

Desajuste vertical antes e após o emprego de retificadores para pilares de prótese implantada tipo UCLA fundíveis

Adjustment before and after the rectification employment for pillars of prosthesis implanted type cast UCLA

Paulo César Simamoto Júnior

Doutorando – Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica – Faculdade de Odontologia de Piracicaba – SP – UNICAMP

Professor Substituto – Área de Concentração – Dentística Restauradora e Materiais Odontológicos – Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Gustavo Augusto Seabra BARBOSA

Doutorando – Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – SP – USP

Professor Substituto – Área Concentração – Prótese Fixa, Oclusão e Matérias Odontológicas – Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Carlos José SOARES

Professor Adjunto – Área de Concentração em Dentística Restauradora e Materiais Odontológicos – Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Alfredo Júlio FERNANDES NETO

Professor Titular – Área de Prótese Fixa, Oclusão e Matérias Odontológicas – Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Flavio Domingues das NEVES

Professor Adjunto – Área de Concentração em Prótese Fixa, Oclusão e Matérias Odontológicas – Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Uberlândia – UFU

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar *in vitro* o grau de desajuste antes e após o uso do retificador de cilindros fundíveis, em próteses fixas de três elementos, anteriormente à etapa de soldagem. Dezoito pilares plástico tipo UCLA (Conexão Sistemas de Próteses) foram fundidos em Níquel-Cromo (Verabond II) para restaurações metalo-cerâmicas, a partir de modelo mestre. Após a confecção dos corpos-de-prova, sobre os modelos de trabalho retornaram ao modelo mestre e parafusado com torque de 20 N/cm. A leitura do desajuste vertical foi realizada sob microscópio eletrônico de varredura de pressão variável (LEO-435 VP), analisando as faces mesial e distal de cada pilar, totalizando 72 medições. Os resultados foram submetidos a tratamento estatístico, por meio do Teste de Wilcoxon ($p < 0,01$). Foi observada diferença estatística significativa após a retificação dos pilares. Na análise da Frequência acumulada relativa (Fr) foi constatado que 64% dos pilares apresentaram desajuste $\leq 10\mu\text{m}$, sendo observada otimização após retificação, com aumento para 94% dos pilares com medidas $\leq 10\mu\text{m}$. Pode-se concluir que a retificação promoveu melhoria significativa na adaptação marginal de pilares fundíveis tipo UCLA.

UNITERMOS

Implantes dentários, prótese dentária; retenção em prótese dentária; adaptação marginal (odontologia); dente suporte

INTRODUÇÃO

Os pilares plásticos fundíveis, de conexão direta com a superfície dos implantes osseointegrados, conhecidos como UCLA, em referência à Universidade da Califórnia⁷, possuem extensa aplicabilidade clínica e baixo custo^{2-4,16}, fatores determinantes para a sua popularização no meio odontológico brasileiro, fato que tem estimulado diversas investigações científicas que contribuem para evolução dos conceitos de tratamento e técnicas de confecção da estrutura protética, objetivando minimizar os efeitos das distorções inerentes às etapas clínicas e laboratoriais^{1, 12-6, 18}.

O processo de fundição, etapa decisiva na confecção dos pilares UCLA, envolve procedimentos técnicos laboratoriais sensíveis que podem gerar considerável grau de distorção¹³ ao contrário dos componentes pré-usinados, que apresentam resultados mais previsíveis com relação ao ajuste cervical à plataforma do implante¹⁻²⁻⁶, influenciando de forma direta, a longevidade dos componentes mecânicos e biológicos dos implantes osse-integrados.

Durante as três últimas décadas, a importância dos aspectos biomecânicos em reabilitações com implantes tem sido enfatizada e condutas têm sido sugeridas para otimização do equilíbrio biomecânico^{5-9,14-5}. Para Hurson⁴ (1996) dois passos de acabamento são necessários, para amenizar as distorções inerentes ao processo de fundição. Primeiro o orifício de acesso ao parafuso deve ser limpo e o assentamento do parafuso do pilar deve ser retificado. Segundo, devem-se retificar as superfícies de encaixe do pilar, para remover desigualdades resultantes do processo de fundição, objetivando melhor ajuste entre componentes protéticos e implantes. Contudo, cientificamente poucos resultados direcionam para soluções precisas e confiáveis, mediante a complexidade de se determinar qual seria o ajuste e o erro aceitável para a interface pilar/implante^{5,9}.

