

Revista da Graduação

Vol. 4

No. 2

2011

25

Seção: FACULDADE DE ODONTOLOGIA

**Título: Análise da interface entre pilar/implante
por microscopia eletrônica de varredura:
materiais odontológicos**

Autor: Tiago Stuani Cavalli, Thales Gutterres Moroni

Este trabalho está publicado na Revista da Graduação.

ISSN 1983-1374

<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/article/view/10091/7121>

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
CURSO DE ODONTOLOGIA

TIAGO STUANI CAVALLI
THALES GUTTERRES MORONI

**ANÁLISE DA INTERFACE ENTRE PILAR/IMPLANTE POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE
VARREDURA**
MATERIAIS ODONTOLÓGICOS

PORTO ALEGRE

2011

TIAGO STUANI CAVALLI
THALES GUTTERRES MORONI

**ANÁLISE DA INTERFACE ENTRE PILAR/IMPLANTE POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE
VARREDURA**
MATERIAIS ODONTOLÓGICOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE
ODONTOLOGIA DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE CIRURGIÃO –
DENTISTA.

ORIENTADOR: PROF. DR. EDUARDO GONÇALVES MOTA

PORTO ALEGRE

2011

Dedicamos este trabalho aos nossos pais, que nos deram seu apoio e empenho para que este sonho fosse realizado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao nosso professor orientador Eduardo Gonçalves Mota que tanto nos ajudou a realizar este trabalho e nos ensinou o quanto é importante pesquisar, ao nosso respeito.

A todas as pessoas que de alguma forma ajudaram na realização deste trabalho, nossos agradecimentos.

“Não é possível ensinar nada a um homem; você apenas pode ajudá-lo a descobrir esse conhecimento nele próprio.” Galileu Galilei

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	11
3 MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1 MATERIAIS	12
3.2 MÉTODO	15
3.2.1 MONTAGEM DAS AMOSTRAS	15
4 RESULTADOS	16
5 DISCUSSÃO	23
6 CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS	26

LISTA DE FIGURAS, TABELAS, QUADROS E GRÁFICOS.

QUADRO 1 – Descrição do material a ser utilizado na pesquisa.....	12
FIGURA 1 – Minipilar Angulado 17° no Sistema Hexágono Externo da SIN	13
FIGURA 2 – Minipilar Reto no Sistema Hexágono Externo da SIN	13
FIGURA 3 – Pilar Angulado 17° Cimentado no Sistema Hexágono Externo da SIN.....	13
FIGURA 4 – Pilar Reto Cimentado no sistema Hexágono Externo da SIN	14
FIGURA 5 – Microscópio Eletrônico de Varredura	14
TABELA 1 – Tabela descritiva das medições realizadas em MEV do conjunto implante/minipilar. Porto Alegre, 2011	16
TABELA 2 – Tabela descritiva das medições realizadas em MEV do conjunto implante/pilar cimentado. Porto Alegre, 2011	16
FIGURA 6 – Medição da fenda vertical do conjunto implante/minipilar reto	17
FIGURA 7 – Medição da fenda horizontal esquerda do conjunto implante/minipilar reto.....	17
FIGURA 8 – Medição da fenda horizontal direita do conjunto implante/minipilar reto	18
FIGURA 9 – Medição da fenda vertical do conjunto implante/minipilar angulado 17°.....	18
FIGURA 10 – Medição não registrada da fenda horizontal esquerda do conjunto implante/minipilar angulado 17°	19
FIGURA 11 – Medição não registrada da fenda horizontal direita do conjunto implante/minipilar angulado 17°	19
FIGURA 12 – Medição da fenda vertical do conjunto implante/pilar cimentado reto	20
FIGURA 13 – Medição da fenda horizontal esquerda do conjunto implante/pilar cimentado reto	20
FIGURA 14 – Medição da fenda horizontal direita do conjunto implante/pilar reto	21
FIGURA 15 – Medição da fenda vertical do implante/pilar cimentado angulado 17°	21
FIGURA 16 – Medição da fenda horizontal esquerda do implante/pilar cimentado angulado 17°.....	22
FIGURA 17 – Medição da fenda horizontal direita do implante/pilar cimentado angulado 17° .	22

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar quantitativamente (μm) em MEV a desadaptação vertical e horizontal da interface pilar/implante de plataforma hexágono externo de dois tipos (cimentado e minipilar) com duas angulações (reto e 17°). Foram executadas três medições (μm) de análise da fenda vertical, horizontal esquerdo e direito existente entre o bordo do componente hexágono externo e o bordo da cabeça do implante por amostra. As medições foram realizadas por meio de microscópio eletrônico de varredura. O conjunto pilar/implante foi montado imediatamente antes da avaliação respeitando o torque indicado pelo fabricante. Com base nas medições (μm) foi possível observar as seguintes desadaptações: mini pilar reto vertical= 1,11; horizontal esquerdo= -73,8; horizontal direito= -63; minipilar angulado vertical= 2,46; horizontal esquerdo e direito não registrado; cimentado reto vertical= 0,11; horizontal esquerdo= +38,4; horizontal direito= -28,4; cimentado angulado vertical= 4,45; horizontal esquerdo= -17,2; horizontal direito= -23,11. Com base nas limitações deste estudo, pode-se observar que não há adaptação microscópica exata nos conjuntos implante/pilar testados. O processo de microusinagem não é capaz de fornecer componentes protéticos homogêneos em sua fabricação.

Palavras-chave: Implante Dentário. Prótese Dentária. Microscopia Eletrônica de Varredura.

ABSTRACT

The aim of this study is to assess quantitatively (μm) SEM to adaptation of the interface vertical and horizontal abutment/implant external hexagon platform of two types (cemented and minipilar) with two angles (straight and 17°). Three measurements were performed (μm) analysis of the vertical gap, horizontal left and right between the edge of the component and the edge of external hexagon implant head per sample. Measurements were performed using scanning electron microscope. The abutment/implant was fitted immediately before the assessment respecting the torque provided by the manufacturer. Based on the measurements (μm) we observed the following unfitted: mini pillar straight vertical = 1.11, left horizontal = -73.8; right horizontal = -63; minipilar angled vertical = 2.46, horizontal left and right do not registered; cemented straight vertical = 0.11, left horizontal = +38.4; right horizontal = -28.4; cemented angled vertical = 4.45; left horizontal = -17.2; right horizontal = -23.11. Based on the limitations of this study can be seen that there is no adaptation sets the exact microscopic implant/abutment tested. The micromachining process is not able to provide prosthetic components homogeneous in its manufacture.

