

CAMILA D`ACAMPORA REIS ZAGO

**AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA MICROINFILTRAÇÃO NA INTERFACE
PILAR/IMPLANTE UTILIZANDO OU NÃO UM AGENTE DE VEDAMENTO
ENVOLVIDO NO PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO COMPONENTE PROTÉTICO**

CAMPINAS

2012

CAMILA D`ACAMPORA REIS ZAGO

**AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA MICROINFILTRAÇÃO NA INTERFACE
PILAR/IMPLANTE UTILIZANDO OU NÃO UM AGENTE DE VEDAMENTO
ENVOLVIDO NO PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO COMPONENTE PROTÉTICO**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação/ CPO São Leopoldo Mandic, para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Implantodontia

Orientadora: Fabiana Gomes França

CAMPINAS

2012

C.P.O. - CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS
SÃO LEOPOLDO MANDIC

Folha de Aprovação

PARA: CAMILA D`ACAMPORA REIS ZAGO

Curso: Mestrado em Odontologia - área de concentração: **IMPLANTODONTIA**

Título da Dissertação: **“AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA MICROINFILTRAÇÃO NA INTERFACE PILAR/IMPLANTE UTILIZANDO OU NÃO UM AGENTE DE VEDAMENTO ENVOLVIDO NO PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO COMPONENTE PROTÉTICO”**

Data defesa: 29 de Outubro de 2012

Informamos que aquela dissertação acima apontada foi apresentada por seu titular ao Centro de Pós-Graduação, perante a Comissão Examinadora abaixo nominada, e cumpriu todas as exigências feitas por aquela Comissão tendo sido aprovada recebido a competente liberação sob a supervisão da docência da orientação.

Campinas, 29 de Outubro de 2012.

Profª Drª Fabiana Mantovani Gomes França
Orientador

Profª Drª Flávia Lucisano Botelho do Amaral
Membro

Prof. Dr. Flávio Henrique Baggio Aguiar
Membro

***Dedico este trabalho ao meu avô Ernesto Zago
cuja vida foi dedicada ao trabalho e ao incentivo
ao estudo de seus descendentes.***

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia e Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic, na pessoa do Presidente do Conselho Superior, Prof. Dr. José Luiz Cintra Junqueira, da Profª Dra. Vera Cavalcanti de Araújo, Pró-reitora de Pesquisa e do Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Prof. Dr. Marcelo Napimoga, pela oportunidade que me foi oferecida de desenvolver este trabalho e pela coordenação do curso.

Agradeço a Deus por ter proporcionado conhecer pessoas que fizeram toda a diferença na minha vida.

A professora Fabiana Mantovani Gomes França por sua incansável dedicação para a realização deste trabalho.

A Tatiana Ricci pela dedicação e atenção nos dispensada nas inúmeras horas no laboratório.

Aos amigos Davidson Vidal, Paulo Ricardo Bento e Carla Tedeschi pelo companheirismo e amizade.

A minha Família pelo suporte emocional e pelo carinho.

Ao meu namorado Gustavo Rodrigues Marques pelo amor, apoio e companheirismo.

A TitaniumFix por acreditar neste projeto e disponibilização do material necessário.

“Não sabendo que era impossível, foi lá e fez”.

Jean Cocteau

RESUMO

O propósito deste estudo foi avaliar a microinfiltração do corante azul de metileno através da interface pilar/implante, acumulado na câmara interna de 20 implantes de hexágono externo e 20 implantes de hexágono interno (Titaniumfix) utilizando ou não um agente de vedamento politetrafluoretileno (PTFE) em torno do parafuso de fixação do componente protético. Cada unidade recebeu 4 mm de cone de papel absorvente na câmara interna dos implantes com o objetivo de reter o corante. Os corpos de prova foram inseridos em mufla adaptada para receber pressão, e embebidos em 300 ml de solução tamponada de azul de metileno 0,5% e submetidos a uma pressão de 2,2 kgf/cm² por um período de 24 horas. Após este período as amostras foram lavadas em água corrente e os pilares foram removidos dos implantes para a retirada do cone de papel. Os cones de papel foram acondicionados em 2,5 ml de etanol para a liberação do corante por um período de 24 horas e assim fazer a realização da espectrofotometria com comprimento de onda de 670 nm. Os resultados foram submetidos a análise estatística através do teste de Kruskal Wallis e Dunn ao nível de variância de 5%. O teste de Kruskal Wallis indicou diferença significativa entre os grupos ($p < 0,0001$). As comparações pareadas, efetuadas através do teste de Dunn, revelaram que os implantes do tipo hexágono interno cujos parafusos protéticos receberam o PTFE proporcionaram penetração significativamente inferior de azul de metileno nos cones de papel. Para os hexágonos externos, não se notou diferença significativa na microinfiltração nas situações em que se realizou ou não o vedamento com PTFE.

Palavras-chave: Implantes dentários. Microinfiltração. Interface pilar/ implante.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the microleakage of methylene blue dye through the abutment / implant interface, accumulated in the innerchamber of 20 external hexagon implants and 20 implants internal hexagon (Titaniumfix) or without using a sealing agent (politetrafloretieno) in around the fastening screw of the prosthetic component. Each unit received 4 mm of absorbent paper cone into the innerchamber of the implants in order to retain the dye. The specimens were placed in a mufflefurnace adapted to receive pressure, and soaked in 300 ml of buffered 0.5% methylene blue and subjected to a pressure of 2.2 kgf/cm² for a period of 24 hours. After this period the samples were washed in water and the pillars are removed from the implant to remove the paper cone. The paper points were placed in 2.5 ml of ethanol to release the dye for a period of 24 hours and make the respectrophotometry with wavelength of 670 nm. The results were submt statistical analysis by Kurskal Wallis test followed by Dunn at variance of 5%. The Kruskal Wallis test indicated a significant difference between the groups (H = 23.04, p <0.0001). The paired comparisons, performed sing the Dunn test revealed that the implants hexagonal screws whose internal prosthetic received PTFE yielded significantly lower penetration of methylene blue in paper cones. External to the hexagons, there was no significant difference in microleakage in situations held or not the PTFE sealing.

Keywords: Dental implants. Microleakage. Interface abutment/implant.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Implantes: A) Hexágono externo; B) Hexágono interno utilizados na pesquisa	30
Figura 2 -	Parafuso com Politetrafluoretileno (PTFE)	30
Figura 3 -	Parafuso sem Politetrafluoretileno (PTFE)	30
Quadro 1 -	Tratamentos	31
Figura 4 -	Corte de 4 mm nos cones de papel número 70	32
Figura 5 -	Cone de papel absorvente na câmara interna do implante	32
Figura 6 -	Corpo de prova IT sem PTFE (Politetrafluoretileno)	32
Figura 7 -	Corpo de prova HI com PTFE (Politetrafluoretileno)	33
Figura 8 -	Torquímetro manual Titaniumfix – 20 N nos corpos de prova	33
Figura 9 -	PTFE (Politetrafluoretileno) sendo colocado no interior do componente protético	33
Figura 10 -	Vedamento do conduto com resina Z350	34
Figura 11 -	Resina composta sendo fotopolimerizada por 40 segundos conforme recomendação do fabricante	34
Figura 12 -	Tiras de PTFE (Politetrafluoretileno)	34
Figura 13 -	Amostras colocadas em uma Mufla	35
Figura 14 -	Inserção de Azul de Metileno PA no interior da mufla, até a total imersão das amostras	35
Figura 15 -	Mufla após a inserção do ar comprimido	36

Figura 16 -	Mufla adaptada para receber o ar comprimido	36
Figura 17 -	Os corpos de prova sendo lavados em água corrente	37
Figura 18 -	Remoção do PTFE (politetrafluoretileno) do interior do componente protético	37
Figura 19 -	Cone de papel sendo removido do interior da câmara do implante com o auxílio de um extirpa-nervos	38
Figura 20 -	Cone de papel absorvente sendo colocado em um tubo de ensaio previamente identificado	38
Figura 21 -	Cone de papel acondicionado em 2,5 ml de etanol	39
Figura 22 -	Cones de papel em tubos de ensaio previamente identificados acondicionados por um período de 24 horas	39
Tabela 1 -	Curva padrão de Calibração	40
Figura 23 -	Aparelho de Espectrofotometria (Spectrumlab 22PC)	41
Figura 24 -	Curva de Calibração do Azul de Metileno PA 0,5%	41
Figura 25 -	Calibração do Aparelho de Espectrofotometria	42
Gráfico 1 -	Curva de calibração para o corante azul de metileno	42
Tabela 2 -	Médias (desvio padrão) e mediana da concentração de corante, em porcentagem, medida a partir de cones de papel absorvente inseridos na cavidade interna de implantes do tipo hexágono interno e externo, cujos parafusos protéticos foram ou não revestidos com PTFE	43
Tabela 3 -	Resultados do teste de Dunn, aplicado aos valores de concentração de corante em função do tipo de implante e da aplicação de PTFE	44

Gráfico 2 - Diagrama de caixas da concentração de corante em função do tipo de implante e da aplicação de PTFE

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM	-	Amazonas
ATCC	-	American Type Culture Collection
BHI	-	Brain heart infusion
°C	-	Graus Celsius
cm	-	Centímetro
CrCo	-	Cromo-Cobalto
g/ml	-	grama por mililitro
HI	-	Implante de hexágono externo
IT	-	Implante de hexágono interno
kgf/cm ²	-	Quilograma força por centímetro quadrado
nm	-	Nanômetro
ml	-	Mililitro
mm	-	Milímetro
mW/cm ²	-	miliwatts por centímetro quadrado
N	-	Newton
n	-	Número
Ncm	-	Newton por centímetro
P.A.	-	Solução pura
PTFE	-	Politetrafluoretileno
SP	-	São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

% - porcentagem

< - menor que

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
3 PROPOSIÇÃO	30
4 MATERIAIS E MÉTODOS	31
4.1 Delineamento Experimental	31
4.2 Obtenção da Amostra	31
4.3 Imersão das amostras no corante	37 ³⁸
4.4 Resgate do Corante	39
4.5 Calibração do aparelho de espectrofotometria.....	42
4.6 Análise Estatística	45
5 RESULTADOS	46
6 DISCUSSÃO.....	48
7 CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS	53
ANEXO A - FOLHA DE DISPENSA DO COMITÊ DE ÉTICA.....	56

1 INTRODUÇÃO

As reabilitações orais utilizando próteses implanto-suportadas em pacientes edêntulos têm sido amplamente utilizadas por possuírem alta previsibilidade e altos índices de sucesso (Quirynen et al., 2005). No entanto, os sistemas de implantes de dois estágios apresentam sulcos e *gap* na interface implante-prótese o que pode servir como reservatório bacteriano, levando à reações inflamatórias nos tecidos moles peri-implantares (Jansen et al., 1997).

