



**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE**

**CAROLINE GESCHWIND PIMENTEL**

**ANÁLISE DA ADAPTAÇÃO INTERNA ENTRE COMPONENTES  
ORIGINAIS E ALTERNATIVOS EM IMPLANTES COM CONEXÃO  
INTERNA CÔNICA**

**RIO DE JANEIRO**

**2017**



**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE**

**CAROLINE GESCHWIND PIMENTEL**

**Artigo científico apresentado ao Curso de Especialização *Latu Sensu* da  
FACSETE, como requisito parcial para a conclusão do Curso de  
Implantodontia.**

**Área de Concentração: Implantodontia**

**Orientador: Prof. Sergio Gonçalves Motta – Me. Dr.**

**RIO DE JANEIRO**

**2017**

# ANÁLISE DA ADAPTAÇÃO INTERNA ENTRE COMPONENTES ORIGINAIS E ALTERNATIVOS EM IMPLANTES COM CONEXÃO INTERNA CÔNICA

Caroline Geschwind Pimentel

Orientador: Prof. Sérgio Gonçalves Motta – Me. Dr.

## RESUMO

Este estudo avaliou a adaptação interna de pilares protéticos alternativos associados a implantes dentários Straumann<sup>®</sup>, com auxílio de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Três implantes dentários (Straumann Bone Level) foram selecionados para cada grupo. O grupo 1 (controle) utilizou pilares protéticos pré-fabricados pelo mesmo fabricante do implante (n=3), enquanto que o grupo 2 utilizou pilares protéticos pré-fabricados alternativos (EFF<sup>®</sup> Dental Componentes) (n=3). Foram realizadas imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) com aumento de 600x de todos os corpos-de-prova analisados. A posição das imagens foi padronizada para todos os grupos e realizadas em 2 regiões pré-determinadas ao longo da interface pilar-implante. Teste t bicaudal para amostras não pareadas foi realizado para a análise estatística. A análise MEV mostrou que tanto o pilar alternativo (G2) quanto o pilar do mesmo fabricante do implante (G1) apresentaram similaridades na adaptação entre a parede do implante e o pilar. Não foram encontradas diferenças significativas na adaptação entre os grupos analisados ( $p>0,05$ ). Pode-se concluir que os pilares alternativos apresentam adaptação semelhante aos pilares originais, fabricados pelo mesmo fabricante dos implantes.

**Palavras-chave:** Implantes dentários. Pilares protéticos. Microscopia eletrônica de varredura. Adaptação interna.

## ABSTRACT

This study evaluates the internal adaptation of alternative prosthetic dental pillars associated to Straumann<sup>®</sup> dental implant by means of scanning electronic microscopy. Three dental implants (Straumann Bone Level) were selected for each group. Group 1 (control) used prosthetic prefabricated pillars by the same implant manufacturer (n=3) meanwhile group 2 used alternative prefabricated dental prosthetic pillars (EFF<sup>®</sup> Dental Components) (n=3). By means of scanning electronic microscopy (SEM) 600x magnification all the samples evaluated. The images position was standardized to all the groups in two predetermined regions alongside interface pillar-implant. T bicaudal test for non lined samples was applied for statistical analysis. The results of SEM revealed that the alternative pillar (G2) and the pillar of the same implant manufacturer (G1) demonstrated similar adaptative properties between the implant and the pillar. There were no significant adaptative differences between the two analyzed groups ( $p>0,05$ ). In conclusion the alternative pillars and the pillars fabricated by the same manufacturer as the implant showed similar adaptative properties.

**Keywords:** Dental implants. Prosthetic implants. Scanning electronic microscopy.

## INTRODUÇÃO

A adaptação entre o componente protético e o implante dentário é de grande importância para a integridade e longevidade da restauração dentária implanto-suportada. A precisão da adaptação entre o implante e o pilar está relacionada ao desenho da conexão protética e à qualidade da fabricação dos componentes (HAMILTON et al., 2013). A adaptação entre o implante e o pilar protético deficiente pode levar à soltura dos parafusos, infiltração bacteriana, desgaste e abrasão dos componentes, e possível perda óssea (DIBART et al., 2005; HAMILTON et al., 2013; HARDER et al., 2010; HERMANN et al., 2001).

