty, R., Mohamed, G. *et al.* Marginal bone loss and soft tissue health around two-implant mandibular overdenture retained with milled versus selective laser melted cobalt chromium bar: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health* **24**, 1180 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04883-6>
18. Elsyad MA, Agha NN, Habib AA. Retention and Stability of Implant-Retained Mandibular Overdentures Using Different Types of Resilient Attachments: An In Vitro Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016 Sep-Oct;31(5):1040-8. doi: 10.11607/jomi.4544. PMID: 27632258.
19. Emami E, Thomason JM. In individuals with complete tooth loss, the mandibular implant-retained overdenture increases patient satisfaction and oral health related quality of life compared to conventional dentures. *J Evid Based Dent Pract.* 2013 Sep;13(3):94-6. doi: 10.1016/j.jebdp.2013.07.003. PMID: 24011002.
20. Ettinger RL, Qian F. Longitudinal Assessment of Denture Maintenance Needs in an Overdenture Population. *J Prosthodont.* 2019 Jan;28(1):22-29. doi: 10.1111/jopr.12735. Epub 2018 Jan 29. PMID: 29380448
21. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S, Head T, Heydecke G, Lund JP, MacEntee M, Mericske-Stern R, Mojon P, Morais JA, Naert I, Payne AG, Penrod J, Stoker GT, Tawse-Smith A, Taylor TD, Thomason JM, Thomson WM, Wismeijer D. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Gerodontology.* 2002 Jul;19(1):3-4. PMID: 12164236.
22. Fenton AH. The decade of overdentures: 1970-1980. *J Prosthet Dent.* 1998 Jan;79(1):31-6. doi: 10.1016/s0022-3913(98)70190-8. PMID: 9474538.

23. Ferreira de Sá J, Nascimento LN, de Moraes Sousa JF, Curado TFF, Srinivasan M, McKenna G, Schimmel M, Leles CR. The Effect of Implant Distribution on Functional and Patient-Reported Outcomes of Mandibular Overdentures Retained by Four Mini Implants. *J Oral Rehabil.* 2025 Sep;52(9):1452-1460. doi: 10.1111/joor.14024. Epub 2025 May 9. PMID: 40346748; PMCID: PMC12408953.
24. Griffitts TM, Collins CP, Collins PC. Mini dental implants: an adjunct for retention, stability, and comfort for the edentulous patient. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005 Nov;100(5):e81-4. doi: 10.1016/j.tripleo.2005.06.018. PMID: 16243233.
25. Hartmann R, de Menezes Bandeira ACF, de Araújo SC, McKenna G, Brägger U, Schimmel M, Leles CR. Cost-effectiveness of three different concepts for the rehabilitation of edentulous mandibles: Overdentures with 1 or 2 implant attachments and hybrid prosthesis on four implants. *J Oral Rehabil.* 2020 Nov;47(11):1394-1402. doi: 10.1111/joor.13071. Epub 2020 Sep 4. PMID: 32885482.
26. Idzior-Haufa M, Pilarska AA, Hędzielek W, Boniecki P, Pilarski K, Dorocka-Bobkowska B. A comparison of biomechanical properties of implant-retained overdenture based on precision attachment type. *Materials (Basel)* 2021; 14 (10) 1-17
27. Jacobson TE, Krol AJ. A contemporary review of the factors involved in complete denture retention, stability, and support. Part I: retention. *J Prosthet Dent.* 1983 Jan;49(1):5-15. doi: 10.1016/0022-3913(83)90228-7. PMID: 6337253.
28. Jiang MY, Wen J, Xu SS, Liu TS, Sun HQ. [Three-dimensional finite element analysis of four-implants supported mandibular overdentures using two different attachments]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2019 Jan 9;54(1):41-45. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.01.008. PMID: 30630258.
29. Jung RE, Al-Nawas B, Araujo M, Avila-Ortiz G, Barter S, Brodala N, Chappuis V, Chen B, De Souza A, Almeida RF, Fickl S, Finelle G, Ganeles J, Gholami H, Hammerle C, Jensen S, Jokstad A, Katsuyama H, Kleinheinz J, Kunavisarut C, Mardas N, Monje A, Papaspyridakos P, Payer M, Schiegnitz E, Smeets R, Stefanini M, Ten Bruggenkate C, Vazouras K, Weber HP, Weingart D, Windisch P. Group 1 ITI Consensus Report: The

