

# Influência do tipo de soldagem na qualidade da adaptação de infra-estrutura protética: análise por microscopia eletrônica de varredura

## *Influence of the soldering type in fitting prostheses on implants: a scanning electronic microscopy analysis*

Paulo César Simamoto Júnior<sup>1</sup>, Veridiana Resende Novais<sup>2</sup>, Mauro Antônio de Arruda Nóbilo<sup>3</sup>, Gustavo Augusto Seabra Barbosa<sup>4</sup>, Carlos José Soares<sup>2</sup>, Flávio Domingues das Neves<sup>2</sup>

### RESUMO

O objetivo deste estudo *in vitro* foi analisar comparativamente o efeito do tipo de soldagem na interface de próteses fixas de três elementos, processadas a partir de dois modelos mestres com implantes posicionados de forma alinhada (reta) e desalinhada (arco). Doze modelos de trabalho foram divididos em quatro grupos (n=3): LA, solda laser/arco; BA, brasagem/arco; SR, solda laser/reta e BR, brasagem/reta, para comparação da qualidade do ajuste nos processos de solda a laser e por brasagem. Ao final de cada etapa laboratorial, fundição/retificação e solda, as estruturas eram posicionadas no modelo mestre para avaliação da interface pilar/implante, verificando a qualidade da adaptação tanto na horizontal quanto na vertical. Foi utilizado para a análise, microscópio eletrônico de varredura (LEO-435 VP-Alemanha), no aumento de 500x. Os resultados encontrados, foram devidamente catalogados e submetidos a tratamento estatístico por meio de análise não-paramétrica, Mann-Whitney, de forma pareada comparando os diferentes processos de soldagem e alinhamento ( $P>0.05$ ). Com relação ao ajuste vertical, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os processos de soldagem, bem como a influência do desenho das estruturas metálicas na adaptação das peças, embora os valores absolutos do ajuste vertical e horizontal, após processos de soldagem, mostraram-se superiores para os quatro grupos avaliados.

**Descritores:** Prótese dentária fixada por implante. Microscopia eletrônica de varredura.

### INTRODUÇÃO

A importância dos aspectos biomecânicos em tratamentos com implantes osseointegrados tem sido enfatizada e condutas têm sido sugeridas para otimização do equilíbrio biológico e mecânico do sistema pilar/implante.<sup>1-3</sup> Novos materiais e técnicas como: solda laser<sup>4-7</sup>, eletroerosão<sup>8</sup> e sistemas computadorizados para usinagem de estruturas protéticas<sup>9</sup> são recomendados na literatura com objetivo de minimizar os efeitos das distorções inerentes às etapas clínicas e laboratoriais, contudo poucos resultados direcionam para soluções precisas e confiáveis, mediante a complexidade para determinar qual o ajuste e o erro aceitável para a

interface pilar/implante.<sup>10-12</sup>

A possibilidade de utilizar novos procedimentos de soldagem como a técnica a laser<sup>6-7</sup>, vem motivando a busca de informações, referentes às suas verdadeiras vantagens, como redução de etapas e tempo laboratorial<sup>4,6</sup>, menor aquecimento da zona afetada pelo calor<sup>6</sup> proporcionando melhor adaptação das infra-estruturas metálicas aos implantes dentários<sup>2</sup>, que necessitam da etapa de soldagem, minimizando desajustes na interface pilar implante.

Recursos que minimizem distorções<sup>6</sup>, inerentes ao processo de união na confecção de pilares plásticos fundíveis tipo UCLA, utilizados no

<sup>1</sup> Prof. Escola Técnica de Saúde, UFUberlândia

<sup>2</sup> Prof. da Faculdade de Odontologia, UFUberlândia

<sup>3</sup> Prof. de Prótese Dentária e Periodontia, FOP-UNICAMP

<sup>4</sup> Prof. da Faculdade de Odontologia, UFRN

mercado brasileiro em ampla escala<sup>12-13</sup>, os quais de forma comparativa aos pilares pré-fabricados apresentam maiores risco de desajuste na interface pilar implante<sup>14</sup>, são de grande valor para otimização do ajuste dessas peças.

