

## **PES181 - RESISTÊNCIA FLEXURAL EM BARRAS DE CO-CR SOLDADAS A TIG: PROTOCOLOS DE SOLDAGEM**

CAMILE ABEN-ATHAR LOBATO DA SILVA<sup>1</sup>; ELIZA BURLAMAQUI KLAUTAU<sup>2</sup>; AIMÉE MARIA SOUZA JAIME<sup>1</sup>; BRUNO PEREIRA ALVES<sup>2</sup>

camilealobato@gmail.com

<sup>1</sup>Graduação, <sup>2</sup>Doutorado

Universidade Federal do Pará (UFPA)

**Introdução:** A soldagem é o processo de união de dois objetos metálicos, com ou sem adição de metal usando uma fonte de calor, sendo a distância de solda um dos importantes fatores que afetam a resistência das juntas soldadas<sup>1</sup>. Além da distância, o método de soldagem também influencia na resistência da área soldada, desta forma a escolha do método de soldagem implica na variação do calor gerado para a união dos materiais, que está diretamente relacionado a distorções e alterações nas propriedades da liga. Técnicas e equipamentos de outras áreas, como a engenharia, vem sendo incorporados a prática de soldagem odontológica, proporcionando alternativas como o Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) e o TIG (Tungsten Inert Gas), em busca de soluções aos prejuízos inerentes as variações de temperatura em áreas soldadas<sup>2</sup>. A soldagem TIG consiste num processo de soldagem que utiliza um arco elétrico como fonte de calor, formado entre um eletrodo não consumível de tungstênio e a peça a ser soldada, protegida por um gás inerte (argônio) para prevenção da oxidação. Durante esse processo o calor é reduzido e concentrado, produzindo distorções de origem térmica minimizadas. A praticidade, custo reduzido e eficiência nos procedimentos de soldagem TIG, tem produzido resultados favoráveis, no entanto, não existe um protocolo na literatura para a utilização da soldagem TIG, fazendo com que geralmente os parâmetros sejam ajustados e determinados pela experiência do técnico em prótese dentária. **Objetivos:** Desta forma, com o aumento do uso de ligas básicas em peças protéticas e as alterações estruturais que o aquecimento por solda podem causar, este trabalho se propôs a avaliar a resistência à flexão de barras em Co-Cr<sub>3</sub>, de 2 e 3 mm de diâmetros, soldadas com TIG sob 2 diferentes protocolos, associadas a adição ou não de material intermediário para solda, e como complemento analisar qualitativamente a topografia de superfície da área soldada por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)<sup>4</sup>. **Métodos:** Foram confeccionadas 10 amostras de Co-Cr (Fit-Flex; Talmax), as quais foram divididas em 10 grupos (n=10), sendo 2 grupos confeccionados em monobloco, sem solda, e os demais 8 grupos foram obtidos de acordo com as variações de diâmetro (2 ou 3mm), distância de soldagem (0 ou 0,6mm) e protocolos de soldagem (3x2 ou 3x3 tempo/potência); originando os grupos a seguir. G1: controle em monobloco de 2mm; G2: 2mm de diâmetros soldados sem espaço com protocolo de 3x2; G3: 2mm de diâmetros soldados sem espaço com protocolo de 3x3; G4: 2mm de diâmetro com 0,6mm de espaço para solda e protocolo de 3x2; G5: 2mm de diâmetro com 0,6mm de espaço para solda e protocolo de 3x3; G6: controle em monobloco de 3mm; G7: 3mm de diâmetros soldados sem espaço com protocolo de 3x2; G8: 3mm de diâmetros soldados sem espaço com protocolo de 3x3; G9: 3mm de diâmetro com 0,6mm de espaço para solda e protocolo de 3x2 e G10: 3mm de diâmetro com 0,6mm de espaço para solda e protocolo de 3x3. Após a soldagem, foram realizados os ensaios de resistência a flexão, até a ruptura das amostras em uma máquina de ensaios universais (Kratos), com Cedula de carga de 500N a uma velocidade de 0,5mm/min. Sequencialmente as superfícies de fratura foram analisadas em um microscópio eletrônico de varredura. **Resultados e Discussão:** Os resultados

foram avaliados quanto a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, onde não foi observada normalidade apenas no G4, em virtude disso todas as comparações envolvendo este grupo foram realizadas pelos testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Wilcoxon, as demais comparações foram realizadas pelo teste de ANOVA de um critério seguido do teste de Tukey com nível de significância de 5%. As médias de resistência à flexão em megapascal foram G1 947,2; G2 1257,8; G3 990,3; G4 909,5; G5 703,2; G6 1219,6; G7 691,2; G8 811,4; G9 546,8 e G10 603,6. Após a análise estatística observou-se diferença significativa entre os espécimes de 2mm, apenas do grupo G2 com G4( $p=0,0076$ ) e G5( $p=0,0031$ ). O grupo controle permaneceu igual estatisticamente a todos os demais do seu mesmo diâmetro, assim como não houve diferença quando comparado as variações de distância e tão pouco nos protocolos de soldagem. Nos espécimes de 3mm, foi encontrado diferença significativa entre o controle G6 e os demais grupos, G7(**Conclusão:** Com base nos resultados pode-se concluir que nos grupos de 2mm de espessura, a solda influenciou negativamente quando houve espaçamento (0,6mm) para solda, já nos grupos de 3mm a presença de solda influenciou negativamente em todos os grupos, independente da presença ou não de espaçamento para solda e do protocolo utilizado, comportamento este demonstrado por áreas de falhas de soldagens nas imagens do MEV

#### **Referências Bibliográficas:**

- 1- Lee SY, Lee JH. Effect of soldering techniques and gap distance on tensile strength of soldered Ni-Cr alloy joint. *J Adv Prosthodont.* 2010; 2:117-21.
- 2-Silva JD. Avaliação da resistência flexural entre diferentes métodos de soldagem: chama direta, TIG e laser [Mestrado]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2007.
- 3-Kumar NS, Chandra TS. Evaluation of variations in composition, corrosion behavior and surface hardness on reusing a Co-Cr-Mo denture alloy. *The Journal of Indian Prosthodontic Society.* 2008;8(1):22-6.
- 4- Qiu J, Yu WQ, Zhang FQ, Smales RJ, Zhang YL, Lu CH. Corrosion behaviour and surface analysis of a Co-Cr and two Ni-Cr dental alloys before and after simulated porcelain firing. *European Journal of Oral Sciences.* 2011;119:93-101.
- 5- Rocha R, Pinheiro ALB, Villaverde AB. Flexural strength of pure Ti, Ni-Cr and Co-Cr alloys submitted to Nd:YAG laser or TIG welding. *Braz Dent J.* 2006;17(1):20-3.