Estudos anteriores avaliaram a adaptação entre implantes e pilares protéticos utilizando diversas metodologias como a mensuração direta da superfície entre o pilar e o implante, com auxílio de microscopia óptica, adaptação marginal, adaptação interna após secção, aspecto radiográfico, microinfiltração marginal e liberdade rotacional (HAMILTON et al., 2013; HARDER et al., 2010; KANO; BINON; CURTIS, 2007; LANG et al., 2003). Para avaliar a adaptação entre os componentes foram utilizadas técnicas de microscopia eletrônica de varredura, microscopia óptica, videografia a laser, técnicas fotogramétricas, dentre outras (COELHO et al., 2007).

Diversos fabricantes produzem atualmente pilares protéticos compatíveis a implantes de diferentes fabricantes (KIM et al., 2012). Os fabricantes alternativos produzem variados componentes e pilares protéticos compatíveis com os mais diversos sistemas de implante disponíveis no mercado. Contudo, ainda restam dúvidas em relação à qualidade e real compatibilidade entre componentes alternativos e implantes de diferentes fabricantes. Para justificar seu uso, os pilares compatíveis devem apresentar valores de adaptação comparáveis ao proporcionado pelos componentes protéticos fabricados pelo mesmo fabricante dos implantes.

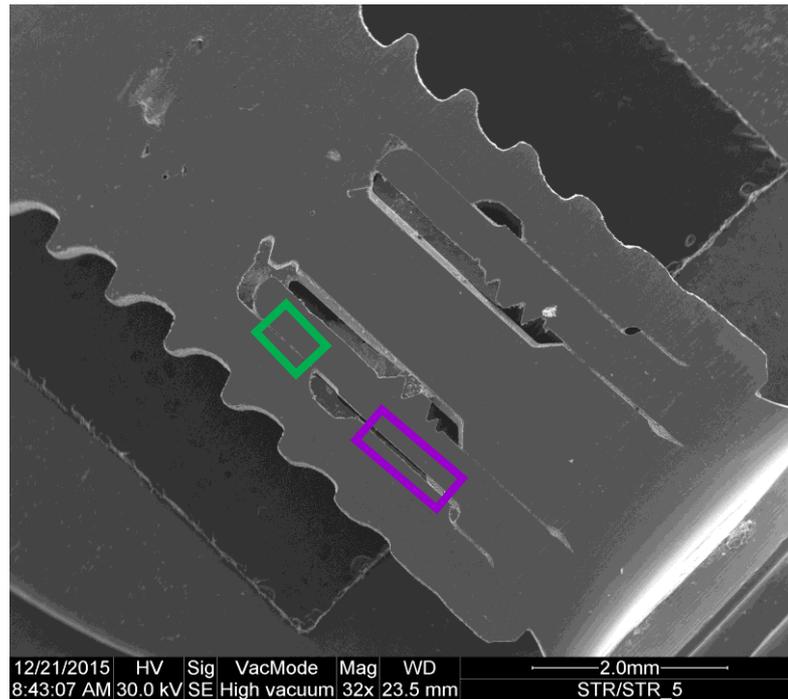
Este estudo irá avaliar a adaptação interna de pilares protéticos alternativos associados a implantes dentários Straumann® (Institut Straumann AG, Basel, Suíça), com auxílio de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Pilares protéticos fabricados pelo mesmo fabricante dos implantes serão utilizados como controle. A hipótese nula testada será de que não haverá diferenças na adaptação interna entre os pilares alternativos em comparação aos pilares originais quando associados aos implantes dentários.

