



**Título:** O uso de mini-implantes como alternativa na reabilitação de mandíbulas edêntulas

**Aluna:** 442.807.178-77/ Denise Juncon Codello/ [dejuncom@hotmail.com](mailto:dejuncom@hotmail.com)/ (14) 99753-2440/ FOP-UNICAMP

**Orientador:** 081.657.128-70/ Marcelo Ferraz Mesquita/ [mesquita@unicamp.br](mailto:mesquita@unicamp.br) / (019) 2106-5211 / FOP-UNICAMP

**Coautores:** Guilherme Almeida Borges / [guilhermealmeidaborjes@hotmail.com](mailto:guilhermealmeidaborjes@hotmail.com)/ FOP-UNICAMP

Anna Gabriella Camacho Presotto/ [annapresotto@gmail.com](mailto:annapresotto@gmail.com)/ FOP-UNICAMP

Ricardo Armini Caldas/ [ricardoacaldas@hotmail.com](mailto:ricardoacaldas@hotmail.com)/ UFSC

Marina Xavier Pisani / [mxpisani@hotmail.com](mailto:mxpisani@hotmail.com)/ FOP-UNICAMP

Estudos com mini implantes osseointegrados têm mostrado efeitos benéficos no tratamento de mandíbulas edêntulas, apresentando características como boa estabilidade e retenção das próteses, perda óssea marginal aceitável, função mastigatória adequada, elevado índice de sucesso e função, taxa de sobrevida favorável em overdentures mandibulares, assim como maior conforto e aceitação do paciente. Podem ser empregados em casos mais complexos que envolvam extensa reabsorção óssea alveolar, além de se apresentar como um tratamento menos oneroso ao paciente, em comparação com implantes de tamanho convencional, com menor complexidade e menor desconforto pós-operatório, sendo assim, considerada uma técnica biomecanicamente favorável para pacientes com limitação de volume ósseo, apresentando uma técnica cirúrgica menos invasiva e clinicamente atrativa.

Sendo assim, o presente estudo *in vitro* teve como objetivo analisar e comparar a tensão de cisalhamento por análise fotoelástica de overdentures mandibulares (OM) com 1 ou 2 implantes de diâmetro convencional (IC) e mini implantes (MI). Em ambos os designs (MI e IC) foram utilizados o sistema de retenção do tipo bola, já a plataforma dos IC foram duas, hexágono externo (HE) e cone Morse (CM). Em total foram 6 grupos experimentais (HE-1, HE-2, CM-1, CM-2, MI-1, MI-2), totalizando 30 modelos fotoelásticos (n=5/grupo).

Os modelos para os MIs e ICs foram avaliados quanto a tensão de cisalhamento peri-implantar posterior e total, utilizando o software Fringes<sup>®</sup>. Em uma célula de carga aplicou-se uma carga (150N) bilateralmente no

primeiro molar de ambos os lados. Os dados obtidos foram analisados por ANOVA de dois fatores e teste *post-hoc* de Turkey ( $\alpha=0,5$ ).

#### **DETALHAMENTO METODOLÓGICO:**

Foram desenvolvidos dois protótipos mandibulares (16 x 8 x 125mm) para simulação de mandíbulas edêntulas, sendo um para 2 ou 1 MI e outro para 1 ou 2 SDI (Figura 1A e 1B). Em ambos os designs (MI e IC) foram utilizados o sistema de retenção do tipo bola, já a plataforma dos IC foram duas, hexágono externo (HE) e cone Morse (CM). Em total foram 6 grupos experimentais (HE-1, HE-2, CM-1, CM-2, MI-1, MI-2), totalizando 30 modelos fotoelásticos ( $n=5/\text{grupo}$ ). Para cada protótipo mandibular, dois orifícios foram projetados nos caninos (25 mm de distância) e 1 na linha média para colocação dos análogos correspondentes. O protótipo da fibromucosa foi desenhado virtualmente (exocad DentalCAD) com 2mm de espessura sobre o protótipo mandibular e impresso (impressora MiiCraft; Smart Dent) em resina através de um projetor de luz digital. O protótipo de fibromucosa foi duplicado e ambos os protótipos (mandibular e fibromucosa) foram colocados em um recipiente plástico e silicone (Silicone Master; Talmax Produtos de Protese Dentaria Ltd) foi derramado sobre os mesmos. Após a polimerização do material, o protótipo de fibromucosa foi removido, e seu espaço foi preenchido com silicone (Gingifast; Zhermack Badia Polesine).