Assim gera-se a hipótese de que o método de soldagem seja fator significativo na qualidade do ajuste entre o implante e os pilares da prótese. Portanto, este trabalho propõe-se a analisar comparativamente o ajuste/desajuste vertical e horizontal na interface implante/pilar quando os elementos protéticos são submetidos a dois tipos de soldagem, solda laser ou brasagem em próteses fixas de três elementos, com diferentes configurações de alinhamento dos implantes.

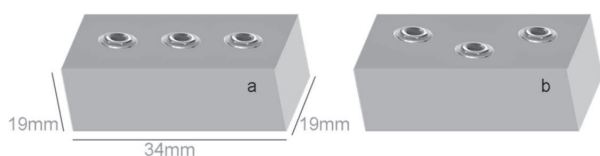
## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram processadas doze próteses parciais fixas a partir de dois modelos mestres com três implantes posicionados de forma alinhada (reta) e com implante central desalinhado (arco), divididos em quatro grupos (n=3): LA, solda laser/arco; BA, brasagem/arco; SR, solda laser/reta e BR, brasagem/reta (Quadro 1).

**Quadro 01-** Distribuição dos grupos em função da disposição geométrica dos implantes e tipo de solda (n=3).

| Grupos | Tipo de Solda | Alinhamento |
|--------|---------------|-------------|
| LA     | Laser         | Arco        |
| BA     | Brasagem      | Arco        |
| LR     | Laser         | Reta        |
| BR     | Brasagem      | Reta        |

Na confecção dos modelos-mestre utilizou-se barra maciça em alumínio, seccionada em dois blocos de dimensões: 34mm (comprimento) x 19mm (largura) x 19mm (altura), contendo três orifícios cada, com diâmetro de 3,75mm (Figura 1).



**Figura 1-** Modelos mestres, a: Grupos LR e BR; b: Grupos LA e BA

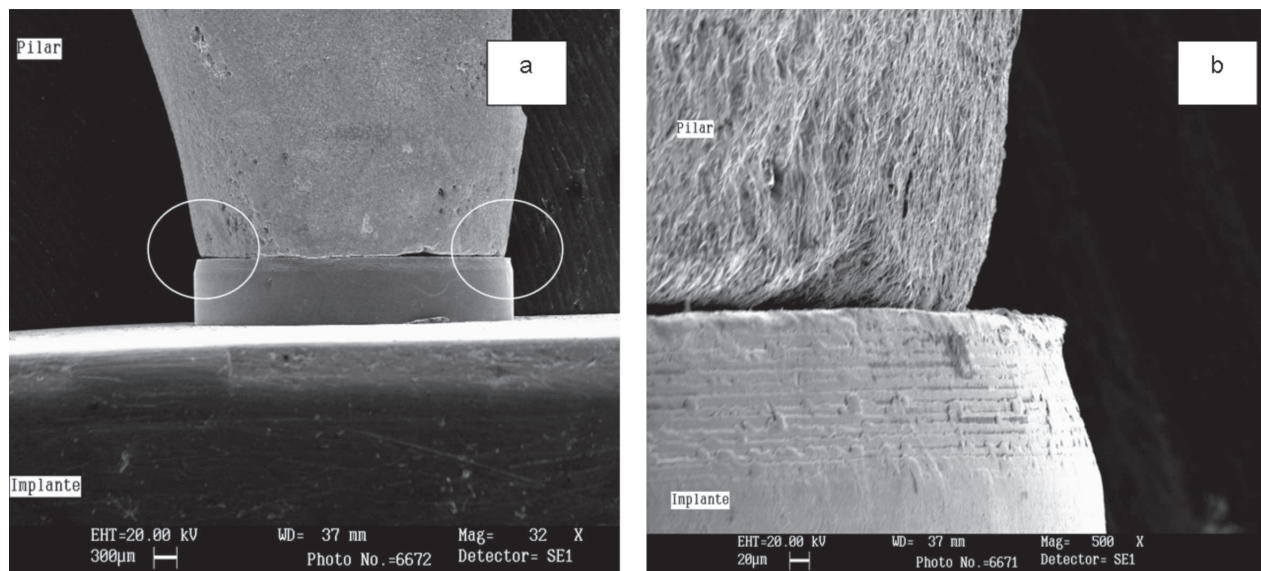
Para obtenção dos modelos de trabalho, a moldagem de transferência dos implantes, seguiu o protocolo técnico da moldeira aberta<sup>15</sup>, semelhante à execução utilizada na prática clínica. Empregaram-se componentes de moldagem quadrados (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, SP, Brasil), sendo confeccionadas duas moldeiras de resina acrílica quimicamente ativada (Duralay, Reliance Dental Co, USA), utilizando para a moldagem, poliéster de consistência regular (Impregum Soft, 3M-ESPE, Alemanha). Obtidos os modelos, realizou-se enceramento da anatomia dental sobre 36 pilares tipo UCLA plástico rotacionais (Conexão Sistemas de Próteses, Brasil) e para padronização dos pilares foram confeccionadas duas matrizes de silicone por adição (Elite Doublé, Zhermack, Itália), de uso laboratorial a partir de um enceramento inicial. Para padronização das dimensões do enceramento, utilizou-se paquímetro digital (Digimatic 700.113, Mitutoyo, Japão).