Para os pilares plásticos, fundições pobres em ajuste podem resultar em complicações biológicas e mecânicas como: mucosites, desaperto de parafuso, fratura de parafuso e possivelmente fratura ou perda do implante, já que no caso dos pilares tipo UCLA, a carga depositada se concentra apenas em um único parafuso^{8,15}. Gera-se, portanto a hipótese de que a retificação

prévia de cilindros fundíveis possa otimizar o ajuste deste componente protético. Para tanto este trabalho propõe-se a analisar a influência do uso de retificadores de cilindros fundíveis na otimização e previsibilidade dos trabalhos com pilares UCLA fundíveis.

METODOLOGIA

Foram confeccionados dois blocos em alumínio nos quais foram incluídos três implantes tipo hexágono externo de 3,75mm de diâmetro por 10mm de comprimento (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, SP, Brasil), em cada bloco. Os orifícios 1 e 2 distavam, centro a centro; 9,0mm e os orifícios 2 e 3; 10,0mm, proporcionando espaço suficiente à reconstrução de elementos dentários com diâmetro mesio-distal e mesa oclusal compatíveis com a anatomia de segundo pré-molar; primeiro molar e segundo molar inferior.

A partir dos modelos mestres, foram obtidos seis modelos de trabalho, totalizando dezoito pilares. Para tanto foram confeccionadas duas moldeiras individuais abertas, aliviadas a partir dos componentes de moldagem quadrados (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, SP, Brasil), devidamente fixados sobre os implantes. Os modelos foram moldados com material elastomérico a base de polieter (ImpregumF, 3M-ESPE, Alemanha). Os moldes foram vazados imediatamente após a moldagem em gesso pedra tipo IV (Herostone, Vigodent S/A, Rio de Janeiro, RJ, Brasil).

Obtidos os modelos, realizou-se enceramento da anatomia dental sobre os pilares plásticos tipo UCLA (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, SP, Brasil). Para a padronização dos pilares, foi confeccionada uma matriz de silicone por adição (Elite Doublé, Zhermack, Itália), de uso laboratorial a partir de enceramento inicial, para análise da padronização das dimensões do enceramento utilizou-se paquímetro digital (Digimatic 700.113, Mitutoyo Corporation, Japão), observado na Figura 1A. O revestimento fosfatado para fundição (Termocast, Polidental, Brasil), foi proporcionado e espatulado de acordo com as recomendações do fabricante. A inclusão foi feita sob vibração e o revestimento pincelado na porção interna dos pilares UCLA, (Figura 1B).

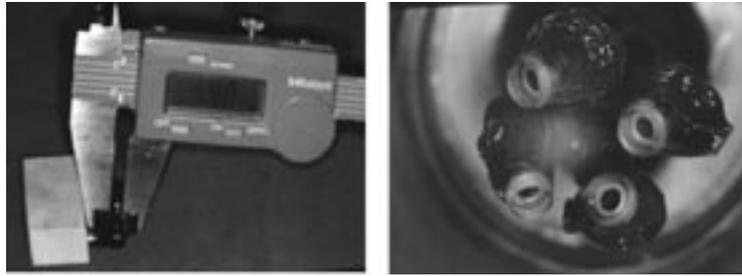


FIGURA 1 – a) utilização do paquímetro para padronização dos pilares encerados; b) pilares prontos para serem incluídos, posicionados em anel de silicone.

Após o processo de carbonização da cera, os pilares foram fundidos em liga de Níquel-Cromo (Verabond II, AALBA Dent Inc, Cordelia, CA, EUA), liga metálica de uso odontológico não nobre, com temperatura de fusão entre 1.370-1400°C. Após a fundição desincluiram-se as amostras manualmente e os condutos de alimentação foram seccionados com disco de óxido de alumínio, limpos internamente, seguido do jateamento dos pilares com esferas de óxido de alumínio de granulação 100µm sob pressão 5,08Kg/cm², protegendo a cervical dos pilares com análogos de implante.