A peri-implantite tem sido descrita como uma reação inflamatória que tem como conseqüência a perda de suporte ósseo ao redor dos implantes (Albrektsson, Isidor, 1994). A inflamação gengival é tida como fator etiológico secundário na perda óssea (Hoshaw, 1992).

A penetração microbiana na cavidade interna dos implantes representa um reservatório bacteriano, que pode levar ao insucesso do tratamento com implantes osseointegrados (Jansen et al., 1997). O prognóstico funcional e estético pode ficar comprometido devido a patologias periimplantares associadas à presença bacteriana (Mombelli, Lang, 1998). As bactérias contidas no sistema peri-implantar podem penetrar para o interior do implantes, através do *gap* entre implante e conexão protética (Scarano et al., 2005) ou durante a instalação dos suportes protéticos (Jansen et al., 1997).

Orsini et al. (2000) avaliaram as respostas teciduais causadas por penetração bacteriana na parte interna de dois implantes com pilar parafusado obtido em autópsia. Foi observado um espaço (*gap*) de 1 a 1,5 μm entre o implante e o cicatrizador. Tanto o *gap* como a parte interna do implante apresentavam

bactérias. A análise histológica revelou a presença de infiltrado inflamatório no tecido conjuntivo periimplantar. Da mesma maneira, Quirynen&vanSteenberghe (1993) avaliaram a presença de microorganismos na rosca interna de implantes tipo Branemark através de microscopia, em nove pacientes após três meses de instalação. Todos os implantes abrigavam uma quantidade significativa de microorganismos e os autores concluíram que a origem mais provável desta contaminação seja a permeabilidade bacteriana da interface entre pilar/implante.

A diferença no desenhados implantes pode interferir no grau de contaminação através do *microgap*, como constataram Tesmer et al. em 2009 e Koutouzis et al. 2011, onde foram comparados os implantes de hexágono interno e cone Morse.

Um estudo *in vitro* avaliou se haveria diferença na penetração bactéria dos diferentes tipos de plataformas de implantes mais frequentemente utilizadas, constatando que uma solução promissora foi apresentada pela modificação no Frialit-2 (DentsplyFriadent), na qual uma arruela de silicone foi instalada na interface implante pilar e reduziu significativamente a infiltração bacteriana quando comparada ao modelo padrão do Frialit-2 (Jansen et al., 1997).

Já em 2010, Sartori et al. propuseram a utilização de uma placa em silicone na interface pilar implante, um estudo *in vivo*, onde concluíram que ela se mostrou efetiva na redução da penetração bacteriana ao interior do implante, porém não foi capaz de impedi-lá.

Baseado nestes estudos e na utilização de materiais poliméricos que reduziram a contaminação em diferentes sistemas (Rimondini et al., 2001), o politetrafluoretileno (PTFE) surge como uma alternativa de vedamento da câmara de

acesso e do parafuso protético (Moraguez, Belser, 2010), quanto na câmara interna do implante.

Diante de tal problemática, o objetivo deste estudo foi verificar o potencial de selamento do politetrafluoretileno (PTFE) entre pilar protético e implante para evitar ou diminuir a infiltração bacteriana.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Quirynen et al. (1994) realizaram um estudo *in vitro* que avaliou a existência de microinfiltração microbiana nos componentes do sistema Branemark. Trinta e duas armações implante-componente foram instaladas em um meio líquido de sangue previamente inoculado com microorganismos orais. Para examinar microinfiltração na interface do implante-componente, 16 armações foram parcialmente imersas. As 16 restantes foram completamente imersas para observar a microinfiltração em ambos, o implante-componente e a interface do componente-prótese. Depois de 7 dias de incubação anaeróbia os microorganismos na parte interna dos implantes foram coletados e incubados em pratos de hagar sanguíneo em condições anaeróbias. Os microorganismos foram encontrados nas montagens completamente imersas e em menor número nos implantes parcialmente imersos, indicando que a microinfiltração bacteriana em ambos os níveis, realmente existiu. Várias penetrações bacterianas foram associadas com a peri-implantite. A importância clínica deste vazamento bacteriano ainda não foi bem entendida. Apesar da longevidade dos implantes Branemark ser documentada, penetração bacteriana poderia ter papel importante na peri-implantite, tanto na etiologia quanto no tratamento.

Persson et al. (1996) propuseram examinar a microbiota na superfície interna dos componentes de 28 implantes Brånemark em 10 pacientes parcialmente desdentados, tratados com próteses parciais fixas, estando em função entre 1 e 8 anos. Um fator relevante considerado foi a presença de mobilidade ou não nas próteses. Os parafusos dos pilares foram soltos e classificados como estável, facilmente removido ou solto. Em seguida, as amostras bacterianas foram obtidas. A

identificação das espécies mais predominantes foi realizada sobre as placas de Agar de sangue e a análise foi baseada na reação de Gram, sensibilidade de oxigênio e testes bioquímicos. As amostras individuais mostraram uma grande variação no que diz respeito à microbiota, sendo predominantemente anaeróbios. Nenhuma relação entre o tipo, tamanho, estabilidade e número de pilares. A microbiota consistia principalmente em facultativos e estreptococos anaeróbio, *Gram-positivas* hastes anaeróbicos tais como *Propionibacterium*, *Eubacterium* e espécies *Actinomyces* e *Gram-negativas*, incluindo hastes anaeróbicas *Fusobacterium*, *Prevotella* e espécies *Porphyromonas*. Concluíram que a presença de bactérias pode estar relacionada a contaminação no momento de instalação do implante, na segunda fase (reabertura) ou ainda durante a função após a instalação da prótese.

Jansen et al. (1997) com o objetivo de determinar se há infiltração microbiana na interface implante-pilar avaliaram treze diferentes combinações implante-pilar submetidas a um experimento *in vitro*, em que a penetração de bactérias (*Escherichiacoli*) foi observada em 10 grupos de cada tipo. Todos os sistemas de implantes apresentaram infiltração microbiana. Quando o implante Frialit foi fornecido com uma arruela de silicone, houve menos casos de vazamento. A largura do *gap* marginal entre os componentes pré-fabricados, medida com um microscópio eletrônico de varredura, foi inferior a 10 microns em todos os sistemas.

Gross et al. (1999) avaliaram o grau de infiltração em cinco sistemas de implantes (Branemark, ITI, 3i, Sulzer Calcitec e Sterioss), e analisaram comparativamente com diferentes torques de fechamento utilizando corantes e espectrofotometria a uma pressão de 2 atm. Observaram que a microinfiltração interface pilar/implante ocorreu em todos os sistemas e que o aumento do torque em

10 Ncm e 20 Ncm acima do recomendado pelos fabricantes, reduziu significativamente a infiltração.

Rimondini et al. (2001), em estudo *in vivo*, avaliaram a contaminação do parafuso interno de retenção do pilar-implante, após o carregamento oclusal em reabilitações provisoriamente cimentadas com ou sem um dispositivo de vedamento (arruela). Oito implantes orais com dois componentes foram selados com um dispositivo de o-ring de silicone, e nove sem dispositivo de selamento foram colocados em sete pacientes com elevados padrões de higiene oral. Após dois meses da reconstrução protética, coroas e parafusos internos foram removidos, e observou-se os depósitos orgânicos e inorgânicos do parafuso através de microscopia eletrônica de varredura e energia dispersiva de raios-x espectroscopia de análise (EDS). Uma contaminação amorfa e cristalina, sugestiva de compostos de cálcio e fosfato, foi encontrada em todas as superfícies dos parafusos. A contaminação microbiana foi mais frequentemente observada no grupo sem o dispositivo de vedamento. Não houve diferenças nos morfotipos bacterianos que foram observados entre os implantes lacrados e sem lacre. Concluíram que em situações clínicas, a infiltração ocorre na interface implante-pilar e embora a contaminação bacteriana seja limitada em pacientes com elevados padrões de higiene oral, ela pode ser reduzida usando um dispositivo de vedação.