- influence of implant length and design and medications on clinical and patient-reported outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Oct;29 Suppl 16:69-77. doi: 10.1111/clr.13342. PMID: 30328189.
30. Kapur KK. A clinical evaluation of denture adhesives. *J Prosthet Dent.* 1967 Dec;18(6):550-8. doi: 10.1016/0022-3913(67)90221-1. PMID: 4863771.
31. Kılıçarslan MA, Akaltan F, Kasko Y, Kocabaş Z. Clinical evaluation of maxillary edentulous patients to determine the prevalence and oral risk factors of combination syndrome. *Journal of Dental Sciences.* 2014; 9, 394-399.
32. Kubo K, Koike T, Ueda T, Sakurai K. Influence of the mechanical properties of resilient denture liners on the retention of overdenture attachments. *J Prosthet Dent.* 2018 Sep;120(3):431-438. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.10.011. Epub 2018 Mar 15. PMID: 29551380.
33. Kuo HY, Kuo PJ, Bittner N, Cavallaro J. Assessment of the changes in retention and surface topography of attachments for maxillary 4-implant-retained overdentures. *J Prosthet Dent.* 2021 Sep;126(3):413.e1-413.e9. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.05.002. Epub 2021 Jun 12. PMID: 34127250.
34. 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.
35. Leles CR, Curado TFF, Nascimento LN, Silva JR, de Paula MS, McKenna G, Schimmel M. Changes in masticatory performance and bite force after treatment with mandibular overdentures retained by four titanium-zirconium mini implants: One-year randomised clinical trial. *J Oral Rehabil.* 2024 Aug;51(8):1459-1467. doi: 10.1111/joor.13722. Epub 2024 Apr 29. PMID: 38685704.
36. Leles CR, de Paula MS, Curado TFF, Silva JR, Leles JLR, McKenna G, Schimmel M. Flapped versus flapless surgery and delayed versus immediate loading for a four mini

- implant mandibular overdenture: A RCT on post-surgical symptoms and short-term clinical outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2022 Sep;33(9):953-964. doi: 10.1111/clr.13974. Epub 2022 Jul 26. PMID: 35818640.
37. Leles CR, Nascimento LN, Silva JR, de Paula MS, Curado TFF, McKenna G, Schimmel M. Willingness to accept or refuse mandibular implant overdenture treatment: A prospective study on edentulous enrolled in a clinical trial. *J Oral Rehabil.* 2023 May;50(5):392-399. doi: 10.1111/joor.13429. Epub 2023 Feb 22. PMID: 36789570.
38. Lemos CAA, da Fonte Porto Carreiro A, Rosa CDDRD, Luna Gomes JM, de Oliveira Limirio JPJ, Mendonça G, Pellizzer EP. Does the use of an adhesive improve conventional complete dentures? A systematic review of randomized controlled trials. *J Prosthet Dent.* 2022 Aug;128(2):150-157. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.11.041. Epub 2021 Feb 5. PMID: 33551134.
39. Leung T, Preiskel HW. Retention profiles of stud-type precision attachments. *Int J Prosthodont.* 1991 Mar-Apr;4(2):175-9. PMID: 1781881.
40. Liao X, Cao R, Zhong J, Chen C, Pan S. Influence of implant distribution on the biomechanical behaviors of mandibular implant-retained overdentures: a three-dimensional finite element analysis. *BMC Oral Health.* 2024 Mar 30;24(1):405. doi: 10.1186/s12903-024-04146-4. PMID: 38555452; PMCID: PMC10981806.
41. Lidani R, Sabatini GP, Santos TTO, Floriani F, Philippi AG, Mezzomo LA. Impact of the extension of the anterior-posterior spread on quality of life and satisfaction of patients treated with implant-retained mandibular overdentures - a randomized clinical trial. *J Dent.* 2022 Dec;127:104346. doi: 10.1016/j.jdent.2022.104346. Epub 2022 Oct 28. PMID: 36414990.
42. Limpuangthip N, Phuckdeedindan M, Techapiroontong S. Clinician evaluation of removable complete denture quality: A systematic review of the criteria and their measurement properties. *J Prosthet Dent.* 2025 Jan;133(1):96-107. doi: 10.1016/j.prosdent.2023.01.008. Epub 2023 Feb 14. PMID: 36797082.

