



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA INTEGRADA

YURI FERNANDO SAMPAIO COELHO

Prevalência das doenças peri-implantares em implantes hexágono externo e cone morse: Estudo transversal

Maringá – PR
2019

YURI FERNANDO SAMPAIO COELHO

Prevalência das doenças peri-implantares em implantes hexágono externo e cone morse: Estudo transversal

Dissertação apresentado ao Programa de Pós Graduação em Odontologia Integrada do Departamento de Odontologia, Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Maringá como requisito para obtenção do título de Mestre em Odontologia Integrada

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Flávia Matarazzo Martins

Maringá – PR
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central – UEM, Maringá, PR, Brasil)

C672p

Coelho, Yuri Fernando Sampaio Coelho
Prevalência das doenças peri-implantares em implantes hexágono externo e cone morse: Estudo transversal. / Yuri Fernando Sampaio Coelho. - Maringá, 2019.
43 f. : il., tabs.

Orientador (a): Profa. Dra. Flávia Matarazzo Martins.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia - Área de Concentração: Odontologia Integrada, 2019.

Conexão implante-pilar. 2. Cone morse. 3. Mucosite. 4. Peri-implantite. 5. Saúde peri-implantar. 6. Prevalência. I. Martins, Flávia Matarazzo, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências da Saúde. Departamento de Odontologia. Programa de Pós-Graduação em Odontologia: Área de Concentração: Odontologia Integrada. III. Título.

CDD 21.2d.617.632

AHS-CRB-9/1065

YURI FERNANDO SAMPAIO COELHO

Prevalência das doenças peri-implantares em implantes hexágono externo e cone morse: Estudo transversal

Dissertação apresentado ao Programa de Pós Graduação em Odontologia Integrada do Departamento de Odontologia, Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Maringá como requisito para obtenção do título de Mestre em Odontologia Integrada pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Prof^a. Dr^a. Flávia Matarazzo Martins
Departamento de Odontologia / Universidade Estadual de Maringá (Presidente)

Prof. Dr. Cléverson de Oliveira e Silva
Departamento de Odontologia / Universidade Estadual de Maringá

Samira Salmeron
Centro de Pós Graduação em Odontologia / Centro Universitário Ingá

Yuri Fernando Sampaio Coelho

Prevalência das Doenças Peri-Implantares em Implantes Hexágono Externo e Cone Morse: Estudo Transversal

Este trabalho de conclusão de Mestrado foi julgado e aprovado para obtenção do título de Mestre em Odontologia Integrada através da Universidade Estadual de Maringá

Dissertação aprovada em: 28/02/2019.

BANCA EXAMINADORA

Presidente - Profa. Dra. Flávia Matarazzo Martins
Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Membro Avaliador - Profa. Dra. Samira Salmeron
Centro Universitário Ingá (Uningá)

Membro Avaliador - Prof. Dr. Cléverson de Oliveira e Silva
Universidade Estadual de Maringá (UEM)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer algumas pessoas especial pois sem elas, esta etapa seria impossível.

Meus pais, Israel e Walkiria, que sempre me apoiaram em todas as decisões que tomei (inclusive as erradas), dando seu amor e suporte incondicionais. Esta, com certeza, é uma vitória de vocês também! Meu amor por vocês é imensurável!!!

Meu irmão Dilson, minha cunhada Rafaella, meus sobrinhos/filhos Luanna e Lorenzo, por simplesmente fazer parte da minha vida e torná-la maravilhosa mesmo em momentos difíceis!

A todos os meus amigos pela compreensão nos momentos em que não pude estar presente. Gostaria de personificar esta homenagem no nome do meu irmão Humberto Pasquinelli, que com sua aura tão maravilhosa, sempre se fez presente, sem nunca recusar até mesmo os pedidos mais impossíveis. Um dos maiores presentes que a odontologia me deu foi você!

A prof^a. Dr^a. Flávia Matarazzo Martins, por sua orientação, mas acima de tudo, pela sua amizade e paciência, sempre sabendo corrigir meu caminho durante este período, especialmente nos dias que me encontrava mais perdido! Muito obrigado por tudo!

Aos membros da banca, em especial o prof. Dr. Cléverson de Oliveira e Silva, meu orientador na especialização, um dos “culpados” pelo meu amor a periodontia.

E o agradecimento mais que especial a minha companheira Graziela. Divididos esta fase com as mesmas alegrias mas também as mesmas preocupações e agonias. Muitas vezes passamos horas sentados à mesa da sala, frente a frente, estudando e trocando experiências. Foi você quem ouviu minhas reclamações, dividiu minhas conquistas e, principalmente, aguentou muitas vezes meu mau humor! Assim como meus pais, esta vitória também é sua! Te amo de montão!!!

EPIGRAFE

Se seu problema tem solução, então não há com
que se preocupar. Se seu problema não tem
solução, toda preocupação sera em vão!
(Provérbio Tibetano)

Prevalência das doenças peri-implantares em implantes hexágono externo e cone morse: Estudo transversal

RESUMO

Objetivo: Comparar a prevalência de mucosite e peri-implantite em implantes dentários com conexão implante/pilar tipo hexágono externo (HE) e cone morse (CM).

Metodologia: Indivíduos com implantes dentários com no mínimo 1 ano em função foram examinados clínica e radiograficamente e classificados de acordo com as recomendações do consenso mais recente para definição de casos. As frequências de indivíduos e implantes foram comparadas por meio do Teste Exato de Fisher. Variáveis clínicas foram comparadas por meio do teste Mann-Whitney e as diferenças nas frequências das doenças entre os dois tipos de conexão foi avaliada pelo teste do Qui-Quadrado a um nível de significância de 5%.

Resultados: Um total de 27 indivíduos (16 com implantes tipo HE, 8 com implantes tipo CM e 3 com os dois tipos de implantes) e 90 implantes foram incluídos no estudo. Entre todos os implantes avaliados, 45 eram HE e 45 CM. Distribuição de frequência dos pacientes de acordo com gênero, diagnóstico periodontal, rotina de visitas ao dentista, índice de placa (boca toda), hábitos de fumo e diabetes não tiveram diferença estatística entre os grupos ($p > 0,05$). Com exceção do tipo de prótese, todos os outros parâmetros relacionados aos implantes apresentaram diferença estatística significativa entre o grupo HE e o grupo CM ($p < 0,05$). Além disso, o nível ósseo, o índice de placa e o sangramento à sondagem também foram estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Quanto aos indivíduos, as prevalências de mucosite foram 53,3% (HE), 87,5% (CM) e 33,3% (HE + CM) e as de peri-implantite foram 37,5% (HE), 12,5% (CM) e 66,7% (HE + CM). Com relação aos implantes, as prevalências de mucosite foram 80% (HE) e 84,4% (CM). Não houve diferença estatisticamente significativa nas prevalências das doenças peri-implantares entre os 2 grupos avaliados.

Conclusão: A prevalência das doenças peri-implantares foi alta nos dois grupos estudados mas sem diferença estatística entre eles. O tipo de conexão implante/pilar parece não ser um fator que pode influenciar na prevalência da doença peri-implantar quando comparados implantes com tempo em função similares.

Palavras-Chave: Conexão implante-pilar. Cone morse. Mucosite. Peri-implantite. Saúde peri-implantar. Prevalência.

Prevalence of peri-implant diseases in implants with external hexagon and cone morse connections: a cross-sectional study

ABSTRACT

Objective: To compare the prevalence of mucositis and peri-implantitis in dental implants with external hexagon (EH) and cone morse (CM) connections.