Os pilares foram incluídos em revestimento aglutinado por fosfatado para altas temperaturas de presa rápida (Heat Shock, Polidental, Brasil), proporcionado e espatulado mecanicamente em equipamento apropriado (Polidental, Brasil) na presença de vácuo, segundo as recomendações do fabricante, sendo a inclusão feita sob vibração e o revestimento primeiramente pincelado na porção interna dos pilares UCLA. Após o processo de volatilização da cera, os pilares foram fundidos em liga de Níquel-Cromo (Verabond II, AALBA Dent Inc, EUA) liga metálica de uso odontológico não nobre, com temperatura de fusão entre 1370-1400°C. Após a fundição, realizada por meio de chama de maçarico (Oxigênio/GLP), os espécimens foram desincluídos manualmente e os condutos de alimentação foram seccionados com discos de óxido de alumínio (Dentorium, EUA), seguido do jateamento dos pilares com partículas de óxido de alumínio de granulação 100µm sob pressão 5,08Kg/cm<sup>2</sup> (Jetpro, EDG, Brasil), protegendo a cervical dos pilares com análogos de implantes. Posteriormente, os pilares receberam tratamento de usinagem na cervical com dispositivo apropriado para pilares fundíveis (Conexão Sistemas de Próteses, Brasil), com a finalidade de homogeneizar os espécimens antes dos procedimentos de soldagem<sup>13-14</sup>, para que eventuais falhas inerentes aos processos de fundição e usinagem não comprometessem a avaliação pós soldagem.

Os espécimens foram parafusados com torque de 20 N/cm, por meio de torquímetro

manual (Conexão Sistemas de Próteses, Brasil), posteriormente levados ao microscópio eletrônico de varredura – MEV (LEO-435 VP, Carl Zeiss, Alemanha). Para cada pilar, duas