Keywords: Dental Implants. Prosthodontics. Scanning Electron Microscopy.

1 INTRODUÇÃO

A odontologia é uma área da saúde que passa por grandes avanços tecnológicos. Um avanço notável foi a descrição do processo de osseointegração que foi definida por Bränemark em 1987, como sendo o fenômeno de uma conexão estrutural direta e funcional entre o tecido ósseo e a superfície de um implante de titânio em função (suporte da carga/oclusais)¹.

Desde então diversos sistemas de pilar/implante estão sendo desenvolvidos no intuito de ampliar as indicações clínicas assim como aumentar a longevidade dos procedimentos, sendo feitas alterações não somente nos desenhos da interface pilar/implante como no material do pilar e/ou do implante. Distintos desenhos da interface pilar/implante implicam em diferentes formas de distribuição das cargas funcionais^{2,10}. Conforme Baixe no seu estudo apresentou menores microfendas entre implantes e pilares de zircônia comparados com pilares de titânio³. A conexão cone morse veio suprir as deficiências das conexões hexagonais, na qual possibilita um contato íntimo entre as paredes do cone com ângulos precisos, permitindo um torque por fricção das paredes internas do cone do implante e diminuindo assim o gap ou fenda existente entre pilar/implante^{4,11}.

No entanto, segundo Bondan et. al. a interface pilar-implante de hexágono externo não é perfeita⁵. Fendas foram observadas no bordo do componente UCLA e o bordo da cabeça do implante. Na magnitude de 2,1 a 14,9 μm na fenda vertical e 11,3 a 59,4 μm na discrepância horizontal⁵. Lopes em 2010 relatou que a chance de contaminação do implante é grande, ainda mais quando se sabe que a união entre implante conector protético não é perfeita⁴. As pesquisas têm avançado muito e com a ajuda do MEV, sabe-se que o contato entre pilar implante/protético possui um GAP que pode variar de 20 μm a 150 μm , analisadas em um implante tipo hexágono externo de diferentes marcas^{4,11}. Da mesma forma relatou-se que a infiltração bacteriana na interface pilar/implante resultante de

afrouxamento de parafusos tem sido sugerida como uma possível causa de falha dos implantes dentários^{6,7,8,9}.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar quantitativamente (μm) em MEV a desadaptação vertical e horizontal da interface pilar/implante de plataforma hexágono externo. De dois tipos (cimentado e minipilar) com duas angulações (reto e 17°).

2 PROPOSIÇÃO

Objetivo Geral

Avaliar a adaptação do componente pilar/implante.

Objetivo Específico

- a) Avaliar a fenda vertical e horizontal (μm) entre o minipilar reto e minipilar angulado 17° com o implante cônico no sistema de hexágono externo.
- b) Avaliar a fenda vertical e horizontal (μm) entre pilar reto cimentado e pilar angulado 17° cimentado com o implante cônico no sistema de hexágono externo.
- c) Avaliar a adaptação em microscopia eletrônica de varredura.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 MATERIAIS

Os materiais utilizados para realizar a pesquisa estão descritos no Quadro 1 e Figura 1, 2, 3 e 4.

Quadro 1 - Descrição do material a ser utilizado na pesquisa.

Material	Sistema	Plataforma Protética (mm)	Diâmetro do Corpo (mm)	Características	Fabricante
Implante cônico TryOn Implant System	Hexágono Externo	4,1mm	3,75mm	Ultra-rosqueável Instalação feita com torque interno.	SIN – Sistema de Implante, São Paulo, São Paulo, Brasil
Minipilar Angulado 17°	Hexágono externo	4.1mm	4.8mm de perfil	2mm de altura, 20 N.cm de torque	SIN
Minipilar Reto	Hexágono externo	4.1mm	4.8mm de perfil	1mm de altura, 20 N.cm de torque	SIN
Pilar Angulado 17° cimentado	Hexágono externo	4.1mm	5.0mm de perfil	1mm de altura, 32 N.cm de torque	SIN
Pilar Cimentado reto	Hexágono externo	4.1mm	5.0mm de perfil	1mm de altura, 32 N.cm	SIN

Fonte: Catálogo de Produtos SIN. 10 ed. 2010.

Figura 1 – Minipilar Angulado 17° no Sistema Hexágono Externo da SIN.



Fonte: O autor (2010).

Figura 2 – Minipilar Reto no Sistema Hexágono Externo da SIN.



Fonte: O autor (2010).

Figura 3 – Pilar Angulado 17° Cimentado no Sistema Hexágono Externo da SIN.



Fonte: O autor (2010).

Figura 4 – Pilar Reto Cimentado no sistema Hexágono Externo da SIN.



Fonte: O autor (2010).

Figura 5 – Microscópio Eletrônico de Varredura.



Fonte: O autor (2011).

3.2 MÉTODO

Foram executadas três medições (μm) do conjunto implante/pilar. Uma no centro da amostra na qual foi considerada fenda vertical existente entre a margem inferior do pilar e a margem superior da plataforma do implante de cada amostra. Medições nas margens direitas e esquerdas foram realizadas a fim de determinar a desadaptação horizontal. Para as medições nos bordos, quando houve sobrecontorno maior que a plataforma do implante, este foi considerado positivo, entretanto, quando este foi observado menor que a margem da plataforma foi atribuído sinal negativo. Todas as medições foram realizadas por meio de microscópio eletrônico de varredura (de 1000 a 10000x), com aparelho microscópio marca Philips modelo XL 30 com um sistema EDS (Energy Dispersive X-ray Spectrometer) (Holanda). (ver figura – 5)

3.2.1 MONTAGEM DAS AMOSTRAS

O conjunto pilar/implante foi montado imediatamente antes da avaliação da microscopia eletrônica respeitando o torque indicado pelo fabricante descrito no quadro 1 não necessitando metalização. As amostras foram submersas em acetona e ficou um minuto em cuba ultra-sônica para limpeza. Após foram secas com jato de nitrogênio e montadas no suporte porta-amostra do microscópio (“stub”).