Duarte et al. (2006) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a capacidade de selamento de dois materiais em cinco diferentes superfícies implante-*abutment*. Na primeira fase, os implantes foram colocados em 2 ml de solução de BHI. Um verniz ou selante de silicone foi aplicado na interface pilar-implante dos grupos experimentais, sendo que o grupo controle permaneceu exposto. Os *abutments* receberam 20 N de torque com o auxílio de um torquímetro manual. Os

implantes foram imersos em 4 ml de caldo de BHI por duas horas para excluir a contaminação. Na segunda fase, 100 ml de *Enterococcus faecalis* American Type Culture Collection (ATCC) foram depositados em tubos de ensaio. Depois de um período de 7, 14, 21, 35, 49 e 63 dias, a capacidade de selamento foi checada. Os *abutments* foram removidos e um cone de papel estéril foi utilizado para coletar o material no interior dos implantes. Este material coletado foi transferido para um novo tubo de ensaio com BHI para verificar se a solução ficou turva ou não dentro de um período de 24 e 48 horas. Não houve diferença estatística significativa entre os dois materiais para cada período de tempo (Teste de Fisher $P > 0.05$). O Grupo E (hexágono interno) mostrou menos capacidade de selamento (seis implantes contaminados, enquanto que o grupo T (hexágono externo) apresentou menor índice de contaminação (dois implantes). Os autores puderam concluir que os materiais testados não foram capazes de impedir a contaminação por até 63 dias, a contaminação bacteriana foi verificada após 14 e 35 dias, no grupo controle e no experimental, respectivamente e, principalmente, que apesar de os materiais testados terem tido capacidade de selamento similares, houve contaminação bacteriana, independente da plataforma seja ela de hexágono interno ou externo.

Ferrari et al. (2008) propuseram identificar oito espécies periopatogênicas no espaço interno de implantes hexágono externo e avaliação do uso de clorexidina 2% para controle bacteriano neste espaço. Selecionaram quatro indivíduos portadores de duas próteses sobre implante cada. As próteses foram removidas e desinfetadas com álcool-iodado 0,02% anteriormente às coletas de material na interface parafuso-implante. Após a primeira coleta os pilares foram reposicionados sendo que em um dos implantes foi adicionada uma solução de digluconato de clorexidina 2%, nada foi adicionado no outro implante caracterizando o grupo

controle. Os indivíduos foram divididos em dois grupos para nova coleta 30 e 90 dias após a primeira. As amostras foram submetidas a análise microbiológica para identificação de periodontopatógenos, por cultivo e detecção do DNA pela reação em cadeia polimerase (PCR). Os resultados demonstraram a presença de *F. nucleatum* e *T. denticola* nas amostras coletadas 30 dias após a aplicação de clorexidina e *T. denticola* e *P. intermedia* nas que não receberam esta aplicação. Aos 90 dias foi detectada a presença de *C. rectus* nas amostras dos espaços internos que não foram tratados com clorexidina e de *P. gingivalis* e *P. intermedia*, indiferente da aplicação ou não deste antimicrobiano. Os autores concluíram que o digluconato de clorexidina diminuiu a intensidade da contaminação após 30 dias de aplicação.

Coelho et al. (2008) avaliaram a capacidade de vedamento pilar/implantes dos sistemas: Nobel Replace, Straumann e Intra-Lock. A coloração utilizada foi azul de toluidina em incrementos de 0,1µL por 1,5 ml de água destilada e avaliado a absorvância em espectrofotômetro até atingir 0,7 µL. Cada implante recebeu em sua câmara interna 0,7 µL de azul de toluidina, em seguida os componentes foram instalados de acordo com a instrução dos fabricantes e posteriormente imersos em 1,5 ml de água destilada. A análise de espectrofotometria foi feita após 1, 3, 6, 24, 48, 72, 96 e 144 horas. O trabalho foi submetido à análise estatística ANOVA. Todos os sistemas observaram aumento da absorvância em função do tempo. Os valores mais elevados de azul de toluidina foram encontrados nos sistemas Straumann e Nobel ($p < 0,0001$).

Sequeira et al. (2008) se propuseram a avaliar a infiltração bacteriana através da desadaptação na interface entre o análogo do implante e o pilar protético entre quatro diferentes sistemas de implantes. Cinco amostras de cada sistema

foram testadas: 3i, Frialit, ITI e Nobel Biocare. As medidas de desadaptação foram feitas em três pontos através de microscopia de varredura, com magnificação de 1.000 vezes. Os análogos e os pilares protéticos foram acoplados após a ponta dos parafusos dos pilares sendo inoculados com uma suspensão de *Escherichia coli* a fim de verificar a capacidade das bactérias ultrapassarem esta interface. Os resultados mostraram melhor ajuste no sistema Nobel Biocare, seguido pelo sistema 3i, Frialit e ITI. Com relação à infiltração bacteriana, após 14 dias, os sistemas 3i e ITI apresentaram 80% de seus espécimes infiltrados, a Frialit 20 % dos espécimes, enquanto que o sistema Nobel Biocare não apresentou infiltração bacteriana. Puderam concluir que a análise de infiltração microbiana através da interface de seus componentes é um método eficaz de controle de adaptação de seus componentes.

Nascimento et al. (2008) realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo investigar amicroinfiltração de *Fusobacteriumnucleatumna* interface entre os implantes e os componentes pré-fundidos e fundidos. Ambas as amostras dos implantes-componentes pré-fundidos (n=10) e fundidos (n=10) foram inoculadas com 3.0µL de inoculatório microbiano. As amostras foram completamente imersas em 5.0mL de meio de solução de cultura *trypticsoy* para observar a infiltração na interface do implante-suporte depois de 14 dias de incubação anaeróbia. O crescimento bacteriano no meio, indicativo de infiltração bacteriana, foi encontrado somente em uma das 9 amostras (11,1%) em cada grupo. Ambos os suportes pré-fundidos e fundidos conectados aos implantes hexagonais externos apresentaram baixas porcentagens de infiltração bacteriana em condições simuladas *invitro*, seguindo as instruções do fabricante.

Reis (2009) realizou um estudo *in vitro*, com o objetivo de avaliar a contaminação bacteriana entre pilar e implante no sistema cone morse em cinco sistemas de implantes disponíveis no mercado brasileiro. Foi utilizado um total de 50 implantes das marcas: Conexão, Koop, Neodent, SIN e Ankylos (n=10). A análise microbiológica foi realizada após a inoculação da bactéria *Escherichia coli* na interface pilar/implante. Os corpos de prova foram inseridos em tubos de ensaio em meio de cultura e armazenados em estufa a 37 °C por um período de 7 dias. A cada 24 horas foram verificadas a presença ou não de bactérias por meio do turvamento ou não da solução. Todos os corpos de prova das marcas Ankylos, Koop e Neodent apresentaram infiltração bacteriana, os implantes SIN apresentaram 9 corpos de prova contaminados e nos implantes da empresa Conexão observou-se contaminação em 8 amostras. A análise dos dados demonstrou que os cinco sistemas de implantes apresentaram 25 tubos de ensaio contaminados durante o experimento, porém, seis tubos de swab estavam contaminados, tornando um número sem significância conclusiva para o estudo.

Nascimento et al. (2009) propuseram um estudo *in vitro* com a finalidade de avaliar a influência do aperto repetitivo do parafuso do pilar protético na infiltração do *Streptococcus mutans* ao longo da interface pilar pré-usinado e o implante. Foram utilizados vinte pilares com base pré-usinada e luva plástica. No grupo 1 os pilares foram parafusados aos implantes com 32 Ncm de torque e no grupo 2 eles receberam 32 Ncm de torque, receberam o contra-torque e foram reapertados novamente com o mesmo torque duas vezes. Feito isso, os corpos de prova foram imersos em 5 ml de Caldo TrypticSoy inoculados com *S. Mutans* e incubados por um período de 14 dias. Após este período a câmara interna dos implantes foi analisada utilizando o método de Checkerboard DNA. Os autores observaram que houve

presença de infiltração nos dois grupos, porém a contagem bacteriana foi significativamente maior no grupo 2, quando comparada ao grupo controle ($p < 0,05$). Concluíram que a infiltração bacteriana na interface pilar/implante ocorre em maior intensidade quando o parafuso do pilar é solto e aparafusado várias vezes.

Soares et al. (2009) propuseram avaliar a resistência implante/*abutment* nos três tipos de conexões: hexágono externo, hexágono interno e Cone- Morse. Ensaio de carregamento oblíquo foram realizados nos conjuntos *abutment/implante* e verificado os valores de carga máxima suportada por cada conjunto. Observaram que a resistência do conjunto *abutment/implante* também pode ser influenciada pela área de contato entre o implante e o *abutment*. Essa interface também interfere na distribuição das forças para o implante. Nos implantes analisados, constatou-se que no Hexágono externo a área de contato foi de 5,960 mm², Hexágono interno 8,670 mm² e no Cone-Morse 18,075 mm² entre as faces do *abutment* e do implante. Concluíram que os implantes com conexão hexágono interno o nível de resistência ao carregamento oblíquo é estatisticamente semelhante aos implantes de hexágono externo, conexão hexágono interno apresentaram maior nível de resistência a carregamento oblíquo em comparação aos implantes Cone-Morse, o nível de resistência a carregamento oblíquo dos implantes de hexágono externo e Cone-Morse, são semelhantes e que todas as conexões analisadas apresentam alta resistência ao carregamento oblíquo.