Methods: Individuals with dental implants (1 to 3 years in function) were clinically and radiographically examined and classified according to the most recent case definition consensus for peri-implant diseases. Frequency of different patient and implant variables were compared with Fisher's exact test. Clinical variables were compared with Mann-Whitney test, and differences in prevalences with Chi-square test at a significance level of 5%.

Results: A total of 27 subjects (16 with EH implants, 8 with CM implants, and 3 with both EH and CM), and 90 implants were included in the study. Among the implants evaluated, 45 were EH and 45 CM. Frequency distribution of the patients according to gender, periodontal status, routine visits to the dentist, full mouth plaque index, smoking habit, and diabetes showed no statistical differences between groups ($p>0.05$). Except for prosthesis type, all the other implant parameters showed statistically significant differences between EH and CM implants ($p<0.05$). Moreover bone level, plaque index and bleeding on probing were also statistically different ($p<0.05$). At patient level, the prevalences of mucositis were 56.3% (EH), 87.5% (CM) and 33.3% (EH+CM), and peri-implantitis were 37.5% (EH), 12.5% (CM) and 66.7% (EH+CM). At implant level the prevalences of mucosites were 80% (EH) and 84.4% (CM), and peri-implantitis 17.8% (EH) and 15.6% (CM). No statistical differences in the prevalences of peri-implant diseases were observed between the two groups.

Conclusion: The prevalence of peri-implant diseases was high in both studied groups with no statistical differences between EH and CM implants. The type of implant/abutment connection does not seem to impact on the prevalence of peri-implant diseases when implants with similar time in function are compared.

Keywords: Implant-abutment connections. Cone Morse. Mucositis. Peri-implantitis. Peri-implant health. Prevalence.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Frequency distribution of patients according to implant connexion, gender, periodontal status, routine visits to the dentist, full mouth plaque index (FMPI), smoking and diabetes.....	35
Tabela 2 – Frequency distribution of external hexagonal (EH) and cone morse (CM) implants according to prosthesis and retention type, implant position in the mouth, jaw, keratinized mucosa (KM) and abutment height.....	36
Tabela 3 – Mean and SD of the clinical parameters pocket depth (PD), clinical attachment level (CAL), plaque index (PI), bleeding on probing (BoP) and suppuration (SUP), and radiographic bone level (BL) in external-hexagonal (EH) and cone-morse (CM) implants.....	37
Tabela 4 – Prevalence at implant level of peri-implant health, mucositis, and peri-implantitis for external hexagonal (EH) and cone morse (CM) implants.....	38
Tabela 5 – Prevalence at patient level of peri-implant health, mucositis, and peri-implantitis for external hexagonal (EH) and cone morse (CM) implants.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BL	Bone level
BoP	Bleeding on Probing
CAL	Clinical attachment level
CM	Cone morse
EH	External hexagon
FMPI	Full mouth plaque index
HE	Hexágono externo
KM	Keratinized mucosa
OR	Odds ratio
PD	Pocket depth
PI	Plaque index
SD	Standart deviation
SUP	Suppuration

Dissertação elaborada e formatada conforme as normas da publicação científica *JAOS – Journal of Applied Oral Science*. Disponível em: <http://www.scielo.br/revistas/jaos/iinstruc.htm>

SUMÁRIO

1	REVISÃO DE LITERATURA	14
1.1	REFERÊNCIAS	20
2	INTRODUCTION	25
3	MATERIALS AND METHODS	26
3.1	TARGET POPULATION.....	26
3.2	EXCLUSION CRITERIA.....	26
3.3	CLINICAL EVALUATION.....	27
3.4	RADIOGRAPHIC EVALUATION.....	28
3.5	CASE DEFINITION.....	28
3.6	STATISTICAL ANALYSES.....	28
4	RESULTS	29
5	DISCUSSION	30
6	CONCLUSION	32
7	REFERENCES	33
8	ANEXOS	42

REVISÃO DE LITERATURA

Nos últimos 50 anos a terapia com implantes osseointegrados evoluiu de tratamentos experimentais para uma opção altamente previsível ao se reabilitar elementos perdidos (BUSER; SENNERBY; DE BRUYN, 2017). Desde a sua aparição no mercado, entre os anos 1960 e 1970, os implantes são utilizados para reabilitar pacientes com edentulismo parcial ou total (de MEDEIROS et al., 2016), oferecendo vantagens funcionais e biológicas frente aos outros tipos de tratamentos reabilitadores, sejam eles fixos ou móveis (BUSER; SENNERBY; DE BRUYN, 2017). Implantes dentários apresentam altas taxas de sobrevida em longos períodos (> 10 anos) mas, ao analisar as taxas de sucesso, os números não se apresentam tão bons a longo prazo já que tanto implante quanto prótese estão sujeitos a complicações mecânicas e biológicas (RENVERT et al., 2018). Estas taxas são geralmente menores e mais controversas que as de sobrevida graças a falta de homogeneidade no critério de definição dos casos (DUQUE et al., 2016). A avaliação da estabilidade óssea é essencial para assegurar o sucesso a longo prazo do tratamento uma vez que a perda óssea excessiva resultante de doença pode levar a uma eventual perda do implante (de MEDEIROS et al., 2016). Assim, estudos epidemiológicos são necessários para que se possa entender o desenvolvimento do processo saúde-doença em relação aos implantes dentários. Sendo que o tratamento das doenças peri-implantares ainda é imprevisível (LINDHE; MEYLE, 2008) e afim de desenvolver estratégias de prevenção, o entendimento da epidemiologia (prevalência, extensão e severidade) é necessário (DERKS; TOMASI, 2015). Além disso, doenças crônicas como periodontite e peri-implantite têm implicações nas políticas de cuidados da saúde (TOMASI; DERKS, 2012).

Definição das Doenças Peri-Implantares

Durante muito tempo houve uma falta de consenso sobre quais tipos de parâmetros clínicos e radiográficos deveriam ser usados para definir a peri-implantite (DERKS; TOMASI, 2015 / BUSER; SENNERBY; DE BRUYN, 2017). Em uma tentativa de padronizar o dia-a-dia clínico e os estudos sobre a área, houve em 2017 o Workshop mundial para determinar uma nova classificação das doenças periodontais e peri-implantares (CATON et al., 2018 / BERGLUNDH et al., 2018). Estes trabalhos apresentaram novas definições das doenças bem como parâmetros clínicos e radiográficos a serem avaliados durante o

diagnóstico além de apresentar outros parâmetros para investigação de correlação com a patologia peri-implantar. Esta necessidade surgiu com o avançar das pesquisas, seus resultados e desdobramentos, evidenciando a falta de homogeneização, o que poderia não só levar a um descrédito da implantodontia devido a resultados tão dispares mas, principalmente, submeter o paciente a um sobretratamento (BUSER; SENNERBY; DE BRUYN, 2017). Ainda sobre a nova classificação, o grau de remodelação óssea apresentada pós instalação protética pode variar e é este nível ósseo resultante que irá determinar tanto os padrões de saúde quanto de doença ao redor do implante. Portanto, tecidos peri-implantares saudáveis poderão existir em diferentes níveis ósseos (BERGLUNDH et al., 2018).