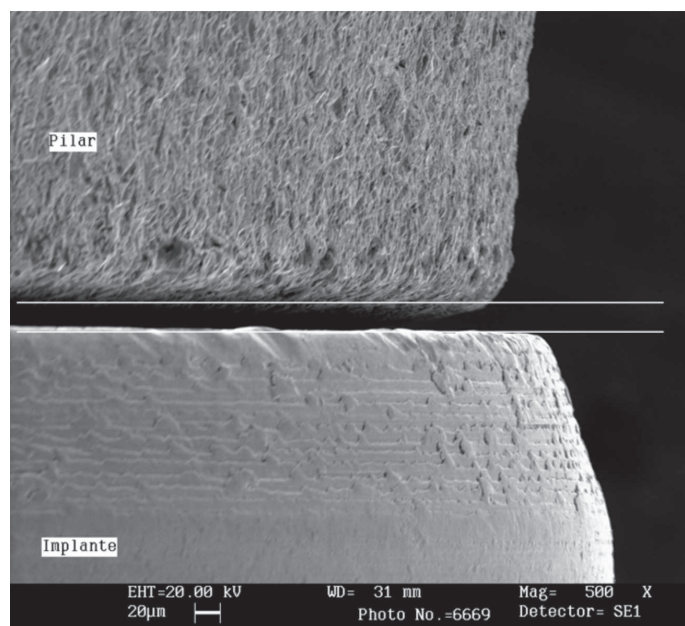
imagens das faces mesiais e distais foram capturadas (Figura 2a), totalizando 72 imagens após cada etapa laboratorial, em aumento de 500x (Figura 2b).



**Figura 2** - a) Pilar UCLA sobre o implante em menor aumento detalhando as áreas a serem analisadas; b) Imagem em aumento de 500x, da área a ser avaliada.

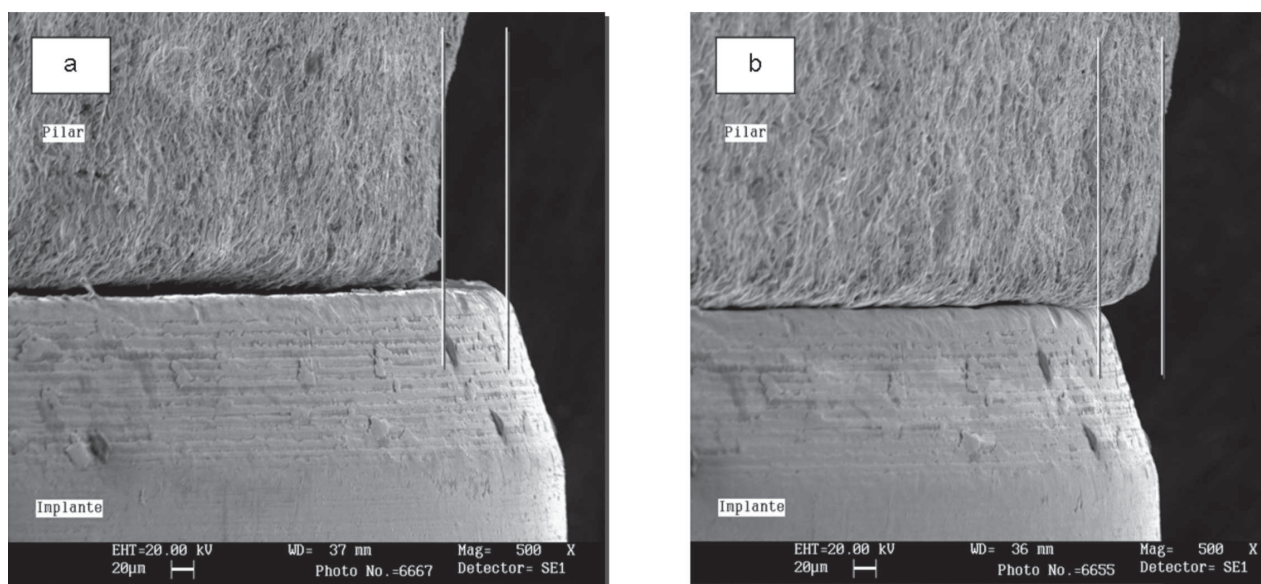
A análise do desajuste vertical e horizontal da interface pilar/implante foi elaborada por meio da confecção de régua padronizada, equivalente à escala contida na parte inferior esquerda das imagens em MEV. A medida vertical foi obtida pela

distância traçada entre duas linhas horizontais, uma na plataforma de assentamento do implante e outra na base do pilar UCLA (Figura 3). O ajuste horizontal foi mensurado a partir da distância de duas linhas verticais tangenciando o pilar e o implante (Figura 4).