Para análise separada da interface pilar-implante, as amostras foram estabilizadas com torque de 20 N/cm² ao modelo mestre, por meio de torquímetro manual (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, SP). As junções foram avaliadas sob microscopia eletrônica de varredura (LEO-435 VP, Carl Zeiss, Alemanha), em aumento de 500x. Foram obtidos para cada pilar duas fotos, uma da face mesial e outra na face distal de cada amostra (Figura 2), totalizando 36 fotos (18 mesiais e 18 distais), antes e após a retificação.

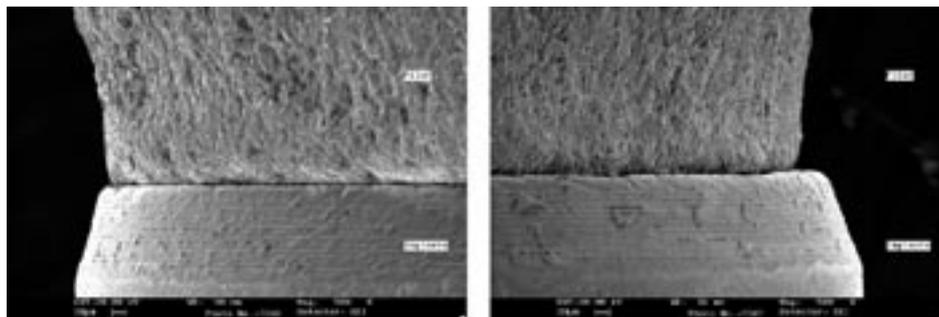


FIGURA 2 - Imagem de Microscopia Eletrônica de Varredura da face mesial e distal, com aumento de 500x, de amostra previa ao processo de retificação.

Para análise do desajuste vertical da interface pilar/implante, foi confeccionada régua de equivalência a partir da escala contida na referência das imagens em MEV para realização das mensurações. A medida obtida a partir de duas linhas, uma horizontal na plataforma de assentamento do implante e outra paralela a base do próprio pilar. O ajuste foi quantificado pela distância determinada entre estas duas linhas. As medidas foram obtidas em micrometros, para cada face da amostra. Após a fundição dos pilares, foi realizada a primeira leitura do ajuste/desajuste vertical das amostras. Para tanto foi realizada média aritmética entre os valores obtidos por três examinadores para cada conjunto de medidas verticais.

As amostras receberam usinagem na cervical com dispositivo apropriado para pilares fundíveis, (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, SP). Este conjunto é similar ao descrito por Byrne et al.² (1998)

para usinagem de pilares fundíveis tipo UCLA. O conjunto é composto por uma peça de mão e brocas retificadoras (Figura 3).

O retificador foi adaptado na base do pilar, executando rotação manual com, com média de seis vezes por amostra. Para se obter a otimização da retificação, parafusou-se os pilares aos seus respectivos modelos de trabalho e analisou-se sob lupa estereoscópica com aumento de 40x (Leica MPS 30, Leica, Alemanha). Pilares com adaptação deficiente foram novamente retificados e retornaram à avaliação na lupa estereoscópica. Finalizada a retificação, as amostras foram novamente avaliadas sob MEV, seguindo a mesma metodologia descrita anteriormente. Os dados de medição antes e após a retificação foram submetidos a análise da Normalidade dos dados e teste não-paramétrico de Wilcoxon, utilizado para teste tipo para valores dependentes³.



FIGURA 3 - a) Conjunto de retificadores de cilindros fundíveis; b) Retificador para pilares UCLA: 1 - parte ativa para usinagem do orifício do parafuso; 2 - parte ativa para usinagem cervical

Considerando como aceitável ajuste pilar/implante de até $10\mu\text{m}^{10}$ avaliou-se o percentual de valores de ajuste/desajuste vertical após a etapa de fundição e retificação situados entre 0 e $10\mu\text{m}$. Utilizou-se para isto o cálculo da *freqüência acumulada relativa* (Fr), obtida por meio da razão entre *freqüência acumulada* (F) e a somatória da *freqüência absoluta simples* f (Σf), sendo F a quantidade de regiões que

possuem valores iguais ou menores a $10\mu\text{m}$ e Σf a somatória dos valores f , o que corresponde ao total das regiões examinadas ($Fr = F/\Sigma f$). Ao multiplicar o valor Fr por 100, obtém-se a freqüência porcentual. Assim, para qualificação das amostras, a Fr das medidas foi calculada com o objetivo de observar a dispersão das amostras com desajustes iguais ou inferiores a $10\mu\text{m}^3$.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a média dos examinadores para o desajuste vertical após a fundição e retificação, sendo que os números superiores a tabela representam os pilares 1° pré-molar (1); 1° molar (2) e 2° molar (3), os números à esquerda representam o modelo de tra-