Mucosite foi caracterizada pela presença de sinais de inflamação na mucosa sem sinais de perda de osso de suporte (LINDHE; MEYLE, 2008 / ZITZMANN; BERGLUNDH, 2008) Na revisão de literatura realizada durante a nova classificação das doenças peri-implantares (RENVERT et al., 2018), a mucosite apresentou parâmetros que variavam desde sangramento à sondagem sem nenhum outro tipo de informação adicional, até profundidade de sondagem somada a um limite máximo de perda óssea para seu diagnóstico. Foi definido então que mucosite é uma enfermidade inflamatória (cl clinicamente – sangramento e/ou supuração) reversível na mucosa peri-implantar, sem apresentar perda óssea após o processo de remodelação – saucerização (até 2 mm) (RENVERT et al., 2018). A definição de peri-implantite variou entre sangramento à sondagem e perda óssea detectável após um ano em função (LINDHE; MEYLE, 2008) até a definição de um limite de medida de 2 mm além do esperado após a remodelação óssea (SANZ; CHAPPLE, 2012). Uma revisão sistemática apontou 7 definições para peri-implantite baseadas na quantidade de perda óssea ao longo do tempo (DERKS et al., 2016). Em outro estudo, os parâmetros variavam na avaliação da perda óssea, indo desde o uso de radiografias pós cirúrgicas até o uso de dados coletados somente após um ano em função (DERKS; TOMASI, 2015). Profundidade de sondagem > 4 mm, sangramento à sondagem e/ou supuração e perda de osso marginal ≥ 2 mm também foram usados como caracterização da peri-implantite sendo que dor não seria um sintoma comum (DALAGO et al., 2017). Por se tratar de uma doença heterogênea, a nova classificação de peri-implantite foi caracterizada por sinais clínicos de inflamação da mucosa idênticos à da mucosite porém com perda de osso detectável por radiografias (≥ 3 mm) (RENVERT et al., 2018), sendo esta a mais atual proposta para estudos epidemiológicos.

Estudos de Prevalência das Doenças Peri-Implantares

A literatura é limitada quanto a incidência, prevalência e fatores de risco das doenças peri-implantares (ZITZMANN; BERGLUNDH, 2008). Resultados mais conclusivos quanto a prevalência são difíceis de se atingir dado a complicação na realização de estudos epidemiológicos em implantodontia. Variados desenhos de implantes, diversidade metodológica e diferentes definições para as doenças peri-implantares levam a essa conclusão (COSTA et al., 2012), com variações nos parâmetros que eram utilizados para definição destas mesmas doenças (RENVERT et al., 2018). O grande número de definições acabava dificultando a estimativa total das doenças, refletindo assim a falta de consenso das pesquisas epidemiológicas sobre o assunto (SALVI; COSGAREA; SCULEAN, 2017). O Sexto Workshop Europeu em Periodontia (LINDHE; MEYLE, 2008) estimou a prevalência da mucosite em 80% dos pacientes (50% dos implantes) e a variação de 28 a 56% dos pacientes (12 a 40% dos implantes) da prevalência de peri-implantite. Outro estudo demonstrou que a prevalência de mucosite é de 80% / 50% e de peri-implantite é de 12%/43%, em indivíduos e implantes, respectivamente (ZITZMANN; BERGLUNDH, 2008). Em uma revisão sistemática (DERKS; TOMASI, 2015), a prevalência de mucosite variou entre 19% e 65%. Neste mesmo trabalho, a prevalência de peri-implantite apresentou o valor mínimo de 1% (limite de perda óssea considerada paradiagnóstico – 0,4 mm) e máximo de 47%, sendo que este considerou para diagnóstico medições acima de 5 mm de perda óssea. A meta-análise destes dados levou a uma média ponderada para prevalência de 42,9% para mucosite e 21,7% para peri-implantite. Enquanto isso, Peñarrocha e colaboradores (2013) não observaram nenhum implante diagnosticado com peri-implantite após 12 meses de acompanhamento do estudo. Em um trabalho mais recente (DERKS et al., 2016) sobre a prevalência das doenças peri-implantares em uma população sueca, 32% dos pacientes apresentaram mucosite enquanto 45% apresentaram peri-implantite após 9 anos dos implantes em função. Para Dalago e colaboradores (2017) a prevalência de peri-implantite foi de 16,4% para indivíduos e 7,3% para implantes. Um estudo realizado em ambiente de consultório particular mostrou que a prevalência de mucosite é de 21,6% em implantes e 38,8% em pacientes enquanto os dados referentes a peri-implantite são de 9,1% dos implantes e 16,3% dos pacientes (MIR-MARI et al., 2012). Todos esses estudos apresentaram diferentes parâmetros para diagnóstico das doenças peri-implantares, o que resultou em números tão discrepantes.

Na tentativa de padronizar os estudos epidemiológicos referentes as doenças peri-implantares, alguns autores apresentaram sugestões com diretrizes afim de nortear as condutas em pesquisa. Começando pela seleção de amostra, onde os indivíduos deveriam ser selecionados de forma aleatória, e de preferência, tratados em diferentes centros. (TOMASI;

DERKS, 2012 / SALVI; COSGAREA; SCULEAN, 2017). Estudos de prevalência, incidência e fatores de risco devem apresentar uma definição clara da doença, pontos de corte para presença/ausência da patologia, definições sobre severidade e metodologia apropriada (TOMASI; DERKS, 2012). Outra sugestão deste mesmo trabalho é o uso da ferramenta STROBE, um *check list* que assegura ao leitor uma apresentação clara do que foi planejado, feito e quais achados foram levantados no estudo observacional, seja ele transversal, caso controle ou *cohort*. Um trabalho de 2012 (SANZ; CHAPPLE, 2012) afirmou que os estudos epidemiológicos devem ser embasados por procedimentos básicos de garantia de qualidade onde pode-se destacar a validação interna de reprodutibilidade dos examinadores e o uso de instrumentos calibrados afim de reduzir qualquer tipo de variabilidade. Os mesmos autores também fizeram análise referente a amostra, considerando que amostras convenientes (selecionadas) e de tamanho reduzido podem não representar a população alvo, levando a considerações equivocadas. Assim, a seleção de amostras deve ser feita de modo a diminuir eventuais vieses e possuir um tamanho adequado e representativo. Outro fator importante levantado por este mesmo trabalho é de que os estudos epidemiológicos devem servir para tomada de decisões clínicas e fins terapêuticos, portanto, o diagnóstico deve ser focado mais em especificidade do que em sensibilidade, aceitando a possibilidade de falso negativo. Para isso, definições de casos mais pragmáticas deveriam ser consideradas. Uma última consideração acerca deste estudo é a de que as pesquisas epidemiológicas sobre doenças peri-implantares devem focar seus resultados nos indivíduos mais do que em implantes, tendo em vista que os indivíduos são os interessados no desenvolvimento da doença. Zitzmann e Berglundh (2008) também sugeriram que o resultado deve ser focado nos indivíduos. Reforçaram também a importância de um claro diagnóstico da doença, sendo que o critério deve ser simples o suficiente para que possa ser usado na prática clínica. Ressaltaram ainda a importância da descrição da extensão da doença peri-implantar, quantos implantes foram afetados em cada indivíduo assim como a severidade (quantidade de perda óssea). Outro fator de extrema importância citado pelo mesmo trabalho é que, para determinar a quantidade óssea perdida, deveria-se diferenciar a quantidade de osso afetada pelo processo de remodelação óssea pós instalação da perda óssea patológica, pós saucerização, fator este também citado por Dalago e colaboradores (2017).