Tesmer et al. (2009) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar o risco a infiltração bacteriana no interior dos implantes através do microgap entre pilar/implante. Trinta implantes foram utilizados, sendo divididos em três grupos: grupos 1 e 2 foram compostos por implantes tipo Cone-morse conectados a pilares standard que foram submetidos a uma modificação (canaleta de 0,5 mm) e o grupo 3

foi composto por implantes de conexão interna (tri-channel). Os copos de prova foram montados e incubados em uma solução bacteriana de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* e *Porphyromonas gingivalis*. Dois *abbutments* standard foram imersos em solução para se realizar os controles positivo e negativo. Após, os *abbutments* foram desconectados dos implantes e foi coletado material da rosca do pilar e permitiu a cultura em condições adequadas. Como resultado, puderam observar que três das 10 amostras do grupo 1 desenvolveu unidades formadoras de colônias para *A. actinomycetemcomitans* e nenhuma das 10 amostras apresentou unidades formadoras de *P. gingivalis*, enquanto que 10 e 9 amostras dos grupos 2 e três respectivamente desenvolveram múltiplas unidades para o desenvolvimento de *A. actinomycetemcomitans* e *P. gingivalis*. Concluíram que as diferenças no design dos implantes podem interferir no que diz respeito ao risco de contaminação pelo microgap na interface pilar/implante.

Moraguez & Belser (2010) descreveram o uso do Politetrafluoretileno (PTFE) no vedamento do canal de acesso ao parafuso das próteses sobre implante, sendo o PTFE possível de ser esterilizado e facilmente manipulado, radiopaco e produz menos cheiro quando retirado. Concluíram que esta técnica permite uma remoção rápida do material evitando-se demoras quando manutenções são necessárias.

Sartori et al. (2010) avaliaram a eficácia da colocação de uma placa de silicone para vedamento entre a base e o pilar protético em 22 implantes de hexágono externo osseointegrados instalados em 14 pacientes com boa condição periimplantar e portadores de coroas protéticas, em intervalo de tempo que variou entre 2 e 34 meses. As amostras foram coletadas antes, 30 e 90 dias após a

colocação da membrana de silicone. Concluíram que a placa reduz, porém não impede a penetração bacteriana no interior de implante de hexágonos externos.

Aloise et al. (2010) realizaram um estudo com o objetivo de determinar e comparara freqüência de infiltração bacteriana utilizando *Streptococcussanguinis* biótipollna interface pilar/implante entre dois sistemas de implantes cone morse. Diferentes métodos de ativação dos pilares cônicos foram utilizados: batido (Bicon®) e parafusado (Ankylos®). Foram utilizadas 20 unidades, sendo 10 implantes Bicon® e 10 implantes Ankylos, de acordo com as especificações dos fabricantes. Eles foram totalmente imersos em solução nutritiva estéril (BHI). Na parte internados 20 implantes foram inoculados 0,1 ml de *S.llsanguinis* (ATCC10557) e depois conectado aos pilares respectivos. As unidades foram incubadas em condições anaeróbicas, por 14 dia sem autoclave a 37°C. Para a análise estatística, o teste de Fisher foi aplicado com significância ao nível de 5%. Resultados: houve turvação da solução, indicando a existência de crescimento bactéria no interior dos dois conjuntos Bicon® e dois conjuntos de Ankylos 48 horas após a incubação microbiana. Nenhum dos controles de esterilidade foi contaminado. A freqüência de infiltração bacteriana na interface implante-pilar, com o Morse dois diferentes sistemas de implantes cônicos, foi de 20% das amostras de cada sistema. Não houve diferença estatística entre eles. Concluíram que independentemente dos dois sistemas de implantes cone Morse (Bicon®) ou (Ankylos), este experimento mostrou infiltração bacteriana na interface implante-pilar.

Anjos et al. (2011) avaliaram a presença de infiltração bacteriana na microfenda existente entre implante de plataforma cone-morse e pilares protéticos. Foram utilizados 30 conjuntos pilar-implante, sendo, 10 conjuntos da empresa Neodent, 10 conjuntos da empresa Ankylos e 10 implantes Ankylos com

componentes Neodent. Na câmara internados implantes foi inoculado 0,1 µl de suspensão de *Escherichia coli*, em seguida foram instalados os pilares e dado o torque de acordo com o fabricante. Os corpos de prova foram mergulhados em meio de cultura MacConey para a análise de turvamento. A leitura após a inoculação foi feita em um, dois, cinco, 7 e 14 dias. Concluíram que as interfaces do tipo cone-morse estudadas impediram a migração bacteriana entre os componentes da prótese e implantes utilizados.

Rezende et al. (2011) propuseram avaliar a eficácia de uma pasta composta de polimetilmetacrilato (PMMA) e politetrafluoretileno (PTFE) no travamento de parafusos de pilares em reposições unitárias sobre implantes, após ensaios de ciclagem mecânica. Vinte implantes de hexágono externo foram divididos igualmente em dois grupos: grupo C - grupo controle composto de dez corpos de prova, que consistiam em implantes conectados a pilares Ucla e parafuso de titânio com encaixe para chave quadrada; grupo T - grupo teste apresentou a mesma composição do grupo C, porém, foi aplicada a pasta de vedação de PMMA e PTFE nas roscas do parafuso de titânio do pilar. Os parafusos dos pilares de ambos os grupos foram torquoados a 32 Ncm utilizando um torquímetro digital. A ciclagem mecânica foi realizada para simular a função mastigatória, com força excêntrica de 112,8 N, a uma frequência de 2,5 Hz, em um total de 350.000 ciclos para cada grupo. Após a ciclagem foi realizada a medição do torque de afrouxamento dos parafusos dos pilares com o torquímetro digital e os resultados dos dois grupos analisados e comparados estatisticamente por teste t Student. Concluíram que a pasta de vedação à base de politetrafluoretileno e polimetilmetacrilato foi eficaz na prevenção ao afrouxamento dos parafusos de pilares protéticos de próteses unitárias implantossuportadas, parafusadas em implantes de hexágono externo,

apresentando uma diferença média significativa no valor do torque de afrouxamento dos parafusos.

Koutouzis et al. (2011) realizaram um estudo dinâmico *in vitro* para avaliar o potencial de invasão microbiana através da fenda entre o implante e o *abutment* em conexões com diferentes características. Vinte e oito implantes foram utilizados, sendo eles divididos em dois grupos. O grupo 1 por implantes de conexão tipo cone morse conectados a pilares standard. O grupo dois foi composto por implantes de conexão interna conectados a pilares multibase. Os espécimes foram imersos em solução de *Escherichia Colie* submetidos a 500.000 ciclos de 15 N em um simulador de desgaste. Os pilares foram desconectados dos implantes e amostras da rosca interna dos pilares foram colhidas para análise. A diferença entre afrouxamento e apertamento do parafuso também foi mensurada. Observaram que apenas uma das amostras do grupo 1 foi formadora de colônia, enquanto que 12 amostras do grupo 2 apresentaram as mesmas características (formadoras de colônias bacterianas). Com relação ao torque, observaram que o grupo 1 apresentou aumento, enquanto que o grupo dois apresentou diminuição. Os autores concluíram que há diferença no risco a contaminação bacteriana entre as diferentes plataformas de implantes através da interface quando submetidos à carga.

Dias et al. (2012) verificaram a presença de um *microgap* entre implantes e pilares protéticos em suas superfícies externas em cinco diferentes sistemas de implantes hexagonais externo, e para determinar se a infiltração bacteriana ocorre através da interface implante-pilar (IP). Dez amostras de cada sistema de implantes foram utilizadas. Oito amostras de cada sistema de implante foram inoculados com 0,3 uL de uma suspensão de *Escherichia coli* para a avaliação de infiltração bacteriano. Outras duas amostras foram utilizadas como controle. Análise das

amostras foi realizada em 24 e 48 horas e no dia 5, 7 e 14 após a inoculação. Após a análise microbiológica, todas as amostras foram preparadas para avaliação interface implante pilar por microscopia eletrônica de varredura. A média do desajuste *microgap* foi obtido a partir de seis pontos. O sistema de implante Neodent ($0,51 \pm 0,39$ mm) mostrou adaptação mais próxima, seguido por Dentoflex ($1,44 \pm 0,73$ mm), Titanium Fix ($1,88 \pm 1,28$ mm), SIN ($2,46 \pm 3,38$ mm) e Conexão ($2,68 \pm 3,02$ mm). Vinte e cinco por cento das amostras Dentoflex mostrou infiltração bacteriana através da interface implante pilar; nenhum outro sistema de implante apresentou infiltração bacteriana. Concluíram que a largura da *microgap* na interface implante pilar foi inferior a 3 mm em todos os sistemas. A correlação direta entre a infiltração bacteriana e desajuste da interface não foi observada.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar quantitativamente o grau de infiltração de fluido na cavidade interna de implantes utilizando ou não um agente de vedamento (Politetrafluoretileno - PTFE) envolvendo os parafusos de fixação do componente protético.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Esse trabalho recebeu dispensa do Comitê de Ética em Pesquisa sob o protocolo #2010/0399 por não se tratar de pesquisa envolvendo seres humanos (Anexo A).

4.1 Delineamento Experimental

Unidades experimentais: implantes+pilares.

Este trabalho seguiu um delineamento totalmente aleatório, em esquema fatorial 2x2 sendo que os fatores em estudo foram:

- a) tipos de implante, em dois níveis (Hexágono Externo e Interno);
- b) agente de Vedamento (PTFE), em dois níveis: presente e ausente.

As unidades experimentais foram 20 implantes do tipo hexágono interno e 20 do tipo hexágono externo, cujos parafusos de fixação do componente protético receberam ou não vedamento com PTFE (n =10). (Quadro 1)

A variável de resposta do tipo quantitativa foi concentração do corante azul de metileno, medida por espectrometria, em mg/ml, a partir de cones de papel absorvente inseridos na cavidade interna dos implantes.