balho, as letras designadas abaixo das faces estudadas, (F) após a fundição e (R) após a retificação. Quando analisados os valores absolutos vistos na Tabela 1, nota-se diferença decrescente nos valores de desajuste após o emprego de retificadores de cilindros fundíveis, mostrando a eficácia dos mesmos para homogeneização da adaptação marginal.

Tabela 1 – Valores médios dos examinadores para o ajuste/desajuste vertical após a fundição e retificação dos pilares (μm)

Modelo de trabalho	1				2				3			
	Mesial		Distal		Mesial		Distal		Mesial		Distal	
	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R
1	18,3	18,3	4,2	10	1,7	0,8	23,3	8,3	2,5	3,3	8,3	8,3
2	12,5	8,3	0	0	15,8	5	15	10	9,2	0	9,2	0,8
3	4,2	1,7	0,8	0	2,5	0,8	0,0	10	11,7	0	1,7	9,2
4	15	9,2	10,8	0	0	1,7	0,0	0	24,2	0	1,7	0
5	15	3,3	0,0	1,7	1,7	0,8	3,3	0	0	0	7,5	0,8
6	10	18,3	5,0	5	8,3	0,8	17,5	0,8	15,8	0,8	0,8	0

Os valores do desajuste vertical após a fundição e retificação apresentaram distribuição do tipo não-normal durante o teste de aderência à curva de normalidade, sendo realizado teste tipo não-paramétrico para valores

dependentes, Teste de Wilcoxon³. O resultado apresentou diferença estatística significativa ($p < 0,01$), entre as medidas verticais com relação às etapas de fundição e retificação, valores ilustrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Tabela com valores do teste Wilcoxon, com relação as etapas de fundição e retificação.

Valor de z	Probabilidade de Ho	Significância ($p < 0,01$)
2.00	2.2732 %	Significante

Constatou-se que a frequência de desajustes foi menor nos grupos antes da retificação, 64% das amostras apresentaram desajustes inferiores a 10 μ m, anteriormente a retificação, e após a retificação os resultados foram otimizados, alcançando a média de 94%.

DISCUSSÃO

Os pilares plásticos fundidos, tipo UCLA, tem tido grande aceitação nos consultórios e laboratórios, mediante a versatilidade clínica⁷⁻⁸ e baixo custo²⁻⁴, características que despertaram o interesse de várias pesquisas, principalmente nacionais, com objetivo de alcançar padrões aceitáveis de adaptação, analisando sua associação a novas técnicas laboratoriais, novas ligas e padronizando procedimentos^{1-6,12}.

Grande parte das complicações em próteses implanto suportadas, pode estar diretamente relacionada à falta de desajuste vertical entre a estrutura protética e implante^{5-9,15-7}. Essa condição, além de favorecer o acúmulo de placa, aumenta as forças aplicadas sobre o implante, o que pode levar a complicações biológicas como: perda óssea, mobilidade do implante e mucosite¹², além de problemas biomecânicos como: desaperto do parafuso de fixação, fratura do parafuso de fixação e fratura de componentes protéticos¹⁸.

Byrne et al.² (1998), estudaram a adaptação de pilares fundidos e pré-fabricados, relatando haver insuficiente informação a respeito da união pilar/implante. Os pilares fundidos utilizados apresentaram resultados inferiores aos pré-fabricados. Segundo o autor essas diferenças aparentes podem refletir as dificuldades com as tolerâncias de fabricação dos padrões, as distorções induzidas pela técnica de fundição e/ou ciclos de queima de porcelana ou limitações inerentes aos procedimentos de acabamento.