Conexões Hexágono Externo x Cone Morse

O que há de mais claro na literatura sobre as diferenças de conexão implante/pilar tipo hexágono externo e cone morse é a influência que elas trazem no processo de remodelação óssea pós instalação – saucerização. As conexões estão relacionadas a formação de *microgaps*, contaminação bacteriana, micromovimentações do intermediário e alterações na formação do espaço biológico (de MEDEIROS et al., 2016). Tal revisão sistemática afirma que estudos demonstraram que a conexão interna (CM) apresenta taxas menores de reabsorção óssea do que implantes com conexão externa (HE). Apesar de dois estudos afirmarem que não há comprovação do impacto da conexão implante/*abutment* em mudanças da crista óssea (SCHWARZ; HEGEWALD; BECKER, 2014 / BATELI et al., 2011), uma revisão sistemática (SCHMITT et al., 2014) mostrou que implantes com conexão cônica apresentaram melhores resultados nos seguintes parâmetros: selamento bacteriano; maior resistência a movimentação e formação do *microgap*; maior resistência a perda de torque e proteção do parafuso de uma sobrecarga e maior resistência a fadiga, mesmo tendo níveis de sucesso e sobrevida semelhantes aos dos implantes com conexão coincidente (HE). Um estudo clínico controlado boca dividida (PESSOA et al., 2017), onde a única variável era o tipo de conexão (HE / CM), comparou parâmetros clínicos, radiográficos, microbiológicos e biomecânicos. Os resultados mostraram que a conexão CM apresentou uma diferença estatisticamente relevante quando comparados as perdas ósseas após um ano na conexão HE ($1,17 \pm 0,44$ mm HE / $0,17 \pm 0,54$ mm CM), sugerindo que este tipo de implante é melhor na manutenção da estrutura óssea após o processo de remodelação. Outros estudos também afirmam que implantes com conexão do tipo CM mostram uma menor taxa de remodelação óssea quando comparados a implantes com conexão do tipo HE (PEÑARROCHA et al., 2013 / POZZI et al., 2014) / KOO et al., 2012). Quando comparada dissipação de forças mastigatórias (forças oblíquas e axiais) e o stress no osso peri-implantar, implantes CM também apresentam melhores resultados quando comparados a implantes HE (SCHMITT et al., 2014 / MACEDO et al., 2017).

Prevalência das Doenças Peri-Implantares em Implantes Tipo HE e CM

Poucos estudos focaram na relação entre doença peri-implantar e conexão implante/pilar (DUQUE et al., 2016) apesar desta interface ser o ponto fraco dos implantes osseointegrados (SCHMITT et al., 2014). Os diferentes tipos de conexões são objetos de agressivo *marketing* das empresas fabricantes de implantes e componentes, tentando apresentar vantagens de um sistema sobre outro (ESPOSITO et al., 2016). No entanto, poucos

estudos mostram a vantagem que estes diferentes tipos de conexão podem apresentar sobre a perda óssea patológica (doença). Ensaios clínicos randomizados bem controlados, em que a única variável seja a conexão do implante, a fim de esclarecer o papel deste parâmetro no desenvolvimento da doença peri-implantar são raros (ESPOSITO et al., 2016). De Medeiros e colaboradores (2016), complementaram a informação ao afirmar que nenhuma revisão sistemática havia avaliado a influência da conexão implante/pilar na perda óssea até então.

Duque e colaboradores (2016) afirmam que não há estudos comparando a prevalência das doenças peri-implantares (mucosite e peri-implantite) entre o que chamou de implantes convencionais (HE) e implantes com plataforma *switching* (CM). Resultados de um estudo experimental em humanos e de uma revisão sistemática indicaram que mucosite não está relacionada com a conexão do *abutment* (SALVI; COSGAREA; SCULEAN, 2017). Em um estudo piloto (DUQUE et al., 2016) foi comparada a prevalência das doenças peri-implantares nos implantes com conexão HE e CM após um ano destes em função. Os números apresentados foram: mucosite – 81,2% HE / 90% CM – peri-implantite – 15,6% HE / 6,6%. Não houve diferença estatística na comparação dos dois grupos. Em outro estudo onde os dois tipos de conexão foram avaliados por um período em função de 5 anos, foi somente citado o número de casos que apresentaram peri-implantite (HE – 2 implantes / 2 pacientes – CM – 5 implantes / 3 pacientes). Além disso, foi relatado que dois pacientes (2 implantes) apresentaram mucosite, mas não foi apresentado no corpo do trabalho ao menos a definição utilizada para diagnosticar tais casos.

REFERÊNCIAS

1. BATELI, M.; ATT, W.; STRUB, J. Implant neck configurations for preservation of marginal bone level: A systematic review. **International Journal & Oral Maxillofacial Implants**, v. 26 (02), p. 290-303, 2011.
2. BERGLUNDH, T. *et al.* Peri - implant diseases and conditions : Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri - Implant Diseases and Conditions. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 45 (Supl 20), p. 286–291, 2018.
3. BUSER, D.; SENNERBY, L.; DE BRUYN, H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. **Periodontology 2000**, v. 73, n. 1, p. 7–21, 2017.
4. CATON, J. G. *et al.* A new classification scheme for periodontal and peri - implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 45 (Supl 20), p. 1–8, 2018.
5. COOPER, L. *et al.* Comparison of marginal bone changes with internal conus and external hexagon design implant systems: A prospective, randomized study. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 36, n. 4, p. 631–624, 2016.
6. COSTA, F. C. *et al.* Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: A 5-year follow-up. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 39, n. 2, p. 173–181, 2012.
7. DALAGO, H. R. *et al.* Risk indicators for peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. **Clinical Oral Implants Research**, v. 28, n. 2, p. 144–150, 2017.
8. de MEDEIROS, R. A. *et al.* Evaluation of marginal bone loss of dental implants with internal or external connections and its association with other variables: A systematic review. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 116, n. 4, p. 501–506.e5, 2016.
9. DERKS, J. *et al.* Effectiveness of Implant Therapy Analyzed in a Swedish Population: Prevalence of Peri-implantitis. **Journal of Dental Research**, v. 95, n. 1, p. 43–49, 2016.

10. DERKS, J.; TOMASI, C. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 42, n. S16, p. S158–S171, 2015.
11. DUQUE, A. D. *et al.* Prevalence of peri-implant disease on platform switching implants: A cross-sectional pilot study. **Brazilian Oral Research**, v. 30, n. 1, p. 1–9, 2016.
12. ESPOSITO, M. *et al.* Dental implants with internal versus external connections: 1-year post-loading results from a pragmatic multicenter randomised controlled trial. **European Journal of Oral Implantology**, v. 9, n. 2, p. 129–141, 2016.
13. KOO, K. T. *et al.* The effect of internal versus external abutment connection modes on crestal bone changes around dental implants: A radiographic analysis. **Journal of Periodontology**, v. 83, n. 9, p. 1104–1109, 2012.
14. LINDHE, J.; MEYLE, J. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 35 (Supl 8), p. 282–285, 2008.
15. MACEDO, J. P. *et al.* Finite element analysis of stress extent at peri-implant bone surrounding external hexagon or morse taper implants. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, v. 71, p. 441–447, 2017.
16. MIR-MARI, J. *et al.* Prevalence of peri-implant diseases. A cross-sectional study based on a private practice environment. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 39, n. 5, p. 490–494, 2012.
17. PEÑARROCHA-DIAGO, M. A. *et al.* Influence of implant neck design and implant-abutment connection type on peri-implant health. Radiological study. **Clinical Oral Implants Research**, v. 24, n. 11, p. 1192–1200, 2013.
18. PESSOA, R. S. *et al.* Bone remodeling around implants with external hexagon and morse-taper connections: A randomized, controlled, split-mouth, clinical trial. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 19, n. 1, p. 97–110, 2017.
19. POZZI, A. *et al.* Clinical and radiological outcomes of two implants with different prosthetic interfaces and neck configurations: Randomized, controlled, split-mouth clinical trial. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 16, n. 1, p. 96–106, 2014.