**Figura 3** - Pilar pós-soldagem apresentando desajuste vertical, com ilustrações das linhas verticais traçadas para a avaliação do desajuste, foto em aumento de 500x, indicado pelas barras horizontais.





**Figura 4 -** Pilar pós-soldagem apresentado desajuste horizontal: a) Desajuste horizontal tido com valor negativo (-), aquém do pilar; b) Desajuste horizontal tido com valor positivo (+), em aumento de 500x, indicado pelas barras verticais.

Para o desajuste horizontal, consideraram-se como valores positivos (+), implantes posicionados além do pilar (expansão), valores negativos (-) para implantes aquém do pilar (contração) e valor zero (0) com ausência de diferença no alinhamento. As imagens foram impressas em impressora a laser (Laser Jet 5600, HP, EUA) e entregues a três avaliadores previamente calibrados, quanto à obtenção dos traçados, contudo os mesmo, não sabiam qual o grupo estava sendo avaliado. Posteriormente os dados coletados foram agregados para obtenção de médias.

As estruturas metálicas do LA e LR foram parafusadas sobre o modelo de trabalho e soldadas em máquina de solda a laser Nd-YAG (Desktop, Dentaurum, Alemanha), ajustada com tensão variável de 220 a 450 V e duração de impulso do raio laser regulável de 0,5 a 20 ms<sup>6-7</sup>. A solda pelo método de brasagem (BA e BR) seguiu a técnica convencional de soldagem a altas temperaturas<sup>7</sup>, na qual foi aplicado o fundente (Fluxol-Bego, Alemanha) com

auxílio de vareta de solda (Dentorium, EUA) associada a maçarico de Oxigênio/GLP.

Para a análise comparativa entre dois grupos foi utilizado o teste de Mann-Whitney, que é indicado para comparação de dois grupos não pareados cujos requisitos para o teste t de Student não foram cumpridos<sup>16</sup>. Comparou-se a influência do tipo de soldagem avaliando grupos com configurações semelhantes e processos diferenciados de soldagem (LAXBA; LRxBR) e grupos com o mesmo processo de união e configurações diferentes para análise da influência do desenho da estrutura na adaptação das peças (LAXLR; BAXBR).

## RESULTADOS

O resultado do teste Mann-Whitney, não apresentou diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ ) quando comparados os diferentes processos de soldagem e diferentes configurações de alinhamento das próteses submetidas ao mesmo processo de soldagem (Quadro 2).

**Quadro 02 -** Resultados para os valores do ajuste/desajuste vertical, pós-solda, para os grupos.

| Grupos              | Valor calculado (z) | Probabilidade de igualdade (Ho) | Significância ( $p > 0.05$ )* |
|---------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Grupo LA x Grupo BA | 0.3955              | 34.63 %                         | Não significativa             |
| Grupo LR x Grupo BR | 0.1898              | 42.47 %                         | Não significativa             |
| Grupo LA x Grupo LR | 1.4079              | 7.96 %                          | Não significativa             |
| Grupo BA x Grupo BR | 1.5661              | 5.87 %                          | Não significativa             |

\* teste de Mann-Whitney

Com relação à avaliação do ajuste/desajuste horizontal, considerou-se a frequência de regiões que apresentavam valores negativos, dada à importância clínica desta situação. Pode-se

observar que todos os grupos apresentaram valores negativos com relação ao ajuste/desajuste horizontal após a etapa de fundição/retificação e soldagem (Tabela 1).