4.2 Obtenção da Amostra

Para a análise comparativa de selamento *in vitro*, foram utilizados 40 implantes da empresa Titaniumfix (São José dos Campos – SP), sendo estes, 20 implantes de hexágono externo IT (Lote 084611 - figura 1A), plataforma regular 3,75

X 13 mm e 20 implantes de hexágono interno HI (Lote 100211 - Figura 1B) plataforma regular 3,75 X 13 mm.



Figura 1 - Implantes: A) Hexágono externo e B) Hexágono interno utilizados na pesquisa.

Cada tipo de implante foi dividido em dois grupos, utilizando politetrafluoretileno (PTFE - figura 2) ao redor do parafuso de fixação do componente protético e sem a utilização do politetrafluoretileno (PTFE- figura 3).



Figura 2 - Parafuso com Politetrafluoretileno (PTFE)



Figura 3 - Parafuso sem Politetrafluoretileno (PTFE).

Implantes de Hexágono Externo Ti	Implantes de Hexágono InternoHi
Com PTFE – 10 unidades	Com PTFE – 10 unidades
Sem PTFE – 10 unidades	Sem PTFE – 10 unidades

Quadro 1 - Tratamentos.

Foram realizados 5 pilotos com 05 amostras para definir o comprimento de PTFE a ser utilizado em torno do parafuso de fixação protético e a concentração do corante Azul de Metileno. Sendo assim, obteve-se uma concentração de 0,5% de Azul de Metileno e o comprimento do PTFE de 4 mm X 5 cm (Tigre, Joinville, SC). As tiras de PTFE (politetrafluoretileno) foram confeccionadas com o auxílio de uma placa de vidro, lâmina de bisturi 15 e régua milimetrada. Envolveu-se a placa de vidro com o PTFE, sobre o mesmo foi posicionada a régua milimetrada e com o auxílio do bisturi obteve-se a tira de PTFE no comprimento e largura pré-definidos (figura 12).

Todos os implante receberam em sua cavidade interna 4mm da porção mais apical de cone de papel absorvente número 70 (TANARI - Tanariman Industrial., Manacapuru, AM, Brasil, lote 84078P - figuras 4 e 5), e um componente protético com base pré-fundida (Ucla CrCo com hexágono – Titaniumfix - lotes 153211 HI e 140411 IT), dado o torque com torquímetro manual (Titaniumfix - figura 8) de acordo com o fabricante, para implantes de hexágono externo (20N - figura 6) e implante de hexágono interno (20N - figura 7), com chave hexagonal 1, 2, e posteriormente vedado com PTFE (figura 9) e uma camada de 1 mm de resina composta (Z350 - 3M ESPE St. Paul, U.S.A - figura 10) que foi fotopolimerizada

(figura 11) de acordo com o fabricante com aparelho de luz halógena (Demetron/Kerr) com irradiância mínima de 450 mW/cm².

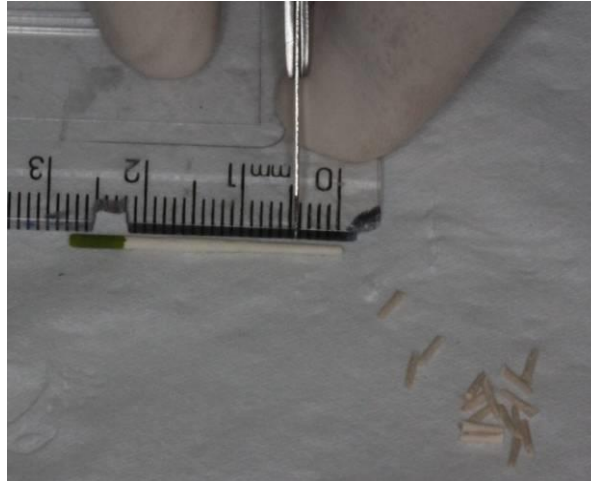


Figura 4 - Corte de 4 mm nos cones de papel número 70.



Figura 5 - Cone de papel absorvente câmara interna do implante.



Figura 6 - Corpo de prova IT sem PTFE (politetrafluoretileno).



Figura 7 - Corpo de prova HI com PTFE (politetrafluoretileno).



Figura 8 - Torquímetro manual Titaniumfix - 20N nos corpos de prova.



Figura 9 - PTFE (Politetrafluoretileno) sendo colocado no interior do componente protético.



Figura 10 -Vedamento do conduto com resina Z350.

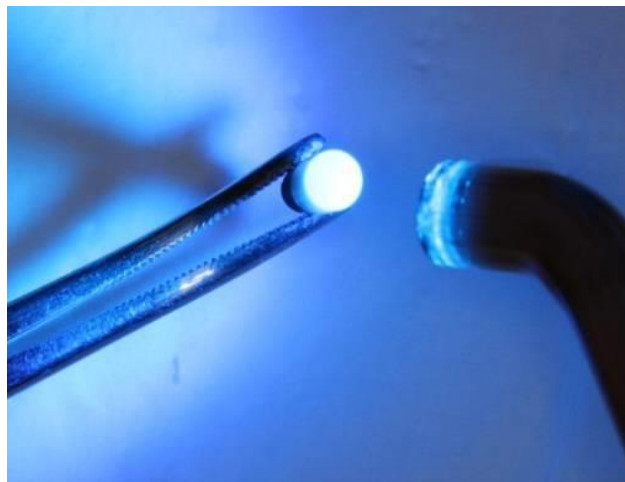


Figura 11 -Resina composta sendo fotopolimerizada por 40 segundos conforme recomendação do fabricante.



Figura 12 - Tiras de PTFE (politetrafluoretileno).

4.3 Imersão das amostras no corante

Após o término do preparo, os corpos de prova foram imersos em 300 ml de solução tamponada de Azul de Metileno (Dinâmica Química Contemporânea Ltda, Diadema - SP) a 0,5% diluído em água destilada (figuras 13 e 14) e submetidos a uma pressão de 2 kgf/cm² por 24 horas com o auxílio de uma mufla adaptada (Promeco / Orto – Clas) (figuras 15 e 16).



Figura 13 - Amostras colocadas em uma Mufla.

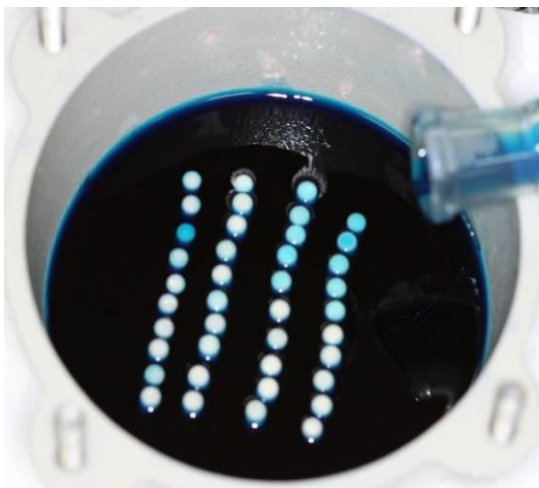


Figura 14 - Inserção do Azul de Metileno PA no interior da mufla, até a total imersão das amostras.



Figura 15 - Mufla após a inserção do ar comprimido.



Figura 16 - Mufla adaptada para receber o ar comprimido.

4.4 Resgate do Corante

Os corpos de prova foram lavados em água corrente e secos em papel absorvente (figuras 17). Em seguida, a resina composta foi removida através do auxílio de broca esférica diamantada e o PTFE do interior do componente protético (figura 18), os corpos de prova foram desparafusados e o cone de papel absorvente contido na câmara interna dos implantes foi retirado com o auxílio de um extirpador (figuras 19) e colocado individualmente em tubos de ensaio previamente identificado (figura 20 e 21). A cada tubo de ensaio foi adicionado 2,5 ml de etanol P.A. (Merck, Rio de Janeiro, Brasil) para resgatar o corante infiltrado na câmara interna de cada implante por um período de 24 horas (figura 22).

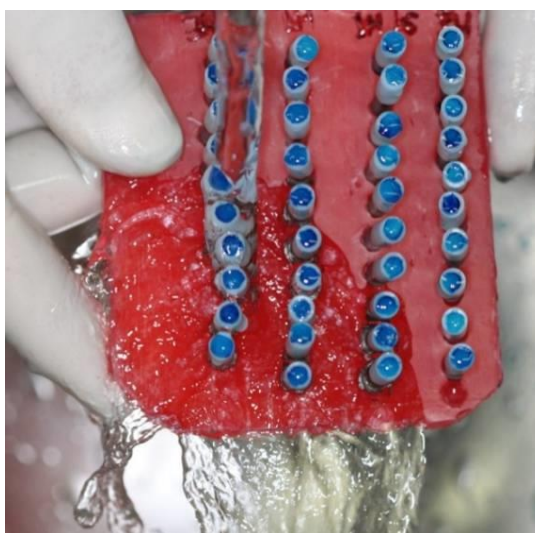


Figura 17 - Os corpos de prova sendo lavados em água corrente.



Figura 18 - Remoção do PTFE (politetrafluoretineno) do interior do componente protético.