4 RESULTADOS

Com base na metodologia aplicada os dados de desadaptação vertical e horizontal estão descritos nas tabelas 1 e 2. Microscopias eletrônicas de varredura dos conjuntos pilar/implante estão apresentados nas figuras 6 a 17.

Tabela 1 – Tabela descritiva das medições realizadas em MEV do conjunto implante/minipilar. Porto Alegre, 2011.

Pilar/Implante	Vertical	Horizontal	
		Esquerdo	Direito
Mini pilar reto	1,11 μm	- 73,8 μm	- 63 μm
Mini pilar angulado 17°	2,46 μm	nr ¹	nr ¹

1. nr = não registrado.

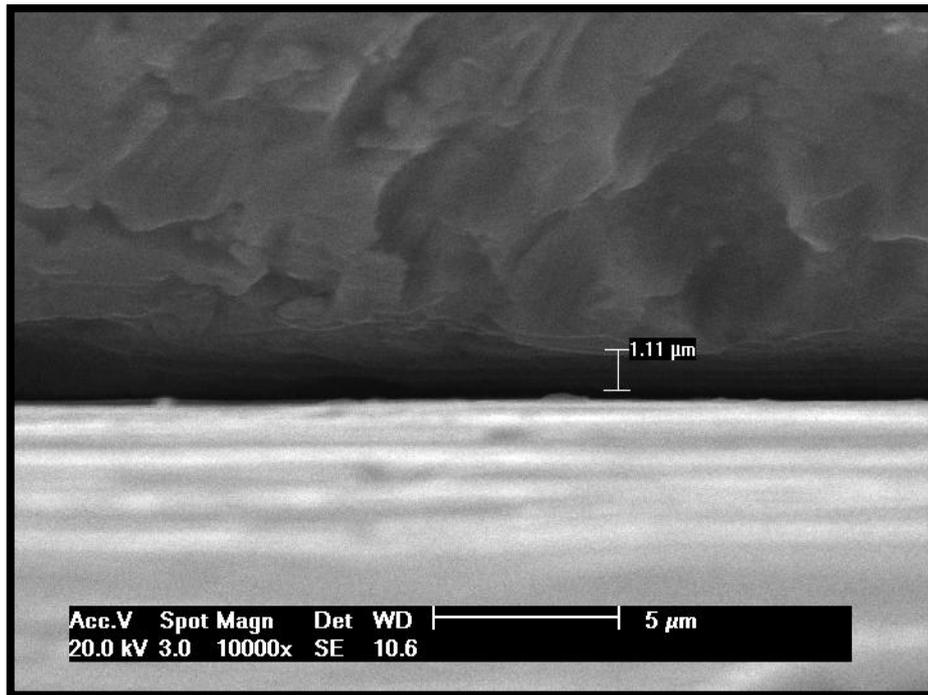
Fonte: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Tabela 2 – Tabela descritiva das medições realizadas em MEV do conjunto implante/pilar cimentado. Porto Alegre, 2011.

Pilar/Implante	Vertical	Horizontal	
		Esquerdo	Direito
Cimentado reto	0,11 μm	+ 38,4 μm	- 28,4 μm
Cimentado angulado 17°	4,45 μm	- 17,2 μm	- 23,11 μm

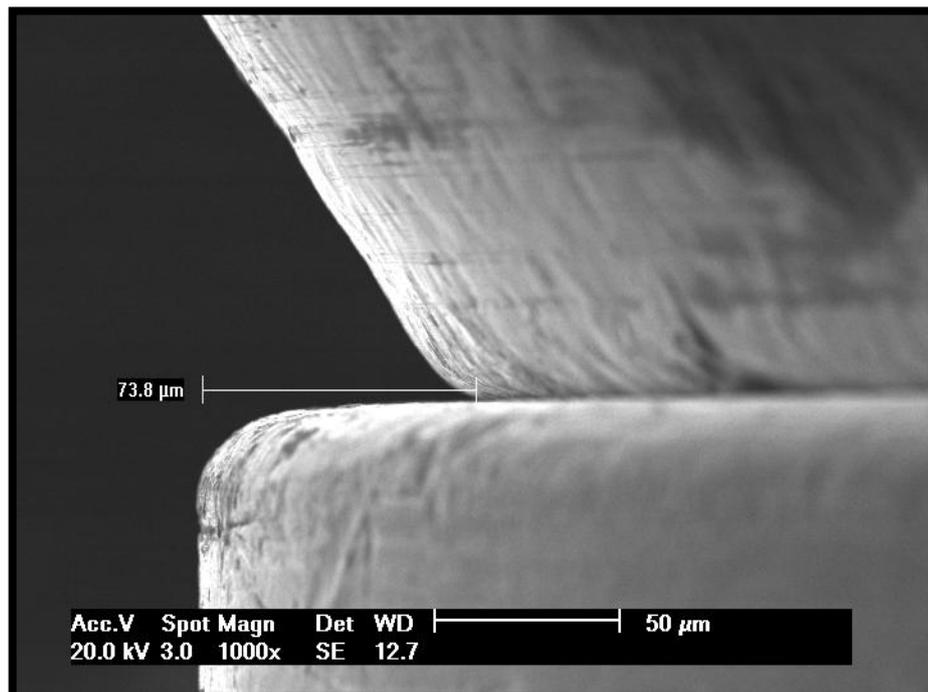
Fonte: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Figura 6 – Medição da fenda vertical do conjunto implante/minipilar reto.