## MATERIAL E MÉTODOS

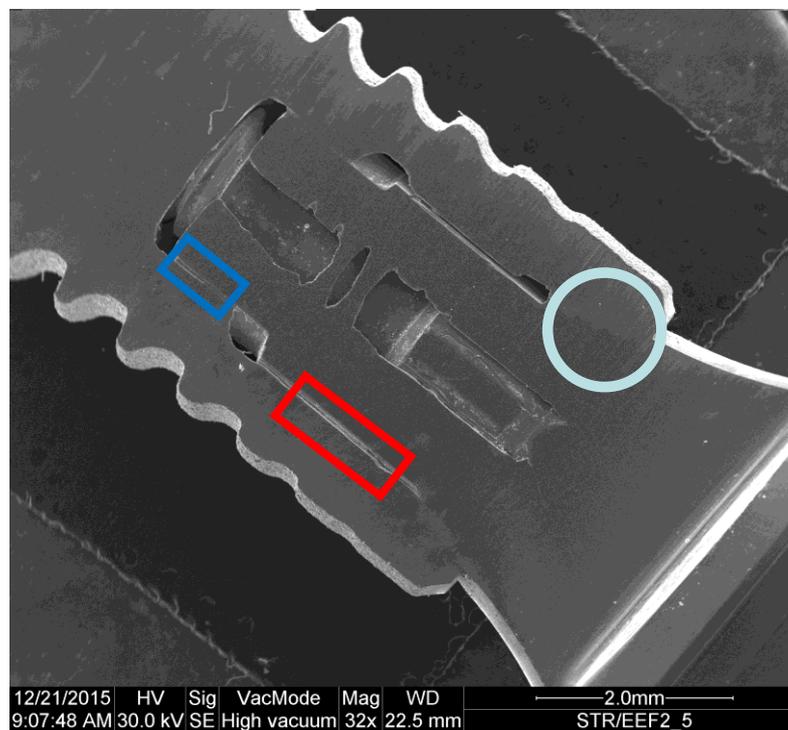
Foram utilizados três implantes dentários Bone Level 4.1 x 8 mm (Straumann<sup>®</sup>), para cada grupo do estudo. O grupo 1 (controle) utilizou pilares protéticos pré-fabricados pelo mesmo fabricante do implante (Pilar Cimentável 1 mm) (n=3), enquanto que o grupo 2 utilizou pilares protéticos pré-fabricados alternativos (Munhão Preparável 1 mm EFF 505.04.1A, EFF<sup>®</sup> Dental Componentes, São Paulo, SP, Brasil) (n=3). Os pilares protéticos foram parafusados aos implantes utilizando o torque recomendado (35 Ncm) pelos fabricantes com auxílio de catraca torquímetro manual (Straumann<sup>®</sup>).

Os corpos-de-prova foram posicionados paralelos sobre base cilíndrica preenchida com resina acrílica, para que fosse realizado o corte no longo eixo dos implantes. Cada corpo-de-prova foi seccionado em seu longo eixo em máquina de corte automatizada, com aplicação controlada de força e irrigação constante (Isomet, Buehler, Lake Bluff, IL, EUA). O acabamento das superfícies cortadas foi realizado em politriz (EcoMet/AutoMet 250 Pro, Buehler) com lixas de granulação 150 a 800 e o polimento final foi realizado sílica coloidal (0,05 mm, Allied High Products, Inc, Rancho Dominguez, CA). Todos os corpos-de-prova foram lavados com água e álcool isopropílico entre cada estágio de acabamento e polimento.