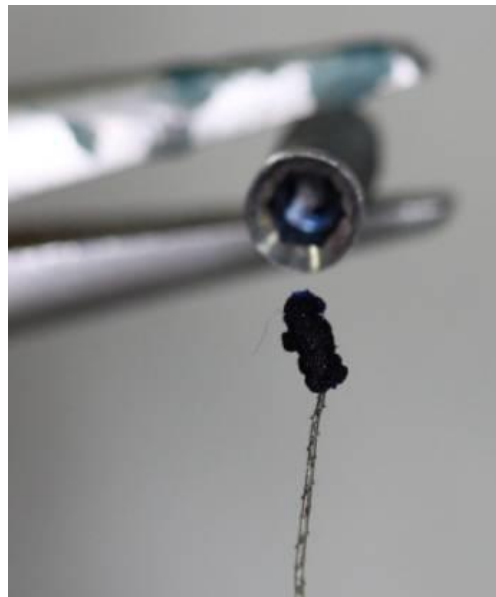


Figura 19 -Cone de papel sendo removido do interior da câmara do implante com o auxílio de um extirpa-nervos.



Figura 20 - Cone de papel absorvente sendo colocado em tubo de ensaio previamente identificado.

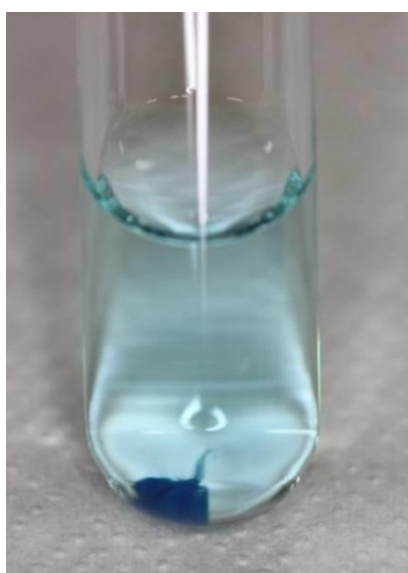


Figura 21 - Cone de papel acondicionado em 2,5 ml de etanol.

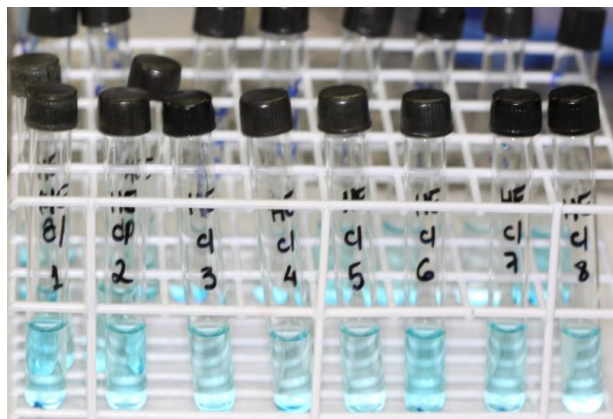


Figura 22 - Cones de papel em tubos de ensaio previamente identificados acondicionados por um período de 24 horas.

4.5 Calibração do aparelho de espectrofotometria

As amostras foram submetidas à análise quantitativa do corante infiltrado na interface pilar/implante, através de leitura espectrofotométrica (Beckdman DU-65) (figura 23). Para realização desta técnica foram confeccionadas soluções com concentrações conhecidas de azul de metileno – curva padrão de calibração (tabela 1). Estas concentrações foram selecionadas de maneira que pequenas quantidades de azul de metileno, obtidas nas amostras devido à microinfiltração, pudessem ser abrangidas pelo intervalo entre a maior e menor concentração conhecida. Assim, foram realizadas 14 diluições a partir de 0,5 g/ml de azul de metileno (figura 24), em seguida foi determinado o comprimento de onda adequado para leitura de absorbância de azul de metileno. Através da curva de calibração foi obtido o pico de absorbância máxima no comprimento de onda de 670nm, significando que as leituras espectrofotométricas neste valor foi detectada a maior quantidade possível de pigmentos de azul de metileno. Desta maneira, conhecendo-se o comprimento de onda ideal, foram realizadas as leituras das soluções com concentrações conhecidas, determinando-se a absorbância das mesmas.

Tabela 1 - Curva Padrão de Calibração.

Concentração g/ml	Absorbância
0,0078125	2,077
0,00390625	2,052
0,001953125	1,988
0,000976563	1,59
0,000488281	0,95
0,000244141	0,521
0,00012207	0,296
6,10352E-05	0,164
3,05176E-05	0,085



Figura 23 - Aparelho de Espectrofotometria (Spectrumlab 22PC).

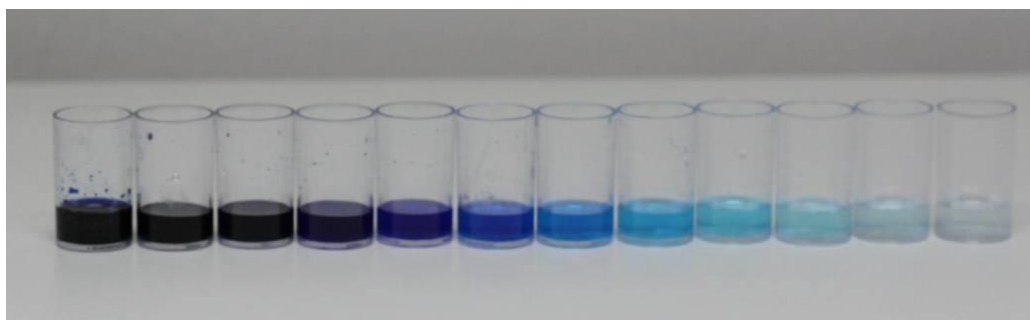


Figura 24 - Curva de Calibração do Azul de Metileno PA 0,5%.

A curva de relação entre absorvância e concentração das soluções da curva de calibração não foi linear, mas exponencial, conforme consta no gráfico 1. O r^2 mede a adequação dos dados à função e se classificou como excelente ($r^2 = 0,940$) (gráfico 1).

Após a calibração do aparelho de espectrofotometria e do conhecimento do comprimento de onda ideal para azul de metileno, o sobrenadante foi submetido à leitura espectrofotométrica (figura 25) e a concentração do corante foi calculada.

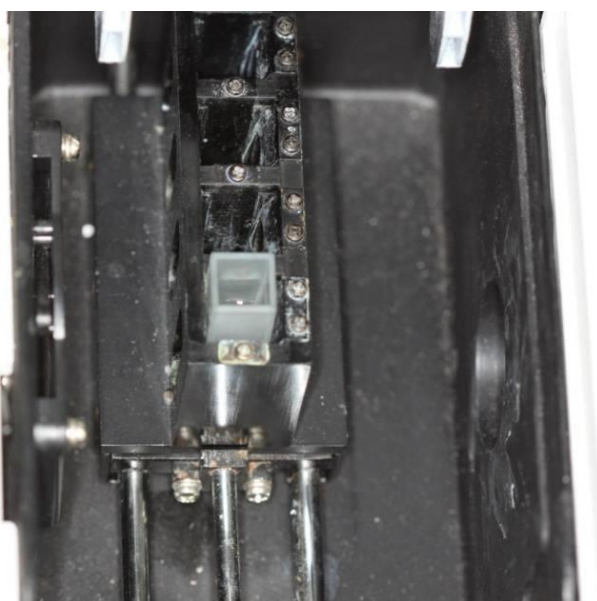


Figura 25 - Calibração do Aparelho de Espectrofotometria.

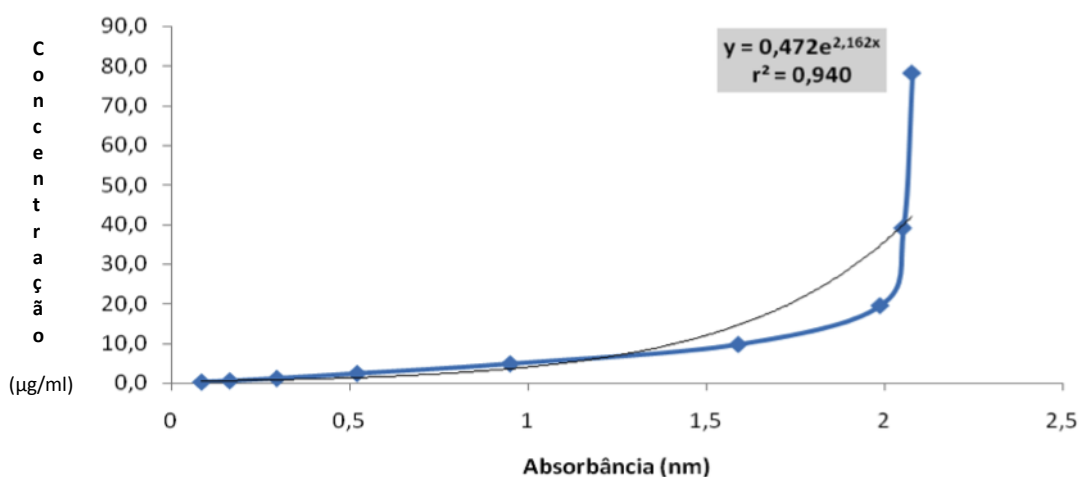


Gráfico 1 - Curva de calibração para o corante azul de metileno.

4.6 Análise Estatística

Como os dados não atenderam às pressuposições de normalidade e de homogeneidade de variância, foram submetidos a análises não paramétricas, sendo utilizados os testes de Kruskal Wallis e de Dunn, ao nível de significância de 5%. Os cálculos foram realizados com o programa BioEstat 5.0.

5 RESULTADOS

A tabela 2 apresenta os resultados em função do tipo de implante e da presença ou não do vedamento com PTFE.