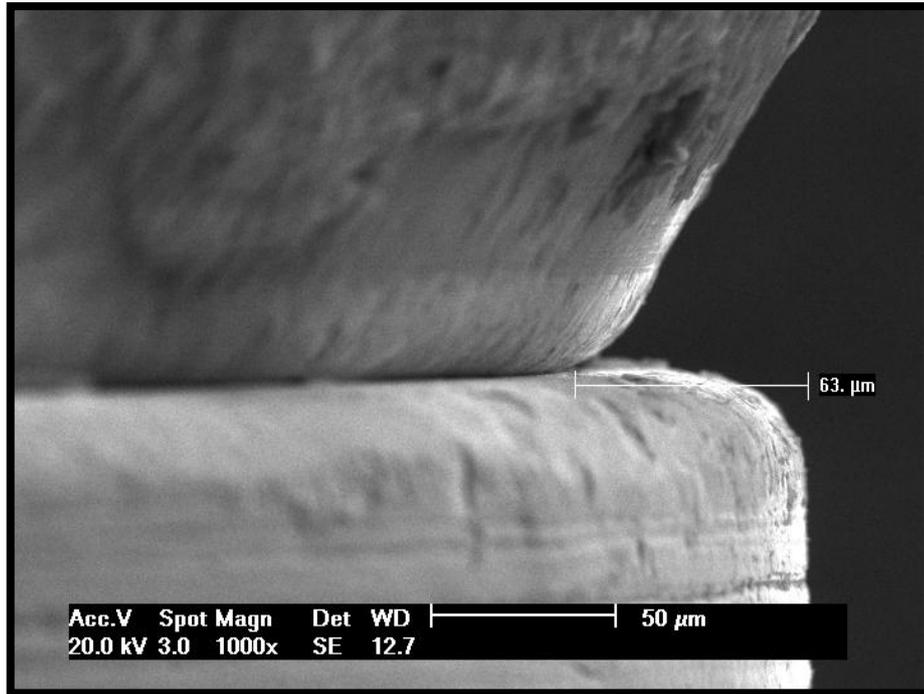
Fonte: O autor (2011).

Figura 7 – Medição da fenda horizontal esquerda do conjunto implante/minipilar reto.



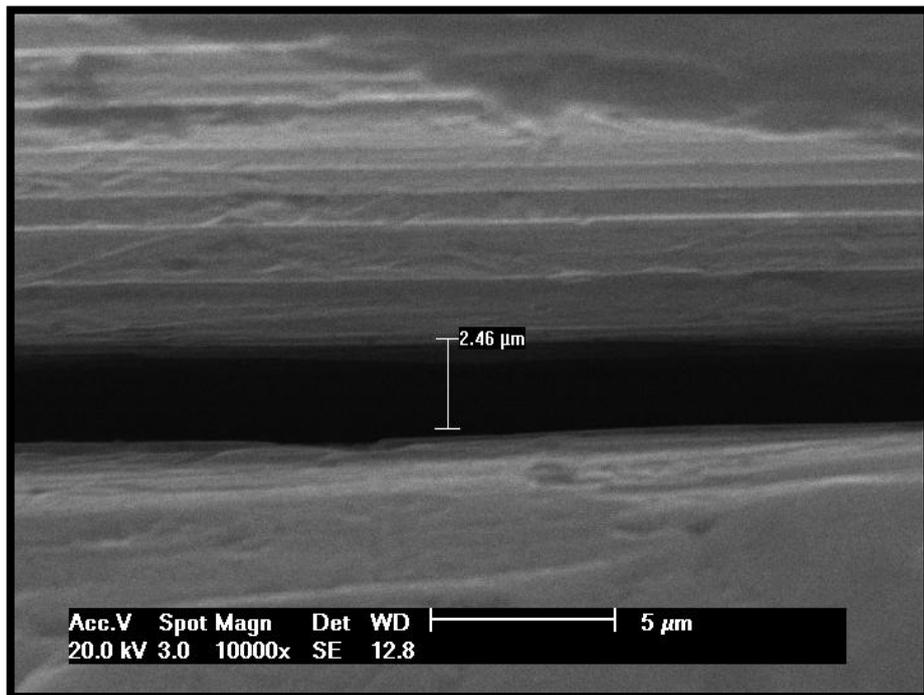
Fonte: O autor (2011).

Figura 8 – Medição da fenda horizontal direita do conjunto implante/minipilar reto.



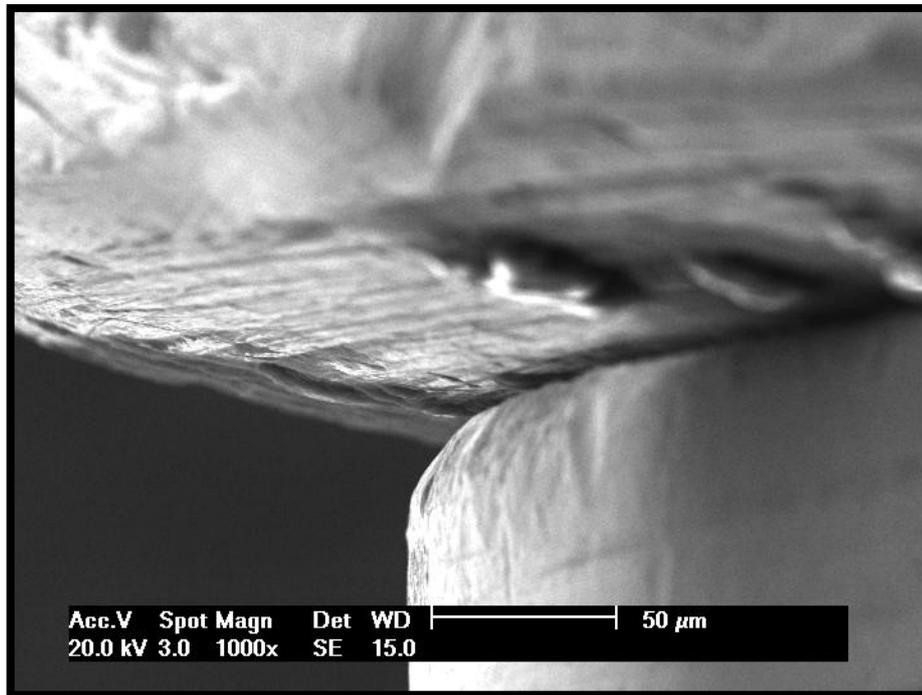
Fonte: O autor (2011).