43. Limpuangthip N, Somkotra T, Arksornnukit M. Modified retention and stability criteria for complete denture wearers: A risk assessment tool for impaired masticatory ability and oral health-related quality of life. *J Prosthet Dent.* 2018 Jul;120(1):43-49. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.09.010. Epub 2017 Nov 29. PMID: 29195820.
44. Liu J, Pan S, Dong J, Mo Z, Fan Y, Feng H. Influence of implant number on the biomechanical behaviour of mandibular implant-retained/supported overdentures: a three-dimensional finite element analysis. *J Dent.* 2013 Mar;41(3):241-9. doi: 10.1016/j.jdent.2012.11.008. Epub 2012 Nov 14. PMID: 23160036.
45. Liu W, Zhang X, Qing H, Wang J. Effect of LOCATOR attachments with different retentive forces on the stability of 2-implant-retained mandibular overdenture. *J Prosthet Dent.* 2020 Aug;124(2):224-229. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.09.005. Epub 2019 Nov 25. PMID: 31780109.
46. Majcher A, Leśniewska-Kochanek A, Mierzwińska-Nastalska E. A method and a device for the evaluation of the retention of telescopic dental crowns. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2017 May;69:362-367. doi: 10.1016/j.jmbbm.2017.01.042. Epub 2017 Jan 30. PMID: 28161690.
47. Maniewicz S, Badoud I, Herrmann FR, Chebib N, Ammann P, Schimmel M, Müller F, Srinivasan M. In vitro retention force changes during cyclic dislodging of three novel attachment systems for implant overdentures with different implant angulations. *Clin Oral Implants Res.* 2020 Apr;31(4):315-327. doi: 10.1111/clr.13567. Epub 2020 Jan 9. PMID: 31876004.
48. Martín-Ares M, Barona-Dorado C, Guisado-Moya B, Martínez-Rodríguez N, Cortés-Bretón-Brinkmann J, Martínez-González JM. Prosthetic hygiene and functional efficacy in completely edentulous patients: satisfaction and quality of life during a 5-year follow-up. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Dec;27(12):1500-1505. doi: 10.1111/clr.12604. Epub 2015 Apr 20. PMID: 25893901.
49. Mourad D, El-Mahrouky NA, El-Dayem MAA, Shawky YM. Retention of Ti Si snap versus locator attachments with retention sil in two-implant retained mandibular

overdentures: an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2025 Feb 28;25(1):318. doi: 10.1186/s12903-025-05625-y. PMID: 40022043; PMCID: PMC11869697.

50. Mundt, T., Schwahn, C., Stark, T., & Biffar, R. (2015). Clinical response of edentulous people treated with mini dental implants in nine dental practices. *Gerodontology*, 32(3), 179–187. <https://doi.org/10.1111/ger.12066>
51. Munoz CA, Gendreau L, Shanga G, Magnuszewski T, Fernandez P, Durocher J. A clinical study to evaluate denture adhesive use in well-fitting dentures. *J Prosthodont*. 2012 Feb;21(2):123-9. doi: 10.1111/j.1532-849X.2011.00795.x. Epub 2011 Nov 6. PMID: 22054033.
52. Närhi TO, Geertman ME, Hevinga M, Abdo H, Kalk W. Changes in the edentulous maxilla in persons wearing implant-retained mandibular overdentures. *J Prosthet Dent*. 2000 Jul;84(1):43-9. doi: 10.1067/mpr.2000.107113. PMID: 10898841.
53. Nevalainen MJ, Rantanen T, Närhi T, Ainamo A. Complete dentures in the prosthetic rehabilitation of elderly persons: five different criteria to evaluate the need for replacement. *J Oral Rehabil*. 1997 Apr;24(4):251-8. doi: 10.1046/j.1365-2842.1997.d01-286.x. PMID: 9147296.
54. Oda K, Kanazawa M, Takeshita S, Minakuchi S. Influence of implant number on the movement of mandibular implant overdentures. *J Prosthet Dent*. 2017 Mar;117(3):380-385. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.08.005. Epub 2016 Sep 24. PMID: 27677217
55. Ohya K, Kanazawa M, Minakuchi S. Retentive force of stress-breaking attachments on maxillary implant overdentures. *J Prosthodont Res*. 2009 Apr;53(2):78-82. doi: 10.1016/j.jpor.2008.09.002. Epub 2008 Dec 27. PMID: 19318077
56. Olshan AM, Ross NM, Mankodi S, Melita S. A modified Kapur scale for evaluating denture retention and stability: methodology study. *Am J Dent*. 1992 Apr;5(2):88-90. PMID: 1524753.