Para este estudo foi utilizado o MEV, em aumento de 500x, para padronização das medidas para posterior avaliação. Cada pilar foi analisado e fotografado em dois locais distintos, determinados pelos pontos mesial e distal; acredita-se que o pilar ideal seria aquele que apresentasse menor interface quando em contato com o intermediário¹⁰. Mendonça⁹ (2003) avaliou a interface intermediário/implante em quarenta amostras, medidas em quatro pontos distintos, obtendo em todas elas, médias de valores abaixo de 10 μ m. Tais valores demonstram a reprodutibilidade da técnica de medida por MEV, fato também encontrado neste trabalho ao se comparar o posicionamento dos pilares antes e após a retificação, percebendo-se poucas variações com relação às imagens obtidas.

Nas situações em que a distribuição de dados amostrais apresenta padrão de distribuição extremamente assimétrico, é mais conveniente o emprego de testes classificados como não-paramétricos. Os testes não-paramétricos são comumente empregados para dados ordinais, já que raramente esses dados apresentam distribuição normal. Além do não cumprimento do requisito de normalidade, a opção por testes não-paramétricos se baseia no número reduzido de grupos ou amostras a serem comparados e na presença ou ausência de dependência dos dados³. O emprego de número de amostra superior ao usado seria o ideal, buscando à homogeneização dos dados, contudo os custos ainda elevados dos componentes protéticos, inviabilizaria os trabalhos.

Neste estudo o resultado da frequência acumulada relativa (Fr) demonstra que após a retificação, cerca de 94% dos pilares tipo UCLA encontravam-se com valores de ajuste/desajuste vertical igual ou abaixo de 10 μ m. O resultado obtido demonstra que se a técnica laboratorial for cuidadosamente controlada, as interferências das etapas laboratoriais 1-2, 13-4 podem ser superadas e o uso de retificadores de cilindros fundíveis pode ser considerado frente aos resultados, como técnica satisfatória para o controle de qualidade no ajuste de pilares fundíveis, já que foi constatado menores valores de desajuste após o emprego dos mesmos.

Contudo novas tecnologias e técnicas apresentam-se com resultados satisfatórios para a otimização do ajuste em próteses implantadas, como eletroerosão e soldagem a laser¹⁴⁻⁸, embora as mesmas ainda não se encontrem de forma viável e com as facilidades técnicas, encontradas com o uso dos retificadores de pilares fundíveis, à grande parte dos profissionais e laboratórios de prótese dentária. Sendo os retificadores manuais indicados para pequenos ajustes, atuando por desgaste da cervical do pilar, removendo eventuais excessos e ou planejando a superfície conferindo maior superfície de contato do pilar com a plataforma do implante.

Com relação aos valores absolutos encontrados na Tabela 1, mesmo ocorrendo melhora significativa dos resultados de desajuste vertical após o uso de retificadores, pode-se observar valores altos que poderiam comprometer biológica e mecanicamente a longevidade e saúde dos pilares. Pilares com valores de desajuste vertical acima de 10 μ m, teriam a sua indicação restrita, embora não exista ainda consenso na literatura para se definir qual seria o nível de ajuste aceitável¹⁻¹³.

Assim nas condições deste estudo, pode se argumentar a viabilidade dos procedimentos técnicos empregados neste trabalho. Outros estudos devem ser realizados para testar novas tecnologias mais econômicas e eficientes, para minimizar os desajustes verticais e horizontais, sendo que cada estudo pode contribuir com sua parte para a obtenção de próteses implantadas economicamente viáveis, porém estudos clínicos são necessários para consolidação dos resultados encontrados.

CONCLUSÃO

Dentro da metodologia aplicada neste estudo pode-se concluir que a ação dos retificadores de cilin-

dros fundíveis proporcionou melhora estatisticamente significativa no ajuste dos pilares plásticos tipo UCLA à plataforma dos implantes.

AGRADECIMENTOS

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

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate "in vitro" the fit degree before and after the use of cast cylinders rectifier, in fixed prostheses of three elements, previously the soldering. Eighteen UCLA plastic (Conexão Sistemas de Próteses, Brazil) were cast at Nickel-chromium (Verabond II) for metal-ceramic restorations, starting from master model. After the making of samples, on the working cast, they came back to the master model and screwed with torque of 20 N/cm. The reading of the vertical fit was accomplished in electronic microscope of sweeping of variable roding of the vertical fit was accomplished in scanning electron microscope of variable pressure (LEO-435 VP), analyzing medial and distal face of each pillar, conclude 72 measured. The results were submitted to statistical analyse using Wilcoxon test ($p < 0,01$). Significant statistical difference was observed after rectification of the pillars. In the analysis of the accumulated frequency it was verified that 64% of the pillars presented fit $\leq 10\mu\text{m}$, being observed optimization after rectification with increase for 94% of the pillars with measures $\leq 10\mu\text{m}$. It can be concluded that the rectification promotes significant improvement in the marginal adaptation of plastic pillars UCLA.