20. RENVERT, S. *et al.* Peri - implant health , peri - implant mucositis , and peri - implantitis : Case definitions and diagnostic considerations. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 45 (Supl 20), p. 278–285, 2018.
21. SALVI, G. E.; COSGAREA, R.; SCULEAN, A. Prevalence and mechanisms of peri-implant diseases. **Journal of Dental Research**, v. 96, n. 1, p. 31–37, 2017.
22. SANZ, M.; CHAPPLE, I. L. Clinical research on peri-implant diseases: Consensus report of working group 4. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 39 (Supl 12), p. 202–206, 2012.
23. SCHMITT, C. M. *et al.* Performance of conical abutment (morse taper) connection implants: A systematic review. **Journal of Biomedical Materials Research**, v. 102A, n. 2, p. 552–574, 2014.
24. SCHWARZ, F.; HEGEWALD, A.; BECKER, J. Impact of implant-abutment connection and positioning of the machined collar/microgap on crestal bone level changes: A systematic review. **Clinical Oral Implants Research**, v. 25, n. 4, p. 417–425, 2014.
25. TOMASI, C.; DERKS, J. Clinical research of peri-implant diseases - Quality of reporting, case definitions and methods to study incidence, prevalence and risk factors of peri-implant diseases. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 39 (Supl 12), p. 207–223, 2012.
26. ZITZMANN, N. U.; BERGLUNDH, T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 35 (Supl 8), p. 286–291, 2008.

Prevalence of peri-implant diseases in implants with external hexagon and cone morse connections: a cross-sectional study

Yuri Fernando Sampaio COELHO¹, MSc; Maurício ARAÚJO¹, PhD; Flávia MATARAZZO¹, PhD

¹ Dentistry Department, State University of Maringá, Maringá, PR, Brazil.

Corresponding address:

Flávia Matarazzo

Universidade Estadual de Maringá

Departamento de Odontologia

Av. Mandacarú, 1550

87083-170, Maringá, PR, Brazil

Phone/Fax: +55 44 3011 9052

E-mail: flamatarazzo@gmail.com

Prevalence of peri-implant diseases in implants with external hexagon and cone morse connections: a cross-sectional study

ABSTRACT

Objective: To compare the prevalence of mucositis and peri-implantitis in dental implants with external hexagon (EH) and cone morse (CM) connections.

Methods: Individuals with dental implants (1 to 3 years in function) were clinically and radiographically examined and classified according to the most recent case definition consensus for peri-implant diseases. Frequency of different patient and implant variables were compared with Fisher's exact test. Clinical variables were compared with Mann-Whitney test, and differences in prevalences with Chi-square test at a significance level of 5%.

Results: A total of 27 subjects (16 with EH implants, 8 with CM implants, and 3 with both EH and CM), and 90 implants were included in the study. Among the implants evaluated, 45 were EH and 45 CM. Frequency distribution of the patients according to gender, periodontal status, routine visits to the dentist, full mouth plaque index, smoking habit, and diabetes showed no statistical differences between groups ($p > 0.05$). Except for prosthesis type, all the other implant parameters showed statistically significant differences between EH and CM implants ($p < 0.05$). Moreover bone level, plaque index and bleeding on probing were also statistically different ($p < 0.05$). At patient level, the prevalences of mucositis were 56.3% (EH), 87.5% (CM) and 33.3% (EH+CM), and peri-implantitis were 37.5% (EH), 12.5% (CM) and 66.7% (EH+CM). At implant level the prevalences of mucosites were 80% (EH) and 84.4% (CM), and peri-implantitis 17.8% (EH) and 15.6% (CM). No statistical differences in the prevalences of peri-implant diseases were observed between the two groups.

Conclusion: The prevalence of peri-implant diseases was high in both studied groups with no statistical differences between EH and CM implants. The type of implant/abutment connection does not seem to impact on the prevalence of peri-implant diseases when implants with similar time in function are compared.

Keywords: Implant-abutment connections. Cone Morse. Mucositis. Peri-implantitis. Peri-implant health. Prevalence.

INTRODUCTION

In the last 50 years osseointegrated implant therapy has evolved from an experimental to a highly predictable treatment option to rehabilitate lost dental elements⁵. Dental implants have demonstrated high survival rates over long periods of time (>10 years). However, when success rates are taken into consideration, the long-term outcomes have not been as good, since both implants and prostheses are subject to mechanical and biological complications²⁶. As a result, success rates are generally lower and more controversial than survival rates, particularly due to the lack of homogeneity in the criteria used for defining cases¹⁰.

Bone crest stability is essential to ensure the long-term success of the treatment, since excessive bone loss resulting from disease can eventually lead to implant loss¹⁸. Bone remodeling after implant installation may vary, and the resulting bone level should be used to determine both health and disease patterns around implants. Therefore, healthy peri-implant tissues may exist at different bone levels⁴. The most recent criteria for peri-implant diseases defines mucositis as an inflammatory disease in the peri-implant mucosa, without the presence of bone loss after bone remodeling, while peri-implantitis is defined as a condition with the same clinical signs of mucositis but with the presence of progressive radiographic bone loss^{17,29}. A systematic review demonstrated that peri-implant diseases are very common events, with the prevalence of mucositis ranging between 19% and 65%, and the prevalence of peri-implantitis ranging between 1% and 47%, depending on the criteria used⁸.

The literature shows that differences in design of external-hexagon (EH) and conemorse (CM) implants can have an impact on bone remodeling after implant installation, a process also known as saucerization. Some studies have demonstrated that CM implants show a lower bone-remodeling rate when compared to EH implants^{14,21,24}. The different implant/abutment connections have been related to the formation of microgaps, bacterial contamination, micromovements of the abutment, and alterations in the formation of the biological space¹⁸, all of which can have an impact of the development of peri-implant diseases.

Few studies on the prevalence of peri-implant diseases have been performed to verify if implants with CM connections may offer some benefit to peri-implant health^{10,11}. In a pilot study comparing EH and CM implants after one year in function, the prevalence of mucositis was 81.2% (EH) and 90% (CM), and peri-implantitis was 15.6% (EH) and 6.6% (CM). Although the study showed more mucositis and less peri-implantitis with CM implants, no statistical differences were observed between the two types of implants¹⁰. In another study conducted over a period of 5 years, the authors only reported the number of cases with peri-implantitis (EH: 2 implants/2 patients; CM: 5 implants/3 patients), while mucositis was reported in only two individuals (2 implants). However, the authors presented no clear case definition¹¹.

Further studies following the most recent criteria for case definitions are still required to better ascertain if the type of connection (EH or CM) may contribute to peri-implant health and disease. Therefore, the objective of this study was compare the prevalence of peri-implant diseases (mucositis and peri-implantitis) around dental implants with external-hexagon (EH) and cone-morse (CM) connections. The null hypothesis was that no differences in the prevalence of peri-implant diseases would be found between the two tested implants.

MATERIALS AND METHODS

This cross-sectional observational study was conducted with patients rehabilitated with implants in a university setting in Brazil, in accordance with the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki), after approval by the Permanent Ethics Committee for Experiments Involving Humans at the State University of Maringá, Brazil (CAAE 79246317.0.0000.0104).

This study was designed taking into consideration the most recent recommendations for peri-implant diseases prevalence studies²⁶, and the STROBE statement guidelines for reporting cross-sectional studies³⁴. Clinical and radiographic evaluations were performed between July and August of 2018. All patients signed a free informed consent form before participating in the study.

.