57. Osman RB, Elkhadem AH, Ma S, Swain MV. Finite element analysis of a novel implant distribution to support maxillary overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013 Jan-Feb;28(1):e1-10. doi: 10.11607/jomi.2303. PMID: 23377076.
58. Ozcelik TB, Ozcelik O, Pektas ZO. Cement-retained bar attachment system for implant-retained mandibular overdentures. *J Prosthet Dent*. 2007 May;97(5):315-7. doi: 10.1016/j.prosdent.2007.02.003. PMID: 17547953.
59. Pan Y-H, Yu J-H, Lin T. Dental implant-retained mandibular overdenture therapy. *J Prosthodont Res*. 2014;58(1):18-24. doi: 10.1016/S1991790214000038.
60. 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.
61. Raafat MH, Elsyad MA. A technique for measuring the clinical retentive forces of mandibular implant-supported overdentures. *J Prosthet Dent*. 2024 Aug;132(2):310-314. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.06.027. Epub 2022 Sep 13. PMID: 36114015.
62. Raghoobar, G. M. et al. Effectiveness of three treatment modalities for the edentulous mandible. A fiveyear randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res*, v. 11, n. 3, p. 195-201, Jun 2000.
63. Ramadan RE, Mohamed FS. Retention of mandibular implant-retained overdentures with two different attachment designs: An in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2020 May;123(5):738.e1-738.e6. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.01.009. Epub 2020 Mar 10. PMID: 32165012.
64. Salehi R, Shayegh SS, Johnston WM, Hakimaneh SMR. Effects of interimplant distance and cyclic dislodgement on retention of LOCATOR and ball attachments: An in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2019 Dec;122(6):550-556. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.12.023. Epub 2019 Apr 23. PMID: 31027962.

65. Scherer MD, McGlumphy EA, Seghi RR, Campagni WV. Comparison of retention and stability of two implant-retained overdentures based on implant location. *J Prosthet Dent.* 2014 Sep;112(3):515-21. doi: 10.1016/j.prosdent.2014.03.003. Epub 2014 May 10. PMID: 24819528.
66. Sendax VI. Mini-implants as adjuncts for transitional prostheses. *Dent Implantol Update.* 1996 Feb;7(2):12-5. PMID: 9525163.
67. Setz I, Lee SH, Engel E. Retention of prefabricated attachments for implant stabilized overdentures in the edentulous mandible: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 1998 Sep;80(3):323-9. doi: 10.1016/s0022-3913(98)70133-7. PMID: 9760365.
68. Silva JR, Curado TFF, Srinivasan M, Schimmel M, McKenna G, Leles CR. Mandibular overdenture retained by four one-piece titanium-zirconium mini implants: A 2-year follow-up on prosthodontic outcomes. *J Dent.* 2024 Oct;149:105266. doi: 10.1016/j.jdent.2024.105266. Epub 2024 Jul 25. PMID: 39067651.
69. Silva JR, Curado TFF, Srinivasan M, Schimmel M, McKenna G, Leles CR. Mandibular overdenture retained by four one-piece titanium-zirconium mini implants: A 2-year follow-up on prosthodontic outcomes. *J Dent.* 2024 Oct;149:105266. doi: 10.1016/j.jdent.2024.105266. Epub 2024 Jul 25. PMID: 39067651.
70. Tangtrongmit J, Kamonkhantikul K, Homsiang W, Arksornnukit M. Effect of different implant angulations and insertion-removal cycles on the retentive force of zirconia and coated titanium denture attachments: An in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2025 Aug 26:S0022-3913(25)00655-9. doi: 10.1016/j.prosdent.2025.08.010. Epub ahead of print. PMID: 40866159.
71. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent.* 2017 May;117(5S):e1-e105. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.12.001. PMID: 28418832.
72. Thomason JM, Kelly SA, Bendkowski A, Ellis JS. Two implant retained overdentures-- a review of the literature supporting the McGill and York consensus statements. *J Dent.* 2012 Jan;40(1):22-34. doi: 10.1016/j.jdent.2011.08.017. Epub 2011 Sep 3. PMID: 21911034.