Tabela 2 - Médias (desvio padrão) e mediana da concentração de corante, em porcentagem, medida a partir de cones de papel absorvente inseridos na cavidade interna de implantes do tipo hexágono interno e externo, cujos parafusos protéticos foram ou não revestidos com PTFE.

Grupo	Média	Desviopadrão	Mediana
Hexágono interno	$0,9449 \times 10^{-4}$	$0,5115 \times 10^{-4}$	$0,7792 \times 10^{-4}$
Hexágono interno + PTFE	$0,0000 \times 10^{-4}$	$0,0000 \times 10^{-4}$	$0,0000 \times 10^{-4}$
Hexágono externo	$1,2385 \times 10^{-4}$	$0,1507 \times 10^{-4}$	$1,2057 \times 10^{-4}$
Hexágono externo + PTFE	$1,1618 \times 10^{-4}$	$0,1215 \times 10^{-4}$	$1,1770 \times 10^{-4}$

O teste de Kruskal Wallis indicou diferença significativa entre os grupos ($H=23,04$; $p < 0,0001$). As comparações pareadas, efetuadas através do teste de Dunn, revelaram que os implantes do tipo hexágono interno cujos parafusos protéticos receberam o PTFE proporcionaram penetração significativamente inferior de azul de metileno nos cones de papel. Para os hexágonos externos, não se notou diferença significativa na microinfiltração nas situações em que se realizou ou não o vedamento com PTFE. Os implantes de hexágono interno cujos parafusos foram isentos de PTFE apresentaram valores de concentração de corante semelhantes àqueles observados para os implantes pertencentes aos grupos HE e HE + PTFE (tabela 3 e gráfico 2).

Tabela 3 - Resultados do teste de Dunn, aplicado aos valores de concentração de corante em função do tipo de implante e da aplicação de PTFE.

Grupo	N	Mediana	Médias das ordens
Hexágono interno	10	$0,7792 \times 10^{-4}$	19,3 b
Hexágono interno + PTFE	9	$0,0000 \times 10^{-4}$	5,0 a
Hexágono externo	9	$1,2057 \times 10^{-4}$	27,8 b
Hexágono externo + PTFE	10	$1,1770 \times 10^{-4}$	25,3 b

Média das ordens seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si.

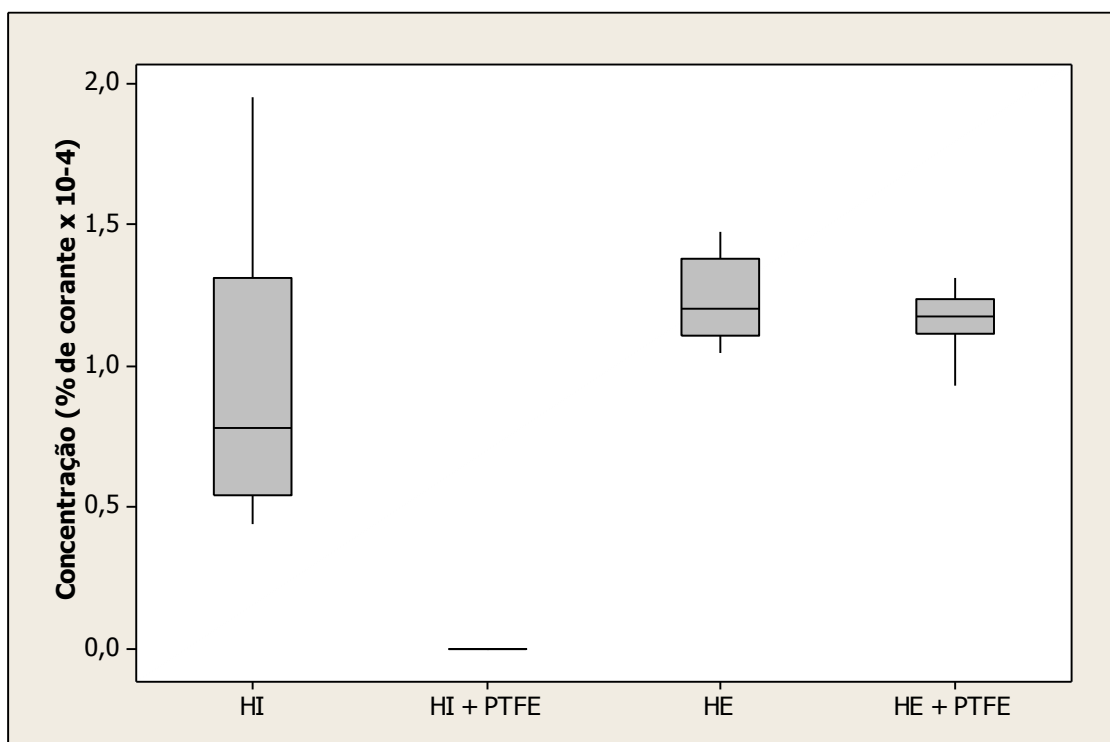


Gráfico 2 - Diagrama de caixas da concentração de corante em função do tipo de implante e da aplicação de PTFE.

6 DISCUSSÃO

Sabe-se que os espaços microscópicos causados pela desadaptação entre implante e pilar protético facilitam a infiltração de fluidos e macromoléculas originárias do fluido tissular e/ou da saliva, além de servir como porta de entrada para invasão e proliferação bacteriana, que poderia levar a perda óssea marginal e, talvez, desenvolvimento de periimplantite (Persson et al., 1996; Jansen et al., 1997; Gross et al., 1999).

A câmara interna dos implantes serve como um reservatório bacteriano, podendo acarretar no insucesso dos tratamentos realizados com implantes dentários (Jansen et al., 1997). Baseado em estudos, a utilização de materiais poliméricos como agente de vedamento, pode reduzir a contaminação bacteriana (Rimondini et al., 2001), como constatou um estudo realizado por Jansen et al. (1997), o qual utilizaram uma arruela de silicone na interface pilar-implante e constataram significativa redução da infiltração bacteriana.

A utilização do PTFE para vedamento na câmara interna das próteses sobre implantes foi inicialmente descrito como sendo de fácil utilização e manuseio e que diminui o odor ao ser retirado do interior dos componentes testados, sugerindo uma diminuição do infiltrado bacteriano (Moraguez, Belzer, 2010), no entanto, testes de microinfiltração de corantes ou microbiológicos não haviam sido realizados para comprovar a eficácia da utilização do PTFE. Por esta razão, neste estudo, o PTFE foi proposto como um agente de selamento junto ao parafuso de fixação do parafuso do componente protético.

Em testes em laboratório a microinfiltração entre a plataforma do implante e o pilar protético, pode ser simulada utilizando-se corantes e é considerado um método eficaz para a avaliação da adaptação ente pilar-implante (Sequeira et al., 2008). Nesse sentido, a metodologia deste trabalho foi baseada em estudos da literatura (Gross et al. 1999; Coelho et al., 2008), que consiste em avaliar a microinfiltração em implantes dentários quantitativamente utilizando-se espectrofotometria. Os sobrenadantes do corante de azul de metileno extraído dos cones de papel anteriormente posicionados no interior dos implantes, foram submetidos a análise espectrofotométrica. Para isso, uma curva de calibração foi feita com concentrações conhecidas de azul de metileno. As concentrações foram selecionadas de modo que pequenas quantidades do corante (azul de metileno) pudessem ser abrangidas entre a maior e a menor concentração conhecida. Quatorze diluições foram realizadas, a partir de 0,5 g/ml. Através deste procedimento o comprimento de onda foi conhecido para a leitura da absorbância.

Um fator importante a se ressaltar em relação à metodologia empregada é que a magnitude do torque exerce influencia direta na adaptação dos componentes e conseqüentemente na microinfiltração (Gross et al., 1999). Em virtude disso, foram utilizados os torques recomendados pelo fabricante de 20 N. Também é importante salientar que foram utilizados implantes e não análogos, visando simulação da situação real.

A pressão aplicada para impulsionar a entrada do corante na câmara interna dos implantes é maior do que se encontra no meio bucal, podem-se assim especular, que os resultados in vivo seriam mais favoráveis em relação ao PTFE, até mesmo em implantes de hexágono externo. Para isso seria interessante a realização de estudo similar, submetendo as amostras a força ou estresse, simulando a

mastigação, pois o microgap presente nestas situações também pode facilitar a entrada do corante.

Os resultados desta pesquisa sugeriram que o microgap entre a plataforma do implante e o pilar protético, pode permitir a passagem de fluidos independente do sistema de implantes como constatou Gross et al. (1999). A adição do PTFE ao parafuso de fixação protética em implantes de hexágono interno impediu a passagem do corante para a câmara interna dos implantes, representando uma alternativa para a prevenção da microinfiltração.

Dados os resultados, os grupos HE com e sem PTFE e HI sem PTFE apresentou maior infiltração quando comparada ao grupo dos implantes de HI com PTFE. Este fato deve estar relacionado provavelmente ao micro *gap* dos implantes de hexágono externo que é maior que os de hexágono interno. Um estudo comparativo constatou que a área de contato na interface pilar implante varia de acordo com o tipo de conexão protética, nos implantes de hexágono interno foi de 8,670 mm², hexágono externo 5,960 mm² nos implantes de conexões cônicas (cone Morse) foi de 18,075 mm² (Soares et al., 2009), e esta área pode afetar a distribuição de forças bem como as diferenças no *design* dos implantes exercer papel significativo no que diz respeito ao risco de contaminação pelo microgap na interface pilar-implante (Tesmer et al., 2009), porém a contaminação bacteriana está presente independente do tipo de conexão (Duarte et al., 2006). Dessa maneira, o PTFE não foi capaz de reduzir a microinfiltração em implantes de HE com e sem PTFE e HI sem PTFE.