**Tabela 1** - Média dos examinadores para o ajuste/desajuste horizontal após a fundição/retificação (F/R) e soldagem (S).

| Grupos |   | 1 Pré  |       |        |      | 1 Molar |      |        |      | 2 Molar |       |        |       |
|--------|---|--------|-------|--------|------|---------|------|--------|------|---------|-------|--------|-------|
|        |   | Mesial |       | Distal |      | Mesial  |      | Distal |      | Mesial  |       | Distal |       |
|        |   | F/R    | S     | F/R    | S    | F/R     | S    | F/R    | S    | F/R     | S     | F/R    | S     |
| LA     | 1 | 21,7   | 191   | 51,7   | -8,3 | - 22    | 0    | 18,3   | 5    | 90      | 138   | 26,7   | 11,7  |
|        | 2 | 17,5   | 73,3  | 65     | -1,7 | -58,3   | -5   | 56,7   | 38,3 | 20      | -6,7  | 80     | 121   |
|        | 3 | 45     | 138   | 35     | -30  | 50,8    | 53,3 | 31,7   | 70   | 38,3    | 52,5  | -11,7  | -1,7  |
| BA     | 1 | 31,3   | 86,7  | 50,8   | 45   | 101     | 73,3 | 46,7   | 115  | 60      | -15   | 81,7   | 180   |
|        | 2 | 33,3   | 75    | -0,8   | 0    | 0       | 48,3 | 98,3   | 78,3 | 10      | 0     | 28,3   | 66,7  |
|        | 3 | 80     | 20    | -26,7  | 31,7 | 5       | 58,3 | 76,7   | 23,3 | -31,7   | 65    | 91,7   | 51,7  |
| LR     | 1 | 119    | 186   | 75,8   | 33,3 | 55      | 91   | 59     | 88   | 51,7    | 23,3  | 96     | 190   |
|        | 2 | 96,7   | 173   | 56     | 20   | 71,7    | 51   | 45,8   | 70   | 83      | 100   | 51,7   | 56    |
|        | 3 | 0,8    | 75    | 125    | 89   | 121     | 95   | 25     | 81   | 111     | 121   | -28    | -13,3 |
| BR     | 1 | 8      | -13,3 | 48     | 146  | 226     | 98,3 | 11     | 183  | 223     | 0     | -70    | 153   |
|        | 2 | 101    | 96,7  | 43     | 73,3 | 114     | 46,7 | 10,8   | 93,3 | 75      | 48,3  | 70     | 96,7  |
|        | 3 | 161    | 200   | 53     | 36,7 | 73      | 61,7 | 75     | 126  | 10      | -41,7 | 65     | 170   |

## DISCUSSÃO

A hipótese formulada foi rejeitada, tanto o alinhamento dos implantes quanto o método de soldagem dos componentes da prótese não interferiram na qualidade de adaptação entre os pilares e os respectivos implantes. O presente trabalho demonstrou não haver diferença estatisticamente significativa entre solda laser e brasagem para próteses fixas de três elementos, independente da configuração do alinhamento dos implantes, quando investigada a interface pilar/implante, como meio de qualificar o ajuste das infra-estruturas.

A equivalência encontrada entre solda laser e brasagem, com relação aos valores de desajuste vertical, podem ser atribuídas à quantidade limitada de pontos de solda, três por espécimen. Isso está de acordo com os valores observados por Bianchini<sup>4</sup> (2001), que analisou *in vitro* o grau de desajuste de infra-estruturas de três elementos parafusado sobre dois implantes, não encontrando diferença estatisticamente significativa entre brasagem e soldagem a laser. Schiffleger et al.<sup>17</sup> (1985), compararam próteses fixas de três, quatro e cinco elementos fundidas em monobloco com liga de ouro, segmentadas e, posteriormente, soldadas. Com esse estudo, os autores concluíram que a distorção foi um fenômeno tridimensional, menor nas próteses fixas

de três elementos e maior nas próteses fixas de cinco elementos. Assim, problemas correlacionados ao ajuste dos pilares pós-soldagem, podem estar ligados à quantidade de pontos de solda exigidos na mesma estrutura.