73. Thomason, J., Feine, J., Exley, C. *et al.* Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients - the York Consensus Statement. *Br Dent J* **207**, 185–186 (2009). <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2009.728>
74. Vahidi F, Pinto-Sinai G. Complications associated with implant-retained removable prostheses. *Dent Clin North Am.* 2015 Jan;59(1):215-26. doi: 10.1016/j.cden.2014.08.001. Epub 2014 Sep 20. PMID: 25434567.
75. Valente MLC, Shimano MVW, Agnelli JAM, Dos Reis AC. Retention force and deformation of an innovative attachment model for mini-implant-retained overdentures. *J Prosthet Dent.* 2019 Jan;121(1):129-134. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.04.010. Epub 2018 Jun 29. PMID: 29961625.
76. van Waas MA, Kalk W, van Zetten BL, van Os JH. Treatment results with immediate overdentures: an evaluation of 4.5 years. *J Prosthet Dent.* 1996 Aug;76(2):153-7. doi: 10.1016/s0022-3913(96)90299-1. PMID: 8820806.
77. Warin P, Rungsiyakull P, Rungsiyakull C, Khongkhunthian P. Effects of different numbers of mini-dental implants on alveolar ridge strain distribution under mandibular implant-retained overdentures. *J Prosthodont Res.* 2018 Jan;62(1):35-43. doi: 10.1016/j.jpjor.2017.05.002. Epub 2017 Jul 29. PMID: 28625664.
78. Woelfel JB, Paffenbarger GC, Sweeney WT. Clinical evaluation of complete dentures made of 11 different types of denture base materials. *J Am Dent Assoc.* 1965 May;70:1170-88. doi: 10.14219/jada.archive.1965.0208. PMID: 14284642.
79. Worthington P, Bolender CL, Taylor TD. The Swedish system of osseointegrated implants: problems and complications encountered during a 4-year trial period. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1987 Spring;2(2):77-84. PMID: 3325415.
80. Wright CR. Evaluation of the factors necessary to develop stability in mandibular dentures. *J Prosthet Dent.* 1966 May-Jun;16(3):414-30. doi: 10.1016/0022-3913(66)90045-x. PMID: 5326366.

81. Xia Y, Ma C, Chen J, Witter DJ, Zhang Q, Creugers NHJ. Mandibular residual ridge morphology in relation to complete dentures and implant overdentures-Part II: Predictors for effectiveness of implant overdenture therapy. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2021 Feb;23(1):140-148. doi: 10.1111/cid.12975. Epub 2021 Feb 16. PMID: 33592681.
82. Yalikun K, Kanazawa M, Tanoue M, Minakuchi S. In vitro variation measurement of mandibular denture displacement resistance involving 1 to 3 implants. *J Prosthet Dent*. 2019 Mar;121(3):492-497. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.03.036. Epub 2018 Oct 31. PMID: 30391057.
83. Yamaga E, Sato Y, Minakuchi S. A structural equation model relating oral condition, denture quality, chewing ability, satisfaction, and oral health-related quality of life in complete denture wearers. *J Dent*. 2013 Aug;41(8):710-7. doi: 10.1016/j.jdent.2013.05.015. Epub 2013 Jun 6. PMID: 23747823.
84. Yilmaz B, Ozkir E, Johnston WM, McGlumphy E. Dislodgement force analysis of an overdenture attachment system. *J Prosthet Dent*. 2020 Feb;123(2):291-298. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.11.009. Epub 2019 Jun 12. PMID: 31202554.
85. Zhang Q, Jin X, Yu M, Ou G, Matsui H, Liang X, Sasaki K. Economic Evaluation of Implant-Supported Overdentures in Edentulous Patients: A Systematic Review. *Int J Prosthodont*. 2017 Jul/Aug;30(4):321-326. doi: 10.11607/ijp.5023. PMID: 28697200.
86. Zhang X, Liu W, Qing H, Pei X, Chen J, Wang J. Effect of implant number on the movement of mandibular implant-supported overdentures under biting force: An in-vitro study. *Quintessence Int*. 2018;49(9):709-717. doi: 10.3290/j.qi.a40767. PMID: 29989109
87. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment outcomes of fixed or removable implant-supported prostheses in the edentulous maxilla. Part I: patients' assessments. *J Prosthet Dent*. 2000 Apr;83(4):424-33. doi: 10.1016/s0022-3913(00)70037-0. PMID: 10756292.
88. Żmudzki J, Chladek G, Kasperski J. Biomechanical factors related to occlusal load transfer in removable complete dentures. *Biomech Model Mechanobiol*. 2015