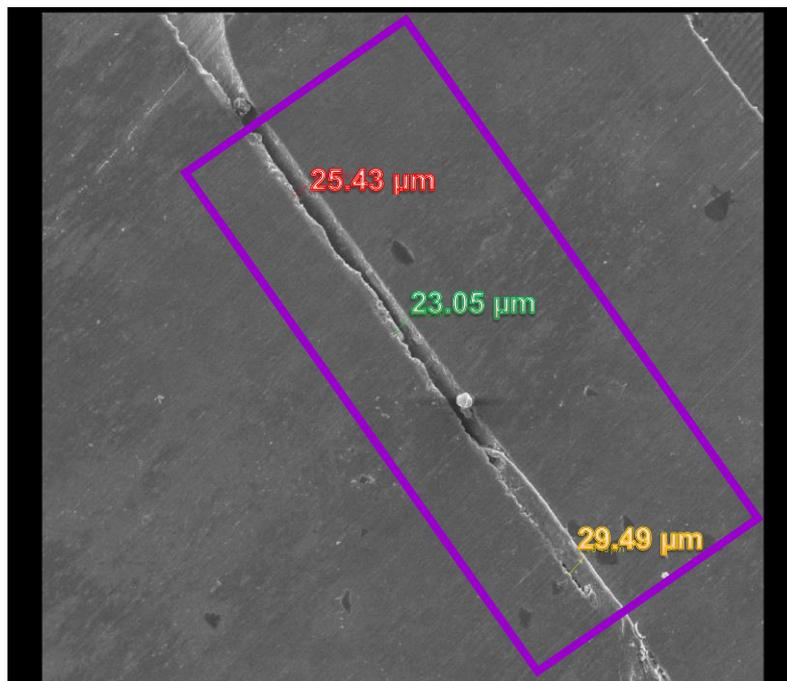
Foram realizadas imagens em MEV (Quanta 200, FEI, Hillsboro, OR, EUA) com aumento de 600x de todos os corpos-de-prova dos grupos analisados. A posição das imagens foi padronizada para todos os grupos e realizadas em 2 regiões pré-determinadas ao longo da interface pilar-implante (Figuras 1 a 4). A mensuração da adaptação entre os pilares protéticos e os implantes foi realizada com auxílio de software específico para contagem dos *pixels* (Image J, National Institutes for Health, Bethesda, MD, EUA) e realizada em três pontos equidistantes ao longo de cada região de interesse pré-determinada. Teste t bicaudal para amostras não pareadas foi realizado para a análise estatística dos dados encontrados em software específico (InStat 3.0, GraphPad Software, La Jolla, CA) ( $\alpha=0,05$ ).



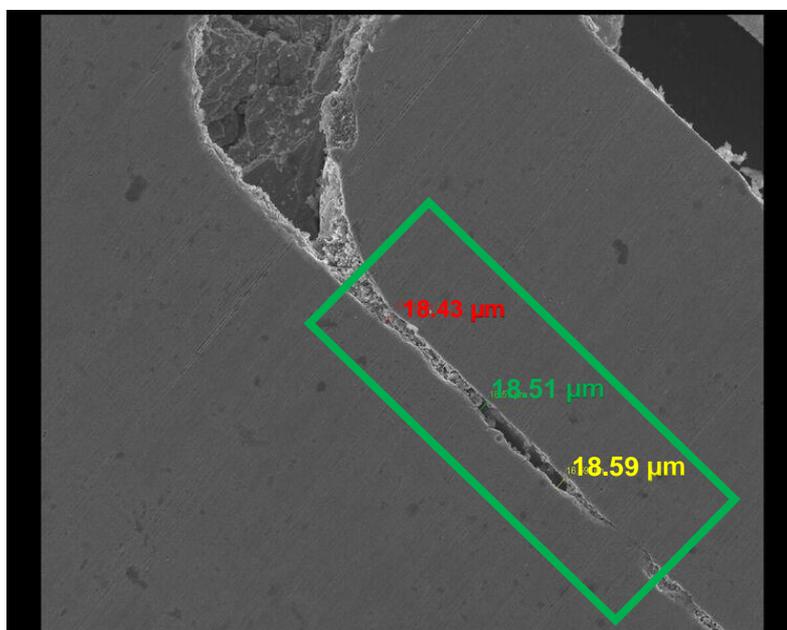
**Fig. 1:** Imagem de microscopia eletrônica de varredura da adaptação entre o pilar protético e o implante para o grupo 1 (32x).