Target population

Individuals rehabilitated with dental implants between January 2015 and August 2017, in masticatory function for at least 1 year and a maximum of 3 years, and treated with bone level implants of different brands (Neodent, Curitiba, PR, Brazil; Signo Vinces, Campo Largo, PR, Brazil; and Straumann AB, Mölndal, Sweden), either with external-hexagon (EH) or cone-morse (CM) connections were invited to perform clinical and radiographic evaluation. Implant placement was conducted in accordance with the recommendations set by the implant manufacturers. In other words, implant shoulders were positioned at bone crest level in fully healed ridges. After delivery of the prostheses, the individuals were referred to their dentists for maintenance.

Exclusion criteria

Individuals with diseases preventing the assessment such as uncontrolled diabetes, pregnant or lactating women, alcoholics and drug users, and those who were receiving irradiation treatment in the head/neck area were excluded from the study. Moreover, implants with suprastructures with inadequate shape, contour and too close to the mucosa, which prevented reliable probing, as well as radiographs that did not show all the threads clearly

projected in the mesial and distal aspects of the implant were also excluded from the analysis.

Clinical Evaluation

Before clinical evaluation, information on age, smoking, diabetes, and frequency of dental visits was collected from each patient. Clinical assessments were conducted at 6 aspects of each tooth and implant sites (mesiobuccal, buccal, distobuccal, mesiolingual, lingual, distolingual) with the aid of a North Carolina periodontal probe (PCPUNC-BR 15 ; HuFriedy, Rio de Janeiro, Brazil). Data was collected from the following clinical parameters:

- Plaque index (PI): Presence (score 1) or absence (score 0) of visible supragingival plaque¹;
- Pocket Depth (PD, mm): Distance between the margin of the peri-implant mucosa and bottom of the pocket;
- Clinical Attachment Level (CAL, mm): Distance between the implant/abutment or implant/prosthesis interface and the bottom of the pocket;
- Bleeding on Probing (BoP): Presence (score 1) or absence (score 0) of bleeding detected after probing for 20 seconds¹⁹;
- Suppuration (SUP): Presence (score 1) or absence (score 0) of suppuration detected after probing for 20 seconds;
- Keratinized mucosa width (KM, mm): <2 mm and \geq 2 mm. KM was measured in millimeters at the mid-buccal aspect of the implant from the gingival margin to the mucogingival junction^{3,22}. Differences in color, texture, and mobility of the KM and the oral mucosa were considered to identify the mucogingival junction line;
- Implant position: maxilla/mandible, anterior/posterior;
- Prosthesis type: single/multiple; and
- Retention type: cemented / screwed.

Teeth were also evaluated to establish the full mouth plaque index (FMPI) and the periodontal status of the patient: loss of interdental clinical attachment detected in 2 or more nonadjacent teeth, or loss of clinical vestibular attachment \geq 3 mm with pockets >3 mm detected in 2 or more teeth³³.

Clinical evaluations were conducted by three examiners who were previously calibrated according to the method proposed by Araújo² et al. (2003). After the completion of the assessments, all patients received professional prophylaxis. Whenever necessary, the patient was referred for periodontal/peri-implant treatment, according to the norms established by the Brazilian Health Council (Resolution 196/96).

Radiographic evaluation

Following the clinical evaluation, digital periapical radiographic scans were performed by Dental Radiology residents at the State University of Maringá, with the assistance of an intra oral sensor (RVG 5200, Carestream Dental LLC, Atlanta, GA, USA). Implant connection (EH or CM) was confirmed during the radiographic analysis.

Linear bone-level measurements were conducted using a public domain program (Image J - National Institutes of Health, USA) by a trained examiner (Peñarrocha et al., 2004). Bone level (BL) measurement was established as the distance (mm) between the implant platform and the first bone-implant contact. Calibration was conducted by taking a previously known measurement (implant diameter), and measurements were performed on both the mesial and distal faces of each implant. Only the measurement with the higher value was used in case definition. Abutment height (mm) was also measured from the prosthesis/abutment interface to the implant platform. In implants with EH connections with an UCLA component, over which a prosthesis was made, this measurement was considered as zero.

Case Definition

Implants were classified considering the most severe condition, according to the following diagnostic criteria based on the absence of initial radiographs²⁶:

- Peri-implant health: Absence of visual signs of peri-implant inflammation and absence of BoP and SUP, but without the characteristics of peri-implant mucositis;
- Peri-implant mucositis: Presence of visual signs of peri-implant inflammation and presence of BoP and/or SUP, but without the characteristics of peri-implantitis; and
- Peri-implantitis: Presence of visual signs of peri-implant inflammation, presence of BoP and/or SUP, and $BL \geq 3$ mm.

Statistical analysis

Statistical analyses were performed with a public domain statistical software package (BioEstat 5.3, Instituto Mamirauá, Brazil). All quantitative variables (age, PD, CAL, and BL) are presented as mean \pm standard deviation. The qualitative variables (gender, periodontal status, routine visits to the dentist, smoking habit, diabetes, BoP, SUP, PI, and prosthesis and retention type) are presented with absolute and relative (%) values.

Implants were divided into two groups according to the type of implant/abutment connection: external hexagon (EH) and cone morse (CM). Frequency distribution of individual and implants variables were compared between groups with Fisher's Exact Test. Clinical and radiographic data comparing EH and CM implants was performed with Mann-

Whitney U-Test. Distribution of EH and CM implants showing peri-implant health, mucositis and peri-implantitis both at implant and patient level was analyzed using the Chi-square test. All statistical tests were conducted considering $p < 0.05$ as statistically significant.

RESULTS

Of the 54 patients treated between 2015 and 2017, 27 subjects were included in the study (8 men and 19 women), aged between 36 to 75 years (54.4 ± 10.1 years). Of these, 8 individuals had CM implants, 16 EH implants, and 3 both EH and CM implants. The total number of implants considered in the present study was 90, 45 EH (50%) and 45 CM (50%). Mean time in function of all 90 implants was 2.4 ± 0.7 years (EH = 2.5 ± 0.6 years, and CM = 2.3 ± 0.7 years), with no statistical difference between groups ($p = 0.571$).

Frequency distribution of the patients according to gender, periodontal status, routine visits to the dentist, full mouth plaque index (FMPI), smoking habit, and diabetes is presented in Table 1. EH and CM implants showed no statistical differences concerning any of these patient parameters ($p > 0.05$).

Frequency distribution of the implants according to prosthesis and retention type, implant position in the mouth, KM, and abutment height is shown in Table 2. Except for prosthesis type, all the other implant parameters showed statistically significant differences between the groups ($p < 0.05$). Cemented prostheses were statistically more frequent with CM connections (31.1%) when compared to EH connections (2.22%). CM connections were more frequently found in the anterior region of the mouth (44.44%), while EH implants were more frequent in the posterior region (>90%). EH implants were more commonly found the mandible (68.9%), while CM implants were more frequently installed in the maxilla (71.1%). KM ≥ 2 mm was more frequently found in the CM group (86.67%) than the EH group (42.22%). Moreover, CM implants presented a higher number of abutments ≥ 1.5 mm (19) when compared to EH implants (5).

Table 3 presents mean values and standard deviation of the clinical parameters PD, CAL, PI, BoP and SUP, and radiographic BL found for EH and CM implants. PD, CAL and SUP showed no statistically significant differences between the groups. A statistically significant difference was observed in mean BL, PI and BoP between the groups. EH implants presented higher mean BL and PI than CM implants. In contrast, CM implants presented a higher percentage of sites with BoP.