Aug;14(4):679-91. doi: 10.1007/s10237-014-0642-0. Epub 2014 Dec 20. PMID: 25527034; PMCID: PMC4490176.

89. Bei M, Kamalakidis SN, Pissiotis AL, Michalakis K, Naka O. Retentive force variations in three polyamide and a polyetheretherketone denture attachments for implant-supported overdentures: An in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2025 Mar;133(3):838-843. doi: 10.1016/j.prosdent.2023.04.019. Epub 2023 May 25. PMID: 37244792.



## APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Paciente: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

### *Percepção clínica do deslocamento da prótese*

|          | <i>Movimentos mandibulares</i> |                  | <i>Pressão digital</i> |                  |
|----------|--------------------------------|------------------|------------------------|------------------|
|          | <i>Lateralidade</i>            | <i>Protrusão</i> | <i>Anterior</i>        | <i>Posterior</i> |
| <i>0</i> | ( )                            | ( )              | ( )                    | ( )              |
| <i>1</i> | ( )                            | ( )              | ( )                    | ( )              |
| <i>2</i> | ( )                            | ( )              | ( )                    | ( )              |

*Grau 0 (Sem deslocamento): A prótese permanece estável em todas as manobras, sem qualquer evidência de movimento ou perda de contato com a mucosa.*

*Grau 1 (Leve deslocamento): Pequeno deslocamento observado, sem comprometimento funcional significativo e sem necessidade de ajuste imediato.*

*Grau 2 (Deslocamento evidente): Movimento clínico perceptível, com perda momentânea de vedamento mucoso e necessidade de ajuste ou reparo para restaurar a retenção adequada.*

### *Teste biomecânico da força de deslocamento de overdenture*

|   | <i>Antes da troca de matriz</i> | <i>Depois da troca de matriz</i> |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 | N                               | N                                |
| 2 | N                               | N                                |
| 3 | N                               | N                                |

### *Teste de força de mordida máxima até o deslocamento da overdenture*

|   | <i>Antes da troca de matriz</i> | <i>Depois da troca de matriz</i> |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 | N                               | N                                |
| 2 | N                               | N                                |
| 3 | N                               | N                                |

CÓDIGO PERFORMANCE MASTIGATÓRIA: \_\_\_\_\_

*Questionário retenção e estabilidade da prótese*

| <b>Domínio</b> | <b>Pergunta</b>                                                                                                                      | <b>Nunca</b> | <b>Raramente</b> | <b>Às vezes</b> | <b>Frequentem<br/>ente</b> | <b>Sempre</b> |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|-----------------|----------------------------|---------------|
| 1              | Com que frequência você sente sua prótese inferior levantar ou se deslocar atrás?                                                    |              |                  |                 |                            |               |
| 1              | Com que frequência você sente sua prótese inferior levantar ou se deslocar quando conversa ou sorri?                                 |              |                  |                 |                            |               |
| 1              | Com que frequência você sente sua prótese inferior levantar ou se deslocar quando abre bem a boca?                                   |              |                  |                 |                            |               |
| 1              | Com que frequência você sente sua prótese inferior levantar ou se deslocar com a pressão da língua?                                  |              |                  |                 |                            |               |
| 1              | Com que frequência você sente sua prótese inferior levantar ou se deslocar quando morde com os dentes da frente?                     |              |                  |                 |                            |               |
| 1              | Com que frequência você sente sua prótese inferior levantar ou se deslocar quando se alimenta?                                       |              |                  |                 |                            |               |
| 1              | Com que frequência você sente sua prótese inferior levantar ou se deslocar quando mastiga alimentos pegajosos com os dentes de trás? |              |                  |                 |                            |               |
| 1              | Com que frequência você sente sua prótese inferior levantar ou se deslocar quando mastiga alimentos duros com os dente de trás?      |              |                  |                 |                            |               |
| 2              | Com que frequência você evita algum tipo de alimento com medo da sua prótese inferior se deslocar?                                   |              |                  |                 |                            |               |
| 2              | Com que frequência você evita morder com os dentes da frente com medo da sua prótese inferior se deslocar?                           |              |                  |                 |                            |               |
| 2              | Com que frequência você evita comer em público ou sorrir por medo de deslocamento da prótese inferior?                               |              |                  |                 |                            |               |
| 2              | Com que frequência você se aborrece com a instabilidade da prótese inferior?                                                         |              |                  |                 |                            |               |
| 3              | Com que frequência você sentia sua prótese inferior se deslocar nos primeiros meses de uso?                                          |              |                  |                 |                            |               |
| 3              | Com que frequência você sente sua prótese se deslocar atualmente?                                                                    |              |                  |                 |                            |               |