Contudo, a técnica a laser pode ser mais eficaz em situações que exijam maior número de pontos a serem soldados. Outros autores apresentaram resultados satisfatórios com a utilização da técnica, baseados na menor transferência de energia ao metal base, quando comparado a técnica por brasagem, minimizando assim, as distorções no conjunto<sup>2, 7, 9, 17</sup>, sendo observado neste trabalho os maiores valores de desajuste vertical para as peças soldadas a laser. Estudos futuros devem buscar a comparação entre técnicas de soldagem e variação do número de pontos de solda.

Quanto aos valores de desajuste vertical dos grupos soldados com o mesmo processo, embora com configurações diferentes, não foi encontrada diferença estatística significativa, indiferente da técnica de soldagem utilizada, provavelmente pela baixa frequência do número de soldas<sup>4, 17</sup>, indicando também, que pequenas variações no posicionamento dos implantes não afetam a adaptação dos pilares.

Mediante os resultados obtidos para o desajuste horizontal, o comportamento dos pilares

após soldagem não mostrou padronização com relação ao tipo de solda, ocorrendo sutil expansão, isto é movimentação dos pilares além da plataforma dos implantes, promovendo espaços de sobrecontorno para LR e ligeira contração, movimentação negativa, em direção a peça central em LA. Sendo que BR não demonstrou padrão de deslocamento horizontal do pilar em relação ao implante, e BA apresentou maiores valores positivos, expressando ligeira movimentação dos pilares além dos implantes.

Seibel (2002)<sup>6</sup> observou alterações dimensionais pouco significativas entre as duas técnicas de soldagem discutidas, contudo observou discreta melhora e uniformidade para contração nas peças soldadas a laser, fato que pode estar associado a menor variação nas etapas laboratoriais<sup>9, 17</sup>, uma vez que a soldagem a laser é realizada sobre o próprio modelo de trabalho ou em modelo próprio para esse fim<sup>15</sup>, otimizando o processo com relação a tempo e a etapas de processamento<sup>6-7</sup>, fato não encontrado nesse trabalho.

Assim é importante ressaltar que todas as peças demonstraram alguma distorção pós-soldagem, em relação a desajuste horizontal, indiferente da técnica e da configuração usada. Fato que interfere diretamente sobre a qualidade final de adaptação e manutenção dos implantes<sup>1, 5, 10, 12</sup>, sugerindo maior dificuldade de higienização e facilidade do surgimento de processos inflamatórios<sup>2, 18</sup>. Isso reforça a idéia que a etapa de soldagem apresenta-se como fator crítico na confecção de peças metálicas e deve ser motivo de estudos futuros.

## CONCLUSÃO

Mediante as limitações desse estudo podemos concluir que:

- Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os dois processos de soldagem analisados, quando avaliados o ajuste da interface pilar/implante, para próteses fixas de pequena extensão;

- Mesmo a técnica de soldagem a laser não apresentando resultados superiores a técnica por brasagem, a mesma apresenta-se como técnica promissora com menores chances de erros e mais prática, mediante a sua automatização e exclusão de etapas inerentes a técnica de brasagem.

- Não foi observada a influência do desenho das infra-estruturas protéticas, quando avaliados o ajuste da interface pilar/implante, para próteses fixas de pequena extensão.

## ABSTRACT

The aim of this *in vitro* study was to comparatively analyze the effect of the soldering type on the fixed prosthesis interface of three elements, using two master models with implants positioned in aligned (straight line) and non-aligned (arch) manners. Twelve work models were divided into four groups (n=3): LA, welding/arch; BA, brazing/arch; LR, welding/straight line; and BR, brazing/straight line, to compare the adjustment qualities of laser welding and brazing processes. After each laboratorial, casting and welding stage, the prostheses were positioned within the master model to assess the abutment/implant interface, thus verifying the adaptation quality both horizontally and vertically. A scanning electron microscope (LEO-435 VP-Germany), at 500X magnification, was used for this analysis. The obtained results were duly logged and submitted to statistical treatment through non-parametric analysis, Mann-Whitney, in a paired form comparing the different soldering and alignment processes ( $p>0,05$ ). As regards the vertical adjustment, no statistically significant differences could be observed among the different soldering processes nor in the influence of cast structure design in the adaptation of parts. Nevertheless, absolute values of the vertical and horizontal adjustment after the soldering processes were higher for the four groups assessed.