A overdenture foi fabricada pela técnica convencional com dentes de resina acrílica e, posteriormente, uma abertura foi feita de canino a canino na região vestibular da overdentures para melhor visualização das franjas isocromáticas ao redor dos parafusos dos implantes, através de uma câmera digital.

Posteriormente, um carregamento vertical de 150 N foi aplicado (75 N em cada molar), com uma célula de carga (LD1050 Serie 19878-Lider; Escola de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia) e um conversor digital, simulando uma oclusão bilateralmente equilibrada. Para medição da (s) tensão (ões) de cisalhamento em Mpa foi utilizado o software Fringes (Fringes; Laboratório de Projetos Mecânicos, FMEC, Universidade Federal de Uberlândia), gerando uma grade com 12 pontos de leitura na extensão peri-implantar. Para cada ponto, o valor foi baseado na constante óptica da resina fotoelástica ( $k = 11,271 \text{ N / mm}$ ), ordem de franja (N) e espessura do modelo ( $b = 12 \text{ mm}$ ) para o cálculo da tensão de cisalhamento máxima.



Figura 1: Protótipos (mandibular e de fibromucosa) e design da overdenture. A, protótipo mandibular MI. B, protótipo mandibular SDI. C, protótipo de fibromucosa. D, overdenture mandibular.



Figura 2: Implantes (HE, MT, MI) e modelos fotoelásticos (HE-1, MT-1, MI1, HE-2, MT-2, MI-2) projetados para cada grupo. EH, hexágono externo. MT, Cone Morse. MI, mini-implante; HE-1 e HE -2, modelos de hexágono externo com 1 e 2 implantes; MT-1 e MT-2, modelos cone Morse com 1 e 2 implantes; MI-1 e MI-2, modelos de mini-implantes com 1 e 2 implantes.