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
GOIÁS - UFG



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeito da distribuição de implantes e características biomecânicas na força de deslocamento de overdenture mandibular retida por quatro mini-implantes: um estudo observacional transversal

**Pesquisador:** Claudio Rodrigues Leles

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 86316025.8.0000.5083

**Instituição Proponente:** Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 7.590.868

#### Apresentação do Projeto:

Evidências laboratoriais sugeriram que a distribuição dos implantes é um fator relevante no planejamento do tratamento, influenciando diretamente seus resultados, especialmente na retenção e estabilidade das overdentures.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:** Investigar o efeito dos padrões de distribuição de mini-implantes de corpo único e das variáveis geométricas da prótese em relação aos miniimplantes na força de deslocamento de uma overdenture mandibular retida por 4 mini-implantes.

**Objetivo Secundário:** (1) Identificar grupos de pacientes com características semelhantes acerca das variáveis biomecânicas e de distribuição dos mini-implantes para formação de grupos. (2) Comparar a força de deslocamento da overdenture mandibular em diferentes grupos de distribuição dos mini-implantes usando um teste biomecânico e desfecho reportado pelo paciente. (3) Correlacionar a força de deslocamento de overdenture mandibular com as características de distribuição dos implantes e das variáveis geométricas da prótese.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

**RISCOS-** possibilidade de pequeno desconforto ao morder o dispositivo, especialmente se a prótese estiver desadaptada e houver hipersensibilidade nos tecidos moles. Além disso como o

**Endereço:** Rodovia PG, n. 3.061, Parque Tecnológico Samambaia, Edifício PG,sala 110, piso 1  
**Bairro:** Campus Samambaia **CEP:** 74.690-970  
**UF:** GO **Município:** GOIÂNIA  
**Telefone:** (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-3045 **E-mail:** cep.prpi@ufg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
GOIÁS - UFG



Continuação do Parecer: 7.590.868

teste envolve morder 3 vezes com força pode ocorrer fadiga muscular ou exacerbar desconfortos pré-existentes na articulação temporomandibular (ATM). Porém estes riscos serão minimizados o máximo possível com a tomada de medidas que solucionem a desadaptação das próteses antes do teste, instrução ao paciente sobre como realizar o teste e sobre a importância de não exceder o conforto durante a mordida, e adoção de intervalo de 2 minutos entre uma mordida e outra para que haja descanso da musculatura recrutada no teste.

**Benefícios:** Os participantes terão sua condição bucal avaliada de forma detalhada, incluindo a distribuição dos mini implantes e a eficiência da retenção e estabilidade da prótese, com orientações sobre o uso adequado da prótese e oferta de cuidados de manutenção. Os resultados do estudo permitirá prever de forma mais precisa o prognóstico do paciente, indicando os ajustes e tratamentos mais eficazes para suas necessidades individuais e alinhando melhor as expectativas quanto aos resultados do tratamento