Figura 9 – Medição da fenda vertical do conjunto implante/minipilar angulado 17°



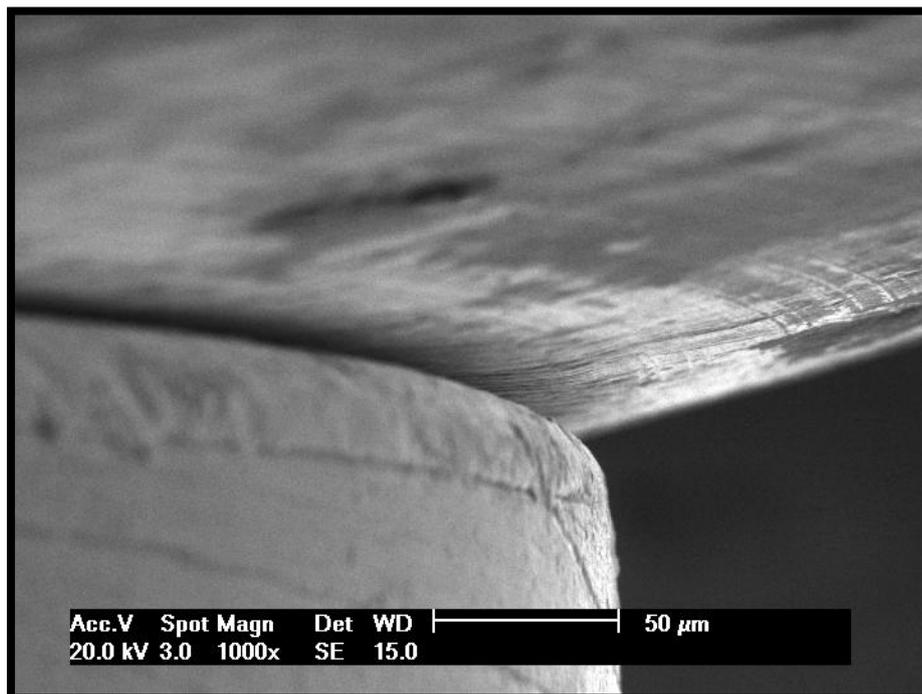
Fonte: O autor (2011).

Figura 10 – Medição não registrada da fenda horizontal esquerda do conjunto implante/minipilar angulado 17°



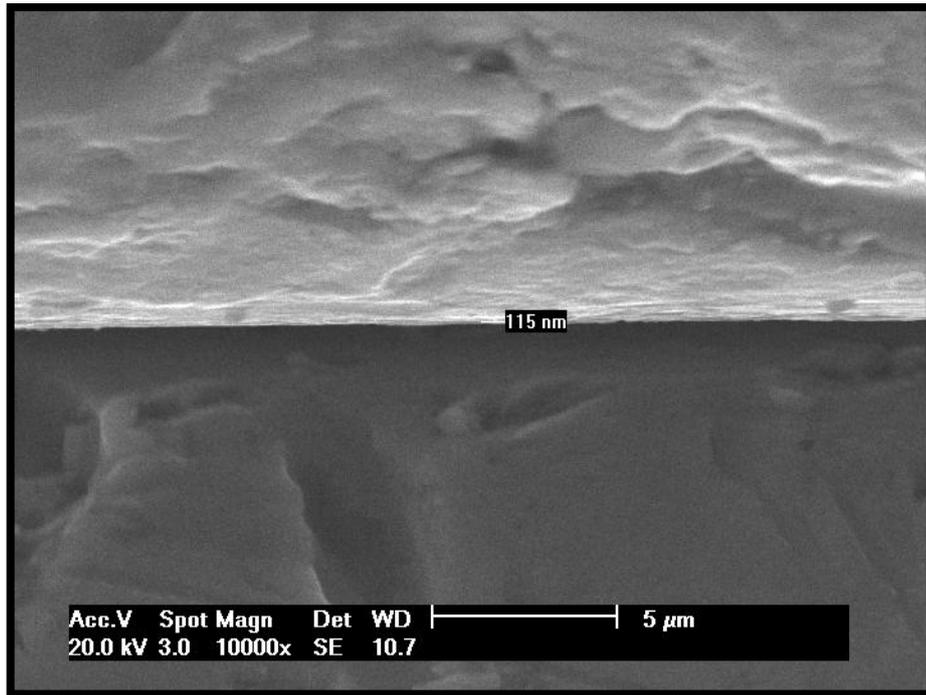
Fonte: O autor (2011).

Figura 11 – Medição não registrada da fenda horizontal direita do conjunto implante/minipilar angulado 17°



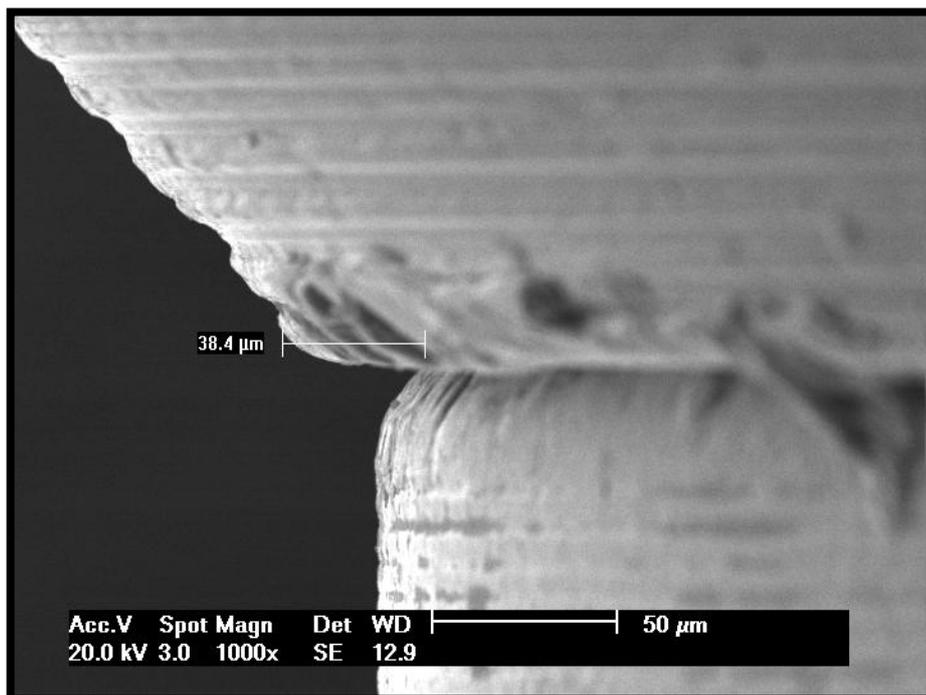
Fonte: O autor (2011).

Figura 12 – Medição da fenda vertical do conjunto implante/pilar cimentado reto.