UNITERMS

Dental Implants, dental abutments, dental prosthesis; dental prosthesis retention, marginal adaptation (dentistry)

Referências

1. Barbosa GAS. Estudo comparativo do ajuste pilar implante quando da utilização de pilares UCLA em plástico por diferentes laboratórios de prótese dentária no processamento de uma mesma prótese clínica. Uberlândia; 2003. [Dissertação Faculdade de Odontologia/Universidade Federal de Uberlândia].
2. Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and pre-machined implant abutments. J Prosthet Dent 1998; 80(2):182-92.
3. Callegari-Jaques SM. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.
4. Hurson S. Laboratory techniques to prevent screw loosening on dental implants. J Dent Technol 1996; 13(3): 30-7.
5. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Bohsali K, Goodacre CJ, Lang BR. Clinical methods for evaluating implant framework fit. J Prosthet Dent 1999; 81(1): 7-13.
6. Kano SC, Valle AL, Pegoraro LF, Campus Jr A. Disadjustment of prosthetic implants components using different alloys [Abstract 260]. J Dent Res 1995; 74(3): 806.
7. Lewis SG, Beumer J, Hornburg WP. The UCLA abutment. Int J Oral Maxillofac Implants 1988 July./Sept.; 3(3): 183-9.
8. Lewis SG, Llamas D, Avera S. The UCLA abutment: a four-years review. J Oral Maxillofac Implants 1998 Spring; 3(1): 25-30.
9. Mendonça G. Estudo comparativo do ajuste entre implantes e intermediários de seis diferentes sistemas. Uberlândia; 2003. [Dissertação Faculdade de Odontologia/Universidade Federal de Uberlândia].

10. Neves FD. Estudo comparativo da adaptação entre componentes intermediários e implantes de diferentes sistemas. Ribeirão Preto; 2000. [Tese Doutorado - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto].
11. Quirynen M, Van Steenberghe D. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants. *Clin Oral Implants Res* 1993 Sept.; 4(3):158-161.
12. Silva TBP. Análise da adaptação marginal de próteses fixas implanto suportadas em liga de Ti, fundidas em monobloco ou submetidas à soldagem laser e eletroerosão através do assentamento passivo. Piracicaba; 2001. [Dissertação Mestrado Faculdade de Odontologia de Piracicaba].
13. Silveira Junior CD, Neves FD, Fernandes Neto AJ, Mendonça G. Influência dos procedimentos laboratoriais na adaptação pilar-UCLA/implante – Estudo piloto. *PCL* 2002 set./out.; 4(22): 392-400.
14. Simamoto Júnior PC. Análise do ajuste implante/pilar ucla no processamento de próteses fixas de diferentes configurações, soldadas por brasagem e laser. Uberlândia; 2004. [Dissertação –Mestrado - Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Uberlândia].
15. Takahashi T, Gunne J. Fit of implant frameworks: an in vitro comparison between two fabrication techniques. *J Prosthet Dent* 2003. 89(3):256-60.
16. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Measurement of the dimensions and abutment rotational freedom of gold-machined 3i UCLA-type abutments in the as received condition, after casting with a noble metal alloy and porcelain firing. *J Prosthet Dent* 2000; 84(5) 548-53.
17. Waskewicz GA, Ostrowski JS, Parks VJ. Photoelastic analysis of stress distribution transmitted from fixed prosthesis attached of osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9(4): 405-11.
18. Wee AG, Aquilino SA, Schneider RL. Strategies to achieve fit in implant prosthodontics: a review of the literature. *Int J Prosthodont* 1999 Mar./Apr; 12(2): 167-8.

Recebido em: 19/08/04
Aprovado em: 14/09/04

Prof. Dr. Flávio Domingues das Neves
Av. Pará, 1720 – Campus Umuarama
Bloco 2B – sala 2B01
CEP 38400-902 – Uberlândia – MG
Fone (34)3218-2222/3218-2255
neves@triang.com.br