No entanto, a presença do PTFE associado aos parafusos de fixação protética nos implantes de hexágono interno diminuiu a microinfiltração na interface pilar/implante comparado aos outros grupos. Tendo em vista que, no grupo de

implantes de hexágono interno em que não se utilizou PTFE a microinfiltração de corante foi similar aos grupos de hexágono externo, pode-se afirmar que a presença do PTFE foi fundamental para os menores índices de microinfiltração no grupo HI associado ao PTFE. Isso parece estar relacionado com o aumento da pré-carga, ou seja, pela tensão gerada no aperto do parafuso e que mantém os componentes unidos. A associação da fita de PTFE proporciona por sua vez uma diminuição do coeficiente de atrito e conseqüentemente um aumento da pré-carga (aumento do travamento do parafuso). A técnica proposta caracteriza-se como sendo um método simples e eficaz, quando associado a implantes de hexágono interno, para uso na clínica diária, visando a diminuição da microinfiltração bacteriana na interface pilar/implante e com isso preservar as reabilitações protéticas feitas sobre implantes.

Foi possível observar que o PTFE não foi capaz de impedir a microinfiltração do corante através da interface pilar-implante, porém quando associado a implantes de hexágono interno notou-se ausência de microinfiltração.

7 CONCLUSÃO

Dessa maneira, concluiu-se que a fita de PTFE (politetrafluoretileno) foi eficaz no que diz respeito à redução da microinfiltração quando associado a implantes de hexágono interno, no entanto não foi observado redução na microinfiltração com a utilização de PTFE nos implantes de hexágono externo.

REFERÊNCIAS¹

- Albrektsson T, Isidor F. Consensus report of session IV (Implant dentistry). In: Lang NP, Karring T (eds). Proceedings of the 1st European Workshop on Periodontology. London: Quintessence; 1994:365-9.
- 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. Epub 2010 Jan 13.
- Anjos CM, Harari ND, Reis RSA, Vidigal Junior GM. Análise in vitro da infiltração bacteriana na interface de pilares protéticos e implantes cone-morse. Implant News. 2011;8(2):239-43.
- Coelho PG, Sudack P, Suzuki M, Kurtz KS, Romanos GE, Silva NR. In vitro evaluation of the implant abutment connection sealing capability of different implant systems. J Oral Rehabil. 2008 Dec;35(12):917-24. Epub 2008 Oct 29.
- Dias EC, Bisognin ED, Harari ND, Machado SJ, da Silva CP, Soares GD et al. Evaluation of implant-abutment microgap and bacterial leakage in five external-hex implant systems: an in vitro study. Int J Oral Maxillofac Implants. 2012 Mar-Apr;27(2):346-51.
- Duarte AR, Rossetti PH, Rossetti LM, Torres SA, Bonachela WC. In vitro sealing ability of two materials at five different implant-abutment surfaces. J Periodontol. 2006 Nov;77(11):1828-32
- Ferrari RB, Campos MJA, De Lorenzo JL, Sendyk WR. Avaliação da clorexidina a 2% como controle bacteriano na região interna dos implantes de hexágono externo. Implant News. 2008 jul-ago;5(4):409-14.
- Gross M, Abramovich I, Weiss EL. Microleakage at the abutment-implant interface of osseointegrated implants: a comparative study. Int J Oral Maxillofac Implants. 1999 Jan-Feb;14(1):94-100.
- Hoshaw SJ. Investigation of bone remodeling and remodeling at a loaded bone-implant interface [thesis]. Troy, NY: Rensselaer Polytechnic Institute; 1992.
- Jansen VK, Conrads G, Richter EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. Int J Oral Maxillofac Implants. 1997 July-Aug;12(4):527-40.
- Koutouzis T, Wallet S, Calderon N, Lundgren T. Bacterial Colonization of the Implant–Abutment Interface Using an In Vitro Dynamic Loading Model. J Periodontol. 2011 Apr;82(4):613-8. Epub 2010 Nov 2.
- Mombelli A, Lang NP. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. Periodontol 2000. 1998 June;17:63-76.

¹.De acordo com o Manual de Normalização para Dissertações e Teses do Centro de Pós-Graduação CPO São Leopoldo Mandic, baseado no modelo Vancouver de 2007, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

Moraguez OD, Belser UC. The use of polytetrafluorethylene tape for the management of screw access channels in implant-supported prostheses. *J Prosthet Dent*. 2010 Mar;103(3):189-91.

Nascimento C, Barbosa RES, Issa JPM, Watanabe E, Ito IY, Albuquerque Junior RF. Bacterial leakage along the implant–abutment interface of premachined or cast components. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008 Feb;37(2):177-80. Epub 2007 Oct 10.

Nascimento C, Pedrazzi V, Kirsten Miani P, DaherMoreira L, Albuquerque Junior RF. Influence of repeated screw tightening on bacterial leakage along the implant–abutment interface. *Clin Oral Implants Res*. 2009 Dec;20(12):1394-7. Epub 2009 Aug 26.

Orsini G, Farnal S, Sarano A, Petrone G, di Silvestro S, Piattelli A. Tissue reactions, fluids, and bacterial infiltration in implants retrieved at autopsy: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000 Mar-Apr;15(2):283-6.

Persson LG, Lekholm U, Leonhardt A, Dahlen G, Lindhe J. Bacterial colonization of internal surfaces of Brånemark system implant components. *Clin Oral Impl Res*. 1996 June;7(2):90-5.

Quirynen M, Bollen CML, Eyssen H, Van Steenberghe D. Microbial penetration along the implant components of the Branemark System - an in vitro study. *Clin Oral Implants Res*. 1994 Dec;5(4):239-44.

Quirynen M, van Steenberghe D. Bacterial Colonization of the internal part of two-stage implants. An in vivo study. *Clin Oral Implants Res*. 1993 Sept;4(3):158-61.

Quirynen M, Vogels R, Alsaadi G, Naert I, Jacobs R, van Steenberghe D. Predisposing conditions for retrograde peri-implantitis, and treatment suggestions. *Clin Oral Implants Res*. 2005 Oct;16(5):599-608.

Reis OP. Análise bacteriana em implantes com sistema de conexão morse de cinco empresas do mercado brasileiro [dissertação]. Campinas: Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic; 2009.

Rezende CEE, Lopes AC, Sendyk WR, Kairalla RA. Eficácia de uma pasta de vedação no travamento dos parafusos de pilares protéticos em implantes com hexágono externo. *Implant News*. 2011;8(3b-PBA):100-6.

Rimondini L, Marin C, Brunella F, Fini M. Internal Contamination of a 2-component Implant System after occlusal loading and provisionally luted reconstruction with or without a washer device. *J Periodontol*. 2001 Dec;72(12):1652-7.

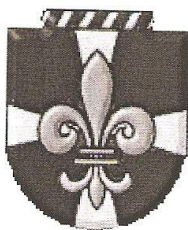
Sartori SG, De Lorenzo JL, Freitas NM, Manzi MR, Pimentel AC, Shidli JA. Análise in vivo do silicone vedando à infiltração de bactérias na interface pilar/implante. *Implant News*. 2010;7(4): 523-30.

Scarano A, Assenza B, Piattelli M, Iezzi G, Leghissa GC, Quaranta A et al. A 16-year study of the microgap between 272 human titanium implants and their abutments. *J Oral Implantol* 2005;31(6):269-75.

Sequeira AB, Silva Junior LCM, Cardoso ES, Soares GA, Vidigal Junior GM. Análise da interface e infiltração bacteriana entre pilares protéticos e análogos de implantes. *Implant News*. 2008 set-out;5(5):505-10.

Soares, MAD, Pereira VA, Santos AZ, Lenharo A, Luiz NL. Estudo comparativo entre as diferentes conexões para implantes dentários. *ImplantNews*. 2009;6(6):685-91.

Tesmer MI, Wallet S, Koutouzis T, Lundgren T. Bacterial Colonization of the Dental Implant Fixture–Abutment Interface: An In Vitro Study. *J Periodontol*. 2009 Dec;80(12):1991-7.

ANEXO A - COMUNICADO DE DISPENSA DE SUBMISSÃO AO COMITÊ

São Leopoldo Mandic
Centro de Pós-Graduação
Comunicado de Dispensa de Submissão ao Comitê

Campinas, quinta-feira, 11 de novembro de 2010

Ao(a)

RA

C.D. Camila D'acampora Reis Zago

0903993

Curso: Implantodontia

Comitê: Comitê de Ética e Pesquisa

Prezado(a) Aluno(a):

O projeto abaixo descrito, apresentado ao respectivo Comitê de Ética, nesta Instituição, foi dispensado de ser submetido à análise, por tratar-se exclusivamente de pesquisa laboratorial, sem envolvimento de seres humanos ou materiais.

Número do Protocolo: 2010/0399

Data entrada do Projeto: 25/10/2010

Data da Reunião do Comitê: 8/11/2010

Orientação por: Fabiana Mantovani Gomes França

Projeto: *Avaliação Quantitativa da Microinfiltração na Interface Implante/Pilar Utilizando ou Não Um Agente de Vedamento*

Cordialmente,

Prof. Dra. Sônia Vieira
Presidente do Comitê de Ética e Pesquisa