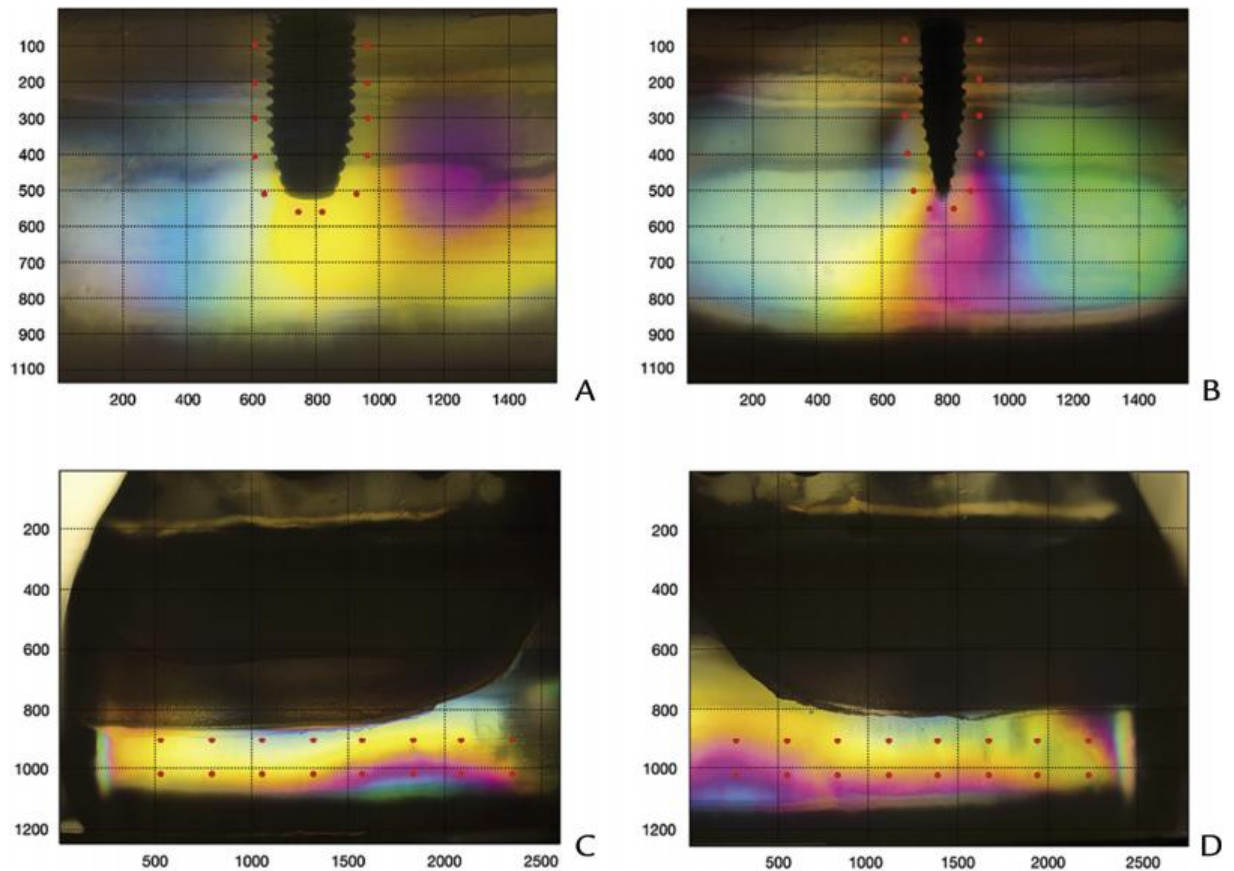


Figura 3: Pontos de interesse (vermelho) nas áreas peri-implantar e posteriores. A, Implante de diâmetro padrão. B, Mini-implante dentário. C, área posterior (esquerda). D, área posterior (direita)

## RESULTADOS:

As tensões de cisalhamento máximas peri implantares são apresentadas na figura 4A. Os grupos HE-2 e CM-2 apresentaram menor tensão de cisalhamento posterior ( $P < .001$ ) e total ( $P < .05$ ), e os grupos EH-2 e MT-2 tiveram o menor cisalhamento por estresse ( $P < 0,05$ ). No entanto, nenhuma mudança estatisticamente significativa foi observada entre os outros grupos ( $P > 0,05$ ) (Fig. 4B). Já os grupos MI-1 e MI-2 demonstraram valores semelhantes aos grupos com 1 IC (HE-1 e CM-2). Pode-se concluir que independente do número de implantes, o uso de MI são promissoras para reabilitações do tipo OM, apresentando tensões de cisalhamento peri-implantar similares a IC. Já a tensão de cisalhamento posterior e total sugerem que os MI são similares aos grupos com 1 IC os quais já são amplamente utilizados. Sendo assim, independente do número de implantes, os mini implantes são considerados alternativas reabilitadoras promissoras.

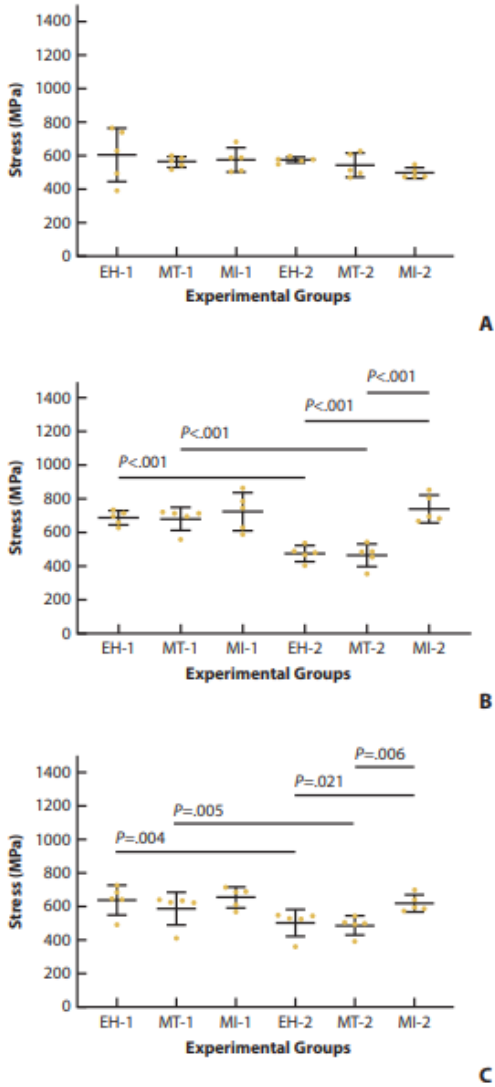


Figura 4: Gráficos de dispersão de tensão de cisalhamento máxima (MPa) de HE-1, MT-1, modelos fotoelásticos MI-1, HE-2, MT-2 e MI-2 de acordo com as áreas dos modelos avaliados. A, Peri-implante. B, posterior. C, Total. HE-1 e HE -2, hexágono externo modelo com 1 e 2 implantes; MT-1 e MT-2, modelo cone Morse com 1 e 2 implantes; MI-1 e MT-2, modelo de mini-implante com 1 e 2 implantes.