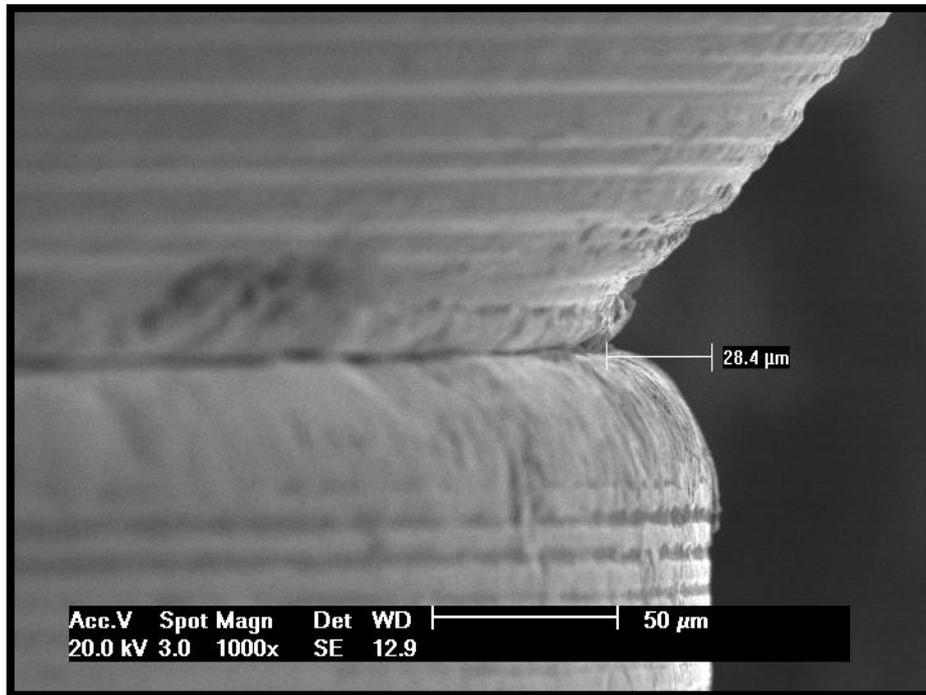
Fonte: O autor (2011).

Figura 13 – Medição da fenda horizontal esquerda do conjunto implante/pilar cimentado reto.



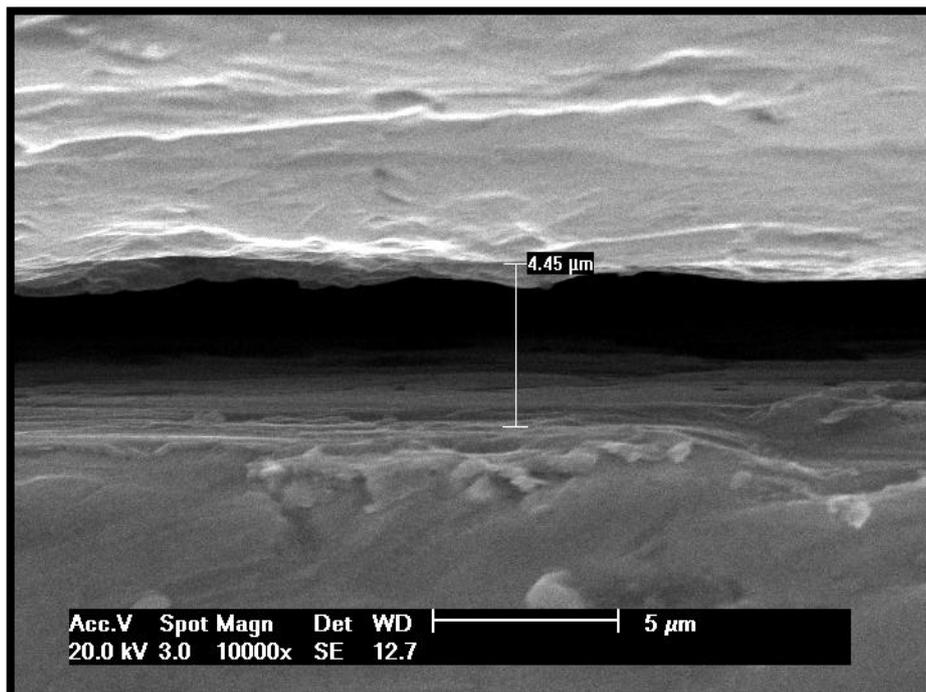
Fonte: O autor (2011).

Figura 14 – Medição da fenda horizontal direita do conjunto implante/pilar reto.



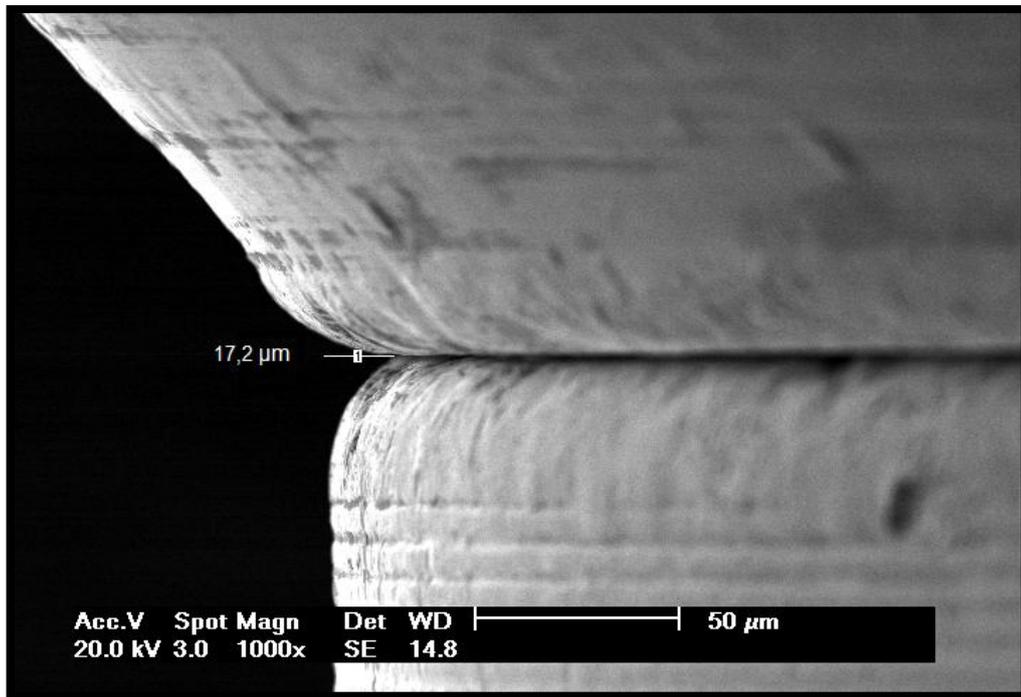
Fonte: O autor (2011).