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa será realizada no Núcleo de Pesquisa em Prótese e Implante da UFG, com participantes recrutados de um estudo anterior. Neste estudo observacional transversal, a amostra será dividida em dois grupos: um com distribuição desfavorável e outro favorável, com pareamento para minimizar vieses. A amostra mínima necessária é de 15 pacientes no grupo desfavorável e 30 no favorável. Após 48 meses, a força necessária para deslocar a

overdenture mandibular será medida utilizando um gnatodinamômetro digital. A força será aferida em três regiões específicas: a região incisal anterior e nos primeiros molares direito e esquerdo, com três medições em cada uma dessas áreas. Entre as medições, haverá um intervalo de descanso de dois minutos para evitar fadiga muscular. O valor final da força será determinado pela média das três medições consecutivas, considerando o pico de força registrado até o deslocamento da prótese. Serão incluídos usuário de overdenture mandibular retida por 4 mini-implantes; (2) Ter participado de ensaio clínico prévio ao estudo. A pesquisa tem um custo de R\$ 17.850,00 e será financiamento próprio.

Cronograma dentro do previsto.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresenta todos os termo de apresentação obrigatória assinadas.

**Endereço:** Rodovia R2, n. 3.081, Parque Tecnológico Samambaia, Edifício R2, sala 110, piso 1  
**Bairro:** Campus Samambaia **CEP:** 74.690-970  
**UF:** GO **Município:** GOIÂNIA  
**Telefone:** (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-3049 **E-mail:** cep.ppi@ufg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
GOIÁS - UFG**



Continuação do Parecer: 7.590.868

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

o pesquisador atendeu às duas pendências. Portanto, o parecer é de aprovação, smj desta comissão.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP-UFG considera o presente protocolo APROVADO. A pesquisa foi considerada em acordo com os princípios éticos vigentes.

Atenção para a Resolução CNS nº466/12, *o pesquisador responsável deve: assegurar aos participantes da pesquisa os benefícios resultantes do projeto, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa; E Resolução 510/16 Art 17º VI -que dispõe sobre a garantia aos participantes do acesso aos resultados da pesquisa.*

Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável deverá encaminhar ao CEP-UFG os relatórios parciais e o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Resolução CNS n. 466/12 e Resolução CNS n. 510/16. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa, previsto para abril de 2026.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento                                            | Arquivo                                       | Postagem               | Autor                   | Situação |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2487259.pdf | 08/04/2025<br>19:11:54 |                         | Aceito   |
| Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável         | Carta_Encaminhamento_CEP_assinado.pdf         | 08/04/2025<br>19:10:27 | LAYS NOLETO NASCIMENTO  | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_modificado.pdf                           | 08/04/2025<br>19:05:53 | LAYS NOLETO NASCIMENTO  | Aceito   |
| Recurso Anexado pelo Pesquisador                          | Inst_Coleta_Dados.pdf                         | 11/02/2025<br>18:24:19 | LAYS NOLETO NASCIMENTO  | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | Projeto_Mestrado2025.pdf                      | 11/02/2025<br>18:21:56 | LAYS NOLETO NASCIMENTO  | Aceito   |
| Folha de Rosto                                            | folhaDeRosto_assinado.pdf                     | 07/02/2025<br>19:05:24 | Claudio Rodrigues Leles | Aceito   |
| TCLE / Termos de                                          | TCLE.pdf                                      | 07/02/2025             | LAYS NOLETO             | Aceito   |

**Endereço:** Rodovia R2, n. 3.061, Parque Tecnológico Samambaia, Edifício R2,sala 110, piso 1  
**Bairro:** Campus Samambaia **CEP:** 74.690-970  
**UF:** GO **Município:** GOIANIA  
**Telefone:** (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-2045 **E-mail:** cep.pipi@ufg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
GOIÁS - UFG



Continuação do Parecer: 7.590.868

|                                                |                       |                        |                           |        |
|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|--------|
| Assentimento /<br>Justificativa de<br>Ausência | TCLE.pdf              | 18:31:44               | NASCIMENTO                | Aceito |
| Declaração de<br>Pesquisadores                 | Termo_Compromisso.pdf | 07/02/2025<br>18:31:19 | LAYS NOLETO<br>NASCIMENTO | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

GOIANIA, 23 de Maio de 2025

Assinado por:

**Rosana de Moraes Borges Marques**  
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia R2, n. 3.051, Parque Tecnológico Samambaia, Edifício R2,sala 110, piso 1  
Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.690-970  
UF: GO Município: GOIANIA  
Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-3045 E-mail: csp.ppr@ufg.br