**Uniterms:** Dental prosthesis. Implant-supported. Microscopy. Electron. Scanning.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES pelo subsídio a esta pesquisa. A empresa Conexão Sistemas de Próteses, pelo suporte referente aos materiais utilizados. Ao Prof. Dr. Eliot W. Kitajima, coordenador do NAP-MEPA/ESALQ/USP.

## REFERÊNCIAS

01. May KB, Edge MJ, Russell MM, Razzoog ME, Lang BR. The precision of fit at the implant prosthodontics interface. *J Prosthet Dent.* 1997; 77:497-502.
02. Riedy SJ, Lang BR, Lang BE. Fit of implant frameworks fabricated by different techniques. *J Prosthet Dent.* 1997; 78:596-604.
03. Wee AG, Aquilino SA, Schneider RL. Strategies to achieve fit in implant prosthodontics: a review of the literature. *Int J Prosthodont.* 1999; 12:167-78.

04. Bianchini MA. Avaliação da adaptação passiva de próteses fixas aparafusadas sobre implantes: um estudo *in vitro*. (Dissertação). Florianópolis. Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
05. Hurson S. Laboratory techniques to prevent screw loosening on dental implants. *J Dent Techn*. 1996; 13:30-7.
06. Seibel E. Alterações dimensionais durante a soldagem a laser e brasagem com tocha de oxigênio-propano. (Tese). São Paulo. Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 2002.
07. Souza PCRD, Dinato JC, Bottino MA, Guastaldi AC. Brasagem e soldagem a laser de uma liga Ni-Cr. *Rev Pós-Grad Fac Odontol São José dos Campos* 2000; 3:7-16.
08. Evans DB. Correcting the fit of implant-retained restorations by electric discharge machining. *J Prosthet Dent*. 1997; 77:212-5.
09. Takahashi T, Gunne J. Fit of implant frameworks: an *in vitro* comparison between two fabrication techniques *J Prosthet Dent*. 2003; 89:256-60.
10. Jemt T, Book K. Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11:620-5.
11. Kan JY et al. Clinical methods for evaluating implant framework fit. *J Prosthet Dent*. 1999; 81:7-13.
12. Silveira Junior CD, Neves FD, Fernandes Neto AJ, Mendonça G. Influência dos procedimentos laboratoriais na adaptação pilar-UCLA/implante: estudo piloto. *Rev Bras Prótese Clín Laboratorial* 2002; 4:392-400.
13. Simamoto Junior PC, Barbosa GAS, Soares CJ, Fernandes Neto AJ, Neves FD. Desajuste vertical antes e após o emprego de retificadores para pilares de prótese implantada tipo UCLA fundíveis. *Cienc Odontol Bras*. 2005; 8:67-74.
14. Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and premachined implant abutments. *J Prosthet Dent*. 1998; 80:82-92.
15. Estrela C. Metodologia científica. São Paulo: Artes Médicas; 2001.
16. De La Cruz JE, Funkenbusch PD, Ercoli C, Moss ME, Graser GN, Tallents RH. Verification jig for implant-supported prostheses: A comparison of standard impressions with verification jigs made of different materials. *J Prosthet Dent*. 2002; 88:329-36.
17. Schiffleger BE, Ziebert GJ, Dhuru VB, Brantley WA, Sigaroudi K. Comparison of accuracy of multiunit one-piece casting. *J Prosthet Dent*. 1985; 54:770-6.
18. Sjögren G, Anndersson M, Bergman M. Laser welding of titanium in dentistry. *Acta Odontol Scand*. 1988; 46:247-53.
19. Quirynen M, Bollen CM, Eyssen H, Van Steenberghe D. Microbial penetration along the implant components of the Brånemark System®, an *in vitro* study. *Clin Oral Implants Res*. 1994; 5:239-44.