Figura 15 – Medição da fenda vertical do implante/pilar cimentado angulado 17°.



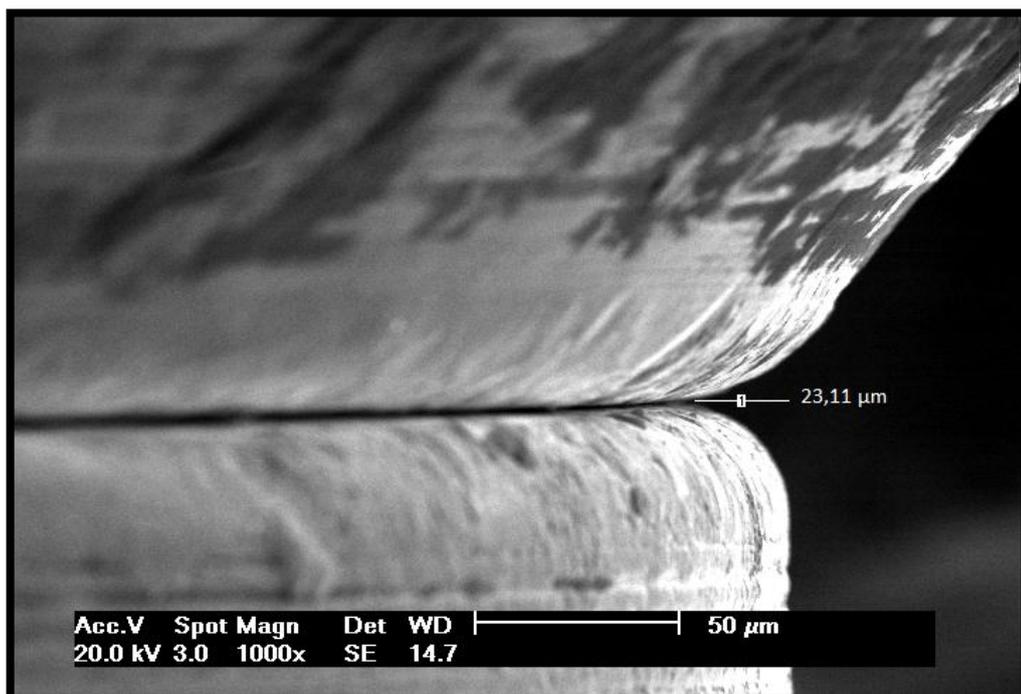
Fonte: O autor (2011).

Figura 16 – Medição da fenda horizontal esquerda do implante/pilar cimentado angulado 17°.



Fonte: O autor (2011).

Figura 17 – Medição da fenda horizontal direita do implante/pilar cimentado angulado 17°.



Fonte: O autor (2011).

5 DISCUSSÃO

A contínua busca por aperfeiçoamento, novas técnicas e formas de tratamento direcionam a novas descobertas e com elas aparecem suas vantagens e desvantagens. Dentro dessa filosofia de pensamento os implantes dentários surgiram como uma alternativa reabilitadora que atualmente considera-se a primeira escolha aos pacientes que perderam todos os dentes ou somente um elemento dental. O tratamento com implantes dentários teve início em 1965 através de uma câmara de observação em titânio a fim de observar a microcirculação sanguínea em tíbias de coelho, se agregava ao osso sem rejeição¹. Mérito do doutor ortopedista sueco, o professor Doutor Per-Ingvar Bränemark, liderando um grupo de pesquisadores na Universidade de Gotemburgo (Suécia). Em 1987, Bränemark define a osseointegração, como sendo o fenômeno de uma conexão estrutural direta e funcional entre o tecido ósseo e a superfície de um implante de titânio em função (suporte da carga/occlusais)^{1,12}. Devido a essa descoberta ocorreu uma procura por novos tipos de implantes e suas peças protéticas. Em uma reabilitação protética por implantes o que se almeja é a osseointegração e a longevidade da prótese. O que leva ao sucesso da prótese é a boa adaptação dos componentes protéticos^{3,4,11,13}. As desadaptações podem levar a problemas mecânicos como afrouxamento dos parafusos protéticos e dos pilares, fratura de diversos componentes do sistema e os problemas biológicos como reações teciduais, dor, sensibilidade, reabsorções ósseas e perda da osseointegração^{3,4,11,13}. A perda de um implante estável por falha tardia pode ser por perda da osseointegração ou por infecção, na qual a uma infiltração de bactérias e fluidos para dentro do implante através da falha entre a conexão pilar/implante, já que a mesma não é perfeita^{4,14}. O objetivo deste estudo foi avaliar quantitativamente (μm) em MEV a desadaptação vertical da interface pilar/implante de plataforma hexágono externo. De dois tipos (cimentado e minipilar) com duas angulações (reto e 17°).

Com o uso do microscópio eletrônico de varredura pode ter precisão nas medidas obtidas e sabe-se que o contato entre pilar implante/protético possui um GAP que pode variar de 20 μm a 150 μm , analisadas em um implante tipo hexágono externo de diferentes marcas¹⁵. No entanto, segundo Bondan et. al. interface pilar-implante de hexágono externo não é perfeita⁵. Fendas foram observadas no bordo do componente UCLA e o bordo da cabeça do implante. Na magnitude de 2,1 a 14,9 μm na fenda vertical e 11,3 a 59,4 μm na

discrepância horizontal⁵. Diferentemente do estudo anterior, os valores registrados nesta pesquisa variaram de 0,11 a 4,45 μm para a fenda vertical e -73,8 a +38,4 μm para a fenda horizontal. Isto pode ser explicado pelo fato de ter-se aplicado o torque de 32 N.cm para os pilares cimentados e 20 N.cm para os minipilares neste estudo enquanto Bondan padronizou 10 N.cm em todas as amostras⁵. Com isso, neste estudo, uma justaposição mais próxima da realidade clínica foi obtida. Outra explicação para tal diferença está na natureza dos pilares escolhidos. Bondan et al. utilizaram pilares calcináveis que passaram pelo processo de fundição o qual insere falhas aumentando, ainda mais, a possibilidade de desadaptações. Os pilares deste estudo são de natureza usinada composta por titânio comercialmente puro, os quais são compatíveis, apenas aos pilares UCLA titânio e de base pré-usinada⁵.