Prevalence at implant and patient level of peri-implant health, mucositis, and peri-implantitis for EH and CM implants is presented in Tables 4 and 5, respectively. No statistically significant differences in any of the prevalences was observed between groups both at implant and patient level. Only one implant in one patient showed peri-implant health.

Most patients and implants presented signs of mucositis, while peri-implantitis affected about 33% of patients and 16% of implants.

DISCUSSION

Differences in initial bone remodeling around implants with EH and CM connections have been reported by several studies^{14,21,23,28}. The prevalence of peri-implant diseases following the most recent case definition criteria²⁶ has yet to be established. The aim of this study was to compare the prevalence of peri-implant diseases (mucositis and peri-implantitis) in EH and CM implants according to this new criteria. The results demonstrated that the prevalence of the peri-implant diseases was high regardless of the type of the implant, but no statistically significant differences were observed between the two tested groups, supporting the stated null hypothesis. The difficulty found in the records data (incomplete information, different phone numbers, refusal to participate in the study of some patients, etc.) and the lack of studies that could support the sample calculation led the authors to suppress this data in the study.

In the present study, peri-implantitis was identified in 33% of all participating individuals and 16.7% of the implants. Noteworthy is the fact that peri-implant diseases seem to be much more commonly found than peri-implant health, regardless of the type of implant connection^{8,16}. In the present study only one patient in the EH group and no patient in the CM group presented peri-implant health. The recommended radiographic parameters to diagnose peri-implant diseases are bone level or bone loss. Bone level (BL) should be considered in the absence of an initial radiograph, as in the present study, and is defined as the distance between the implant platform and the first bone-implant contact. On the other hand, if the initial radiograph is available, bone loss is defined by the difference between the initial BL and BL in the follow-up radiographs. Considering the studies that used $BL \geq 2$ mm to diagnose peri-implantitis, the prevalence ranged from 37% to 39.8% of patients and from 20% to 23% of the implants^{15,16}. However, when $BL \geq 3$ mm has been considered, the prevalence of peri-implantitis was 17.1% at patient level and 9% at implant level¹⁶. Different clinical and radiographic parameters have led to discrepant definitions and results in the literature, so standardization of parameters and diagnostic criteria may lead to results that are closer to the real condition that peri-implant diseases present.

The prevalence found in the present study for both individuals and implants was somewhat between these previous results. A possible explanation for such differences may lie on the fact that in the present study the largest radiographic BL measurement was used, while in the previous study BL was a calculated mean of mesial and distal measurements. However, another study conducted in Brazil, which also considered the largest radiographic

measurement for the diagnosis of peri-implantitis, the authors found the prevalence of peri-implantitis to be 16.4% at individual level and 7.3% at implant level⁷. Thus, other factors related to the sample may be at play. In the present study no differences in the distribution of individuals regarding gender, periodontal status, routine visits to the dentist, FMPI, smoking habit and diabetes were observed, making the studied groups homogeneous. However, 87% of all participating individuals presented an FMPI $\geq 33\%$, and 64% of the patients reported not going to routine visits to the dentists. These results demonstrate that the present sample was composed by people with poor levels of dental hygiene, who required immediate attention and close monitoring.

All the studied implant parameters, except for prosthesis type, showed statistically significant differences between the groups. These results are not completely surprising since some of the differences found are related to the type of implant connection. Because they are considered more esthetic, CM connections tend to be more frequently used in the anterior region of the mouth, while EH connections are favored in the molar regions³¹. Excess cement has been considered as a risk factor for the development of peri-implant diseases^{7,25}. Excess cement has been associated with clinical signs of mucositis, and considered a potential risk factor for the development of peri-implantitis¹⁷. In the present study, the majority of the implants (83.3%) were screwed, while only one EH implant and 14/45 CM implants were cemented. This difference may have had an impact on the prevalence results of CM implants.

Fransson¹² et al. (2005) found no evidence that the distribution of implants in the maxilla or mandible influences the prevalence of peri-implant diseases. In contrast, however, Matarazzo¹⁶ et al. (2018) reported that maxillary implants were more associated with peri-implantitis (OR, 2.44), whereas Derks⁹ et al. 2016 found higher OR for implants in the mandible (OR, 2.0). Thus, it is unclear if either the mandible or the maxilla play a role on the prevalence of peri-implant diseases. In this study, while EH implants were more commonly found in the mandible (68.9%), CM implants were more frequently installed in the maxilla (71.1%). In a recent analysis of the risk factors for the development of peri-implantitis, Derks⁹ et al. 2016 found that for a distance from the prosthetic margin to the crestal bone at baseline ≤ 1.5 mm was associated (OR, 2.3) to the initial development of peri-implant diseases. In the present study 73.3% of the abutments were ≤ 1.5 mm (40 EH, 26 CM). The short distance between the crown margin and the crestal bone indicates that the crown restoration initially interfered with the mucosal seal around the transmucosal part of the implant, promoting the onset of the disease⁹. Thus, rather than the implant connection type, abutment height might have had an important impact on the high prevalences found here. Some authors consider a minimal strip of keratinized mucosa ≥ 2 mm as necessary to assist in the prevention of peri-implant diseases^{6,22,30}. A recent review¹⁷, however, shows that the evidence is still insufficient

to suggest that a minimal strip of KM is necessary to influence the development of peri-implant diseases. In this study, 86.7% of CM implants presented KM ≥ 2 mm, which theoretically should have provided greater protection to this kind of implant. However the actual impact of KM width on the prevalence of peri-implant diseases could not be clearly ascertained.

Only one previous study attempted to evaluate the prevalence of peri-implant diseases associated with EH and CM implants⁷. The authors also found a high prevalence of mucositis (EH: 81.2%; CM: 90%) and peri-implantitis (EH: 15.6%; CM: 6.6%), in a total of 64 implants. Although there was a trend towards a lower prevalence of peri-implantitis in CM implants, this difference was not statistically significant, in agreement with the present study. The main difference between studies concerns the time in function. While in the previous study implants were assessed after one year in function, in the present study it ranged from one to three years (2.4 ± 0.7 years). The association between increased prevalence of peri-implantitis and time in function has already been demonstrated^{9,13}. In the present study mean BL in EH implants was statistically higher than in CM implants, probably due to the differences in initial remodelling process. However, based on the prevalence results, it may be speculated that, the lower prevalence of peri-implantitis observed in CM implants at initial stages will tend to become similar, or even higher than EH implants over time,.

An inherent limitation of epidemiological studies such as this is the reduced number of patients interested in participating. Despite that, the results clearly indicate that peri-implant diseases is a serious concern and that one type of implant does not seem to show any advantage over another in terms of peri-implant disease progression. More likely, the results found in this study are a consequence of the sum of the different factors that are at play in the development of the disease. With the advent of the new case definitions, with clear diagnostic parameters, it is expected that new clinical and epidemiological research will further clarify the real benefits and limitations of each type of connection in the long term. Large multicentric epidemiological studies with a wide variety of patients, implants, clinicians, and treatment centers are required to better establish the underlying factors of peri-implant diseases^{27,32}, and that the results of individual studies, though indicative, may not be generalized.

CONCLUSION

Within the limitations of the present study, it may be concluded that the prevalence of mucositis and peri-implantitis around the studied EH and CM implants were high, but statistically similar. Therefore, when implants with different types of connection, but with similar time in function are compared, the implant/abutment connection type does not seem

to be a factor in the development of peri-implant diseases. Focus should remain on proper hygiene and maintenance programs in order to prevent, or at least control, the development of the treatable mucositis and the more aggressive and so far unpredictable peri-implantitis.