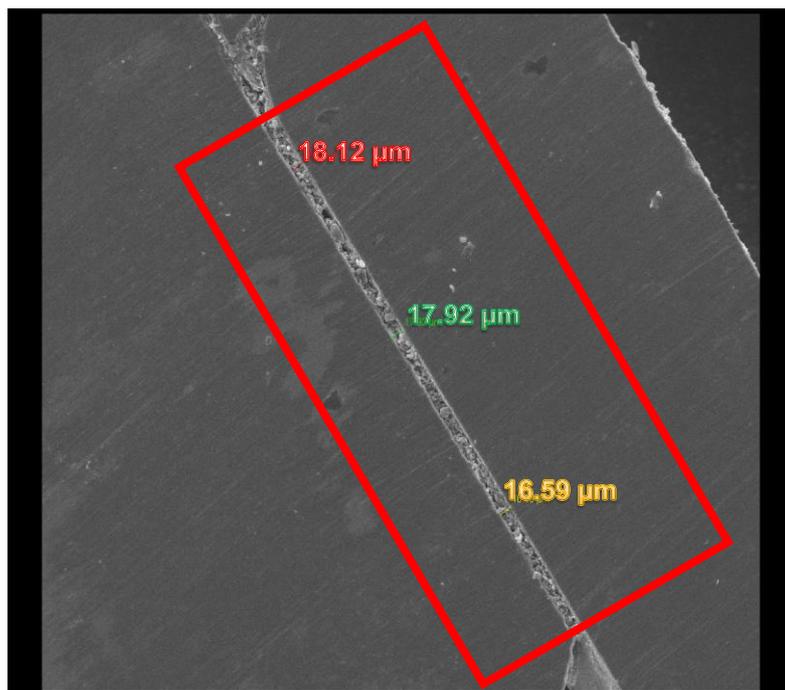
**Fig. 2:** Imagem de microscopia eletrônica de varredura da adaptação entre o pilar protético e o implante para o grupo 2 (32x).



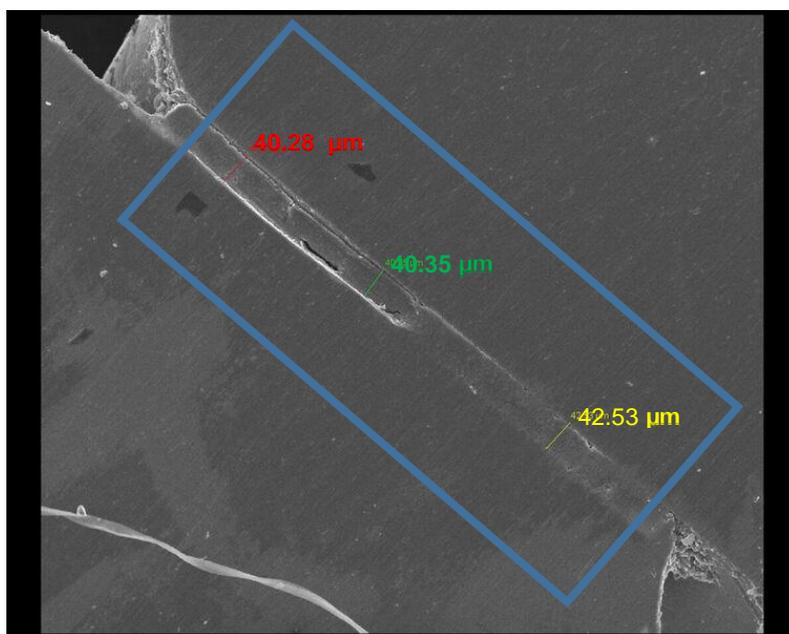
**Fig. 3:** Exemplo da mensuração de desadaptação dos pilares realizada para o grupo 1 (600x).



**Fig. 4:** Exemplo da mensuração de desadaptação dos pilares realizada para o grupo 1 (600x).



**Fig. 5:** Exemplo da mensuração de desadaptação dos pilares realizada para o grupo 2 (600x).



**Fig. 6:** Exemplo da mensuração de desadaptação dos pilares realizada para o grupo 2 (600x).

## RESULTADOS

A microscopia eletrônica de varredura (MEV) mostrou que tanto o pilar alternativo (G2) quanto o pilar do mesmo fabricante do implante (G1) apresentaram similaridades na adaptação entre a parede do implante e o pilar. Os resultados encontrados na avaliação da desadaptação estão apresentados na Tabela 1. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos analisados.