Como consequência pode levar a uma alteração dos tecidos periimplanteres que clinicamente se manifesta por odor desagradável, mucosite periimplantar e periimplantite^{4,14,17}. Não está bem esclarecido na literatura sobre quais os níveis de desajustes são aceitáveis¹³. No entanto, em outros estudos tem-se um padrão aceitável para desajuste, sendo os valores médios em torno de 10 micrometros⁵. Não podemos desconsiderar o tamanho das bactérias que habitam a cavidade oral, onde a média varia entre 1,1 e 1,5 μm , compondo as seguintes bactérias: bactérias espiroquetas (0,1 a 0,5 μm), *Fusobacterium Nucleatum* (0,4 a 0,7 μm), *Actinobacillus actinomycetencomitans* (0,4 a 1,0 μm) e *Porphyromonas gingivalis* (0,5 a 2 μm)¹⁸. Comparando o tamanho das bactérias com a fenda entre pilar/implante tanto vertical quanto horizontal todas essas bactérias conseguem penetra neste espaço. A saucerização é a perda ou acomodação do tecido ósseo periimplantar na região cervical com o formato de um pires que é inevitável a todos os implantes. Varia em torno de 1,0 mm no primeiro ano e 0,1 mm a cada ano que passa¹⁶. A contaminação da interface pilar/implante é uma das causas de saucerização¹⁶.

Sugere-se para estudos futuros que um maior número e tipos de implantes e pilares protéticos sejam usados. Uma limitação do estudo é que foram aferidas as medições em uma única face do conjunto pilar/implante. Nesse estudo usamos implantes de plataforma protética de 4,1 mm e os pilares da mesma marca do implante, o interessante seria utilizar implantes de plataforma de 4,1 mm de uma marca e os pilares de outra para medir a fenda entre o pilar/implante e ver se existe uma boa adaptação com o intercâmbio de peças.

6 CONCLUSÃO

Com base nas limitações deste estudo, pode-se observar que não há adaptação microscópica exata nos conjuntos implante/pilar testados. O processo de microusinagem não é capaz de fornecer componentes protéticos homogêneos em sua fabricação. A interface pilar/implante devido a não justaposição microscópica das peças fica susceptível a contaminação microbiana.

Em ambos os sistemas avaliados, a discrepância horizontal foi maior que a fenda vertical. Para ambos os sistemas, os pilares retos apresentaram melhor adaptação vertical que os componentes angulados, no entanto o pilar cimentado angulado 17° apresentou melhor adaptação horizontal do que o pilar cimentado reto.

O mini pilar angulado 17° não foi registrada a medida horizontal devido a sua arquitetura, na qual não tem suas paredes circundantes em justaposição com o implante.

REFERÊNCIAS

- 1 Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. Prótesis tejido-integradas: la oseointegración en la odontología clínica. Berlin: Quintessez; 1987
- 2 Hansson S. Implant-abutment interface: Biomechanical study of flat top versus conical. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2: 33–41.
- 3 Baixe S, Fauxpoint G, Arntz Y, Etienne O. Microgap between zirconia abutments and titanium implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010 May-Jun;25(3):455-60.
- 4 Lopes AC, Rezende CE, Fernandes MS, Weinfeld I. Infiltração bacteriana na interface implante/pilar: considerações ao implantodontista. *Rev Gaúcha Odontol*. 2010 abr./jun.(2): 239-242.
- 5 Bondan JL, Oshima HM, Segundo RM, Shinkay RS, Mota EG, Meyer KR. Marginal fit analysis of premachined and castable UCLA abutment. *Acta Odontol Latinoam*. 2009; 22(2):139-42
- 6 do Nascimento C, Pedrazzi V, Miani PK, Moreira LD, de Albuquerque RF Jr. Influence of repeated screw tightening on bacterial leakage along the implant-abutment interface. *Clin Oral Implants Res*. 2009 Dec;20(12):1394-7.
- 7 Aloise JP, Curcio R, Laporta MZ, Rossi L, da Silva AM, Rapoport A. Microbial leakage through the implant-abutment interface of Morse taper implants in vitro. *Clin Oral Implants Res*. 2010 Mar;21(3):328-35.
- 8 Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and premachined implant abutments. *J Prosthet Dent*. 1998 Aug;80(2):184-92.
- 9 Coelho AL, Suzuki M, Dibart S, DA Silva N, Coelho PG. Crosssectional analysis of the implant-abutment interface. *J Oral Rehabil* 2007;34:508–516.
- 10 Gratton DG, Aquilino SA, Stanford CM. Micromotion and dynamic fatigue properties of the dental implant-abutment interface. *J Prosthet Dent* 2001;85:47–52.

11 Papavassiliou H, Kourtis S, Katerelou J, Chronopoulos V. Radiographical evaluation of the gap at the implant-abutment interface. *J Esthet Restor Dent*. 2010 Aug;22(4):235-50.

12 Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent*. 1983 Sept.; 50(3): 399-410.

13 Torres EM, Mattos MGC, Ribeiro RF. Análise de testes empregados no estudo da adaptação marginal de próteses sobre implantes: proposição de novos conceitos e parâmetros. *Cienc Odontol Bras*. 2006 jul./set.; 9(3):32-40.

14 Piattelli A, Scarano A, Paolantonio M, Assenza B, Leghissa GC, Di Bonaventura G et al. Fluids and microbial penetration in the internal part of cement-retained versus screw-retained implant-abutment connections. *J Periodontol*. 2001 Sep;72(9):1146-50.

15 Vidigal Jr. GM. Evaluation of the implant connection interface using scanning electron microscopy. *Braz Dent J*. 1995;6(1):17-23.

16 Francischone CE. Terapia estética com implantes osseointegrados: fatores que influenciam na longevidade. In: Fernandes CP. *Uma Odontologia de Classe Mundial FDI 2010 Brasil*. São Paulo: Santos; 2010. p. 25-60.

17 Pimentel GHD, Martins LM, Ramos MB, Lorenzoni FC, Queiroz AC. Perda óssea peri-implantar e diferentes sistemas de implantes. *Innov Implant J, Biomater Esthet*. 2010 Maio/Ago; 5(2):75-81.

18 De Lorenzo JL, Simionato MRL, Mayu MPA. Componentes da microbiota bucal. São Paulo: Grupo Brasileiro de Microbiologia Oral; 1998.