**Tabela 1 – Média e desvio padrão dos valores de desadaptação dos pilares protéticos nas duas regiões analisadas e resultado do teste t não-pareado**

G1	G2
37,91 $\mu\text{m}$ $\pm$ 19,56 $\mu\text{m}$	42,67 $\mu\text{m}$ $\pm$ 19,32 $\mu\text{m}$
A	A

Grupos conectados pela mesma letra não apresentaram diferenças significantes entre si (Teste t bicaudal não-pareado;  $p < 0,05$ ).

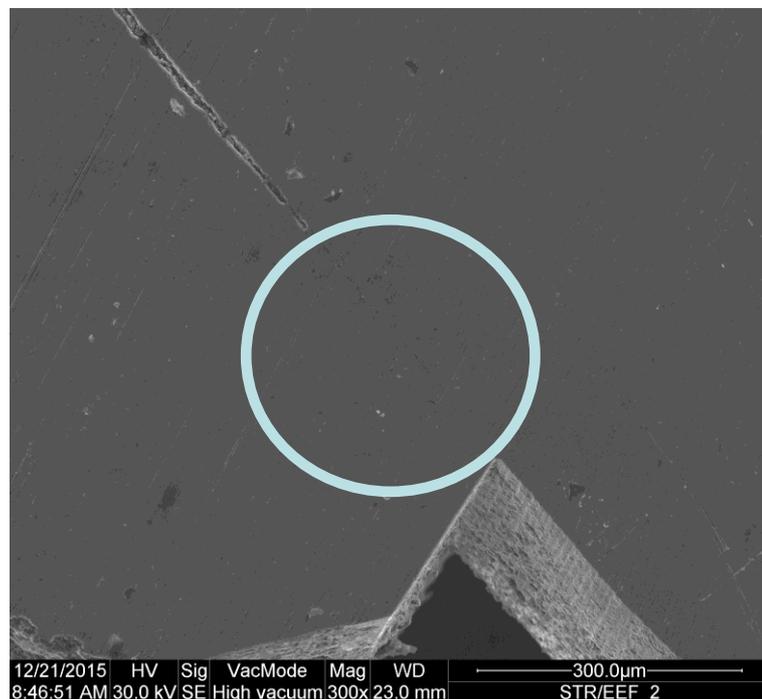
## DISCUSSÃO

Os resultados encontrados neste estudo permitem aceitar a hipótese nula testada, uma vez que não ocorreram diferenças significantes entre os grupos analisados. Tanto o pilar original quanto o alternativo apresentaram valores e padronização de fabricação semelhantes, assim como adaptação interna na interface pilar-implante bastante aproximada entre os grupos. Além disso, os valores de adaptação entre as interfaces analisadas estão de acordo com o encontrado previamente por estudo (HAMILTON et al., 2013) que utilizou metodologia de análise semelhante à desta pesquisa.

Alguns fatores micro-geométricos são importantes para determinar a adaptação dos componentes analisados neste estudo (GROUS, 2011; HAMILTON et al., 2013): o desenho e a especificação da adaptação entre as superfícies em contato, para garantir função adequada; a especificação da tolerância permitida durante a fabricação dos componentes não pode comprometer a adaptação especificada; e a especificação da textura superficial deve garantir função adequada, minimize o potencial de falha, e otimize o custo final. A combinação dos

fatores mencionados irá contribuir para a fabricação adequada dos implantes e respectivos componentes protéticos.

Este estudo definiu duas regiões para a avaliação da adaptação entre o pilar e a prótese. As regiões escolhidas foram definidas por ser possível a adequada visualização da adaptação entre as interfaces, como pode ser verificado nas Figuras 1 a 6. Portanto, a avaliação se limitou ao componente vertical da interface, responsável por proporcionar característica antirrotacional adicional e melhorar a resistência às cargas oblíquas, além de também utilizada para indexação protética. Além da vertente vertical, este mesmo estudo, avaliou a adaptação entre os componentes na região de flange dos implantes, responsável por receber as cargas da conexão protética (HAMILTON et al., 2013). Esta região não foi avaliada neste estudo, pois na análise preliminar das interfaces, não foi identificada desadaptação entre os componentes protéticos e os implantes, para os dois grupos analisados (Figura 5).



**Fig. 7:** Região de flange dos implantes ilustrando a ausência de desadaptação na interface entre o pilar e o implante em um corpo-de-prova do grupo 2.

Acredita-se que o travamento por fricção das interfaces cônicas internas é importante para a resistência antirrotacional dos pilares, além de possivelmente reduzir a ocorrência de soltura dos parafusos, otimizar a transferência de tensões e melhorar a resistência às cargas oblíquas (BINON, 1996; BOZKAYA; MUFTU, 2003; HAMILTON et al., 2013; MERZ; HUNENBART; BELSER, 2000). Este estudo encontrou na região cônica da interface entre o pilar e o implante ocorreu excelente adaptação entre os componentes (Figura 7), impossibilitando a mensuração da desadaptação e corroborando as características previamente sugeridas para as interfaces cônicas.

## **CONCLUSÃO**

Dentro dos limites da metodologia utilizada para este estudo, pode-se concluir que os pilares alternativos apresentam adaptação semelhante aos pilares originais, fabricados pelo mesmo fabricante dos implantes. Contudo, ainda são necessários estudos futuros, que avaliem a microinfiltração bacteriana na interface entre os componentes, assim como a resistência à fadiga dos componentes alternativos avaliados neste estudo.

## REFERÊNCIAS

- BINON, P. P. The effect of implant/abutment hexagonal misfit on screw joint stability. **Int J Prosthodont**, Lombard, v. 9, n. 2, p. 149-160, 1996.
- BOZKAYA, D.; MUFTU, S. Mechanics of the tapered interference fit in dental implants. **J Biomech**, New York, v. 36, n. 11, p. 1649-58, 2003.
- COELHO, A. L. Cross-sectional analysis of the implant-abutment interface. **J Oral Rehabil**, Oxford, v. 34, n. 7, p. 508-516, 2007.
- DIBART, S.; WARBINGTON, M.; MING, F. S.; SKOBE, Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the locking taper system. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 20, n. 5, p. 732-737, 2005.
- GROUS, A. **Applied metrology for manufacturing engineering**. London: ISTE: Wiley, 2011. 677 p. (Instrumentation and measurement series).
- HAMILTON, A.; JUDGE, R. B.; PALAMARA, J. E.; EVANS, C. Evaluation of the fit of CAD/CAM abutments. **Int J Prosthodont**, Lombard, v. 26, n. 4, p. 370-380, 2013.
- HARDER, S.; DIMACZEK, B.; AÇIL, Y.; TERHEYDEN, H.; FREITAG-WOLF, S.; KERN, M. Molecular leakage at implant-abutment connection--in vitro investigation of tightness of internal conical implant-abutment connections against endotoxin penetration. **Clin Oral Investig**, Berlin, v. 14, n. 4, p. 427-432, 2010.
- HERMANN, J. S.; SCHOOLFIELD, J. D.; SCHENK, R. K.; BUSER, D.; COCHRAN, D. L. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants: a histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. **J Periodontol**, Chicago, v. 72, n. 10, p. 1372-1383, 2001.
- KANO, S. C.; BINON, P. P.; CURTIS, D. A. A classification system to measure the implant-abutment microgap. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 22, n. 6, p. 879-885, 2007.
- KIM, S. K.; KOAK, J. Y.; HEO, S. J.; TAYLOR, T. D.; RYOO, S.; LEE, S. Y. Screw loosening with interchangeable abutments in internally connected implants after cyclic loading. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 27, n. 1, p. 42-47, 2012.
- LANG, L. A.; SIERAALTA, M.; HOFFENSPERGER, M.; RUI-FENG WANG. Evaluation of the precision of fit between the Procera custom abutment and various implant systems. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 18, n. 5, p. 652-658, 2003.
- MERZ, B. R.; HUNENBART, S.; BELSER, U. C. Mechanics of the implant-abutment connection: an 8-degree taper compared to a butt joint connection. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 15, n. 4, p. 519-526, 2000.