Acknowledgments

The authors would like to thank Mr Antonio Carlos Correa for the English version of the paper.

REFERENCES

1. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J.* 1975;25;4:229-235.
2. Araujo MW, Hovey KM, Benedek JR, Grossi SG, Dorn J, Wactawski-Wende J, Genco RJ, Trevisan M. Reproducibility of Probing Depth Measurements Using a Constant-Force Electronic Probe: Analysis of Inter- and Intraexaminer Variability. *J Periodontol.* 2003;74:1736–1740.
3. Araújo MG, Lindhe J. Peri - implant health. *J Clin Periodontol.* 2018;45:230–236.
4. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, Chen S, Cochran D, Derks J, Figuero E, Hämmerle CHF, Heitz-Mayfield LJA, Huynh-Ba G, Iacono V, Koo KT, Lambert F, McCauley L, Quirynen M, Renvert S, Salvi GE, Schwarz F, Tarnow D, Tomasi C, Wang HL, Zitzmann N. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol.* 2018;45:S286–S291.
5. Buser D, Sennerby L, de Bruyn H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontology 2000.* 2017;73:7–21,
6. Canullo L, Tallarico M, Radovanovic S, Delibasic B, Covani U, Rakic M. Distinguishing predictive profiles for patient-based risk assessment and diagnostics of plaque induced, surgically and prosthetically triggered peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27:1243–1250.
7. Dalago HR, Schuldt Filho G, Rodrigues MA, Renvert S, Bianchini MA. Risk indicators for peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28:144–150.

8. Derks J, Tomasi C. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol*. 2015;42:37–45.
9. Derks J, Schaller D, Håkansson J, Wennström JL, Tomasi C, Berglundh T. Effectiveness of Implant Therapy Analyzed in a Swedish Population: Prevalence of Peri-implantitis. *J Dent Res*. 2016;95:43–49.
10. Duque AD, Aristizabal AG, Londoño S, Castro L, Alvarez LG.. Prevalence of peri-implant disease on platform switching implants: A cross-sectional pilot study. *Braz Oral Res*. 2016;30:1–9.
11. Esposito M, Maghaireh H, Pistilli R, Grusovin MG, Lee ST, Trullenque-Eriksson A, Gualini F. Dental implants with internal versus external connections: 1-year post-loading results from a pragmatic multicenter randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2016;9:129–141.
12. Fransson C, Lekholm U, Jemt T, Berglundh T. Prevalence of subjects with progressive bone loss at implants. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16:440–446.
13. Fransson C, Tomasi C, Pikner SS, Gröndahl K, Wennström JL, Leyland AH, Berglundh T. Severity and pattern of peri-implantitis-associated bone loss. *J Clin Periodontol*. 2010;37:442–448.
14. Koo KT, Lee EJ, Kim JY, Seol YJ, Han JS, Kim TI, Lee YM, Ku Y, Wikesjö UM, Rhyu IC. The effect of internal versus external abutment connection modes on crestal bone changes around dental implants: A radiographic analysis. *J Periodontol*. 2012;83:1104–1109.
15. Marrone A, Lasserre J, Bercy P, Brex MC. Prevalence and risk factors for peri-implant disease in belgian adults. *Clin Oral Implants Res*. 2013;24:934–940.
16. Matarazzo F, Sabóia-Gomes R, Alves BES, de Oliveira RP, Araújo MG. Prevalence, extent and severity of peri-implant diseases. A cross-sectional study based on a university setting in Brazil. *J Periodont Res*. 2018;53:910–915.
17. Mayfield LJA, Salvi G. Peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol*. 2018;45:237–245.
18. de Medeiros RA, Pellizzer EP, Vechiato Filho AJ, Dos Santos DM, da Silva EV, Goiato MC. Evaluation of marginal bone loss of dental implants with internal or external connections and its association with other variables: A systematic review. *J Prosth Dent*. 2016;116:501–506.
19. Mühlemann HR, Son S. Gingival Sulcus Bleeding—A Leading Symptom in Initial Gingivitis. *Helvetica Odontologica Acta*. 1971;15:107-113.
20. Peñarrocha M, Palomar M, Sanchis JM, Guarinos J, Balaguer J. Radiologic Study of Marginal Bone Loss Around 108 Dental Implants and Its Relationship to Smoking, Implant Location, and Morphology. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19:861-867.

21. Peñarrocha-Diago MA, Flichy-Fernández AJ, Alonso-González R, Peñarrocha-Oltra D, Balaguer-Martínez J, Peñarrocha-Diago M. Influence of implant neck design and implant-abutment connection type on peri-implant health. Radiological study. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24:1192–1200.
22. Perussolo J, Souza AB, Matarazzo F, Oliveira RP, Araújo MG. Influence of the keratinized mucosa on the stability of peri-implant tissues and brushing discomfort: A 4-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29:1177-1185.
23. Pessoa RS, Sousa RM, Pereira LM, Neves FD, Bezerra FJ, Jaecques SV, Sloten JV, Quirynen M, Teughels W, Spin-Neto R. Bone remodeling around implants with external hexagon and morse-taper connections: A randomized, controlled, split-mouth, clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;19:97–110.
24. Pozzi A, Agliardi E, Tallarico M, Barlattani A. Clinical and radiological outcomes of two implants with different prosthetic interfaces and neck configurations: Randomized, controlled, split-mouth clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014;16:96–106.
25. Renvert S, Quirynen M. Risk indicators for peri-implantitis. A narrative review. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26:15–44.
26. Renvert S, Persson GR, Pirih FQ, Camargo PM. Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: Case definitions and diagnostic considerations. *J Clin Periodontol.* 2018;45:278–285.
27. Salvi GE, Cosgarea R, Sculean A. Prevalence and mechanisms of peri-implant diseases. *J Dent Res.* 2017;96:31–37.
28. Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, Lai JY, Brito C, Döring H, Nonhoff J. Performance of conical abutment (morse taper) connection implants: A systematic review. *J Biomed Mater Res A.* 2014;102:552–574.
29. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. Peri-implantitis. *J Clin Periodontol.* 2018;45:246–266.
30. Souza AB, Tormena M, Matarazzo F, Araújo MG. The influence of peri-implant keratinized mucosa on brushing discomfort and peri-implant tissue health. *Clin Oral Impl Res.* 2016;27:650-655.
31. Testori T, Weinstein T, Scutellà F, Wang HL, Zucchelli G. Implant placement in the esthetic area: criteria for positioning single and multiple implants. *Periodontol 2000.* 2018;77:176-196.
32. Tomasi C, Derks J. Clinical research of peri-implant diseases - Quality of reporting, case definitions and methods to study incidence, prevalence and risk factors of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol.* 2012;39:207–223.

33. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Clin Periodontol.* 2018;45:S149–S161.
34. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for Reporting Observational Studies. *Int J Surg.* 2014;12:1495-1499.

Tables

Table 1. Frequency distribution of patients according to implant connexion, gender, periodontal status, routine visits to the dentist, full mouth plaque index (FMPI) , smoking and diabetes

Variable		EH	CM	EH+CM	Total	<i>p</i> value*
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
Gender	Male	3 (18.7)	4 (50)	1 (33.3)	8 (29.6)	0.2836
	Female	13 (81.3)	4 (50)	2 (66.7)	19 (70.4)	
Periodontal status	Health/gigivitis	7 (43.7)	1 (12.5)	2 (66.7)	10 (37)	0.2597
	Periodontitis	9 (56.3)	6 (75)	1 (33.3)	16 (59.3)	
	Edentulous	0	1 (12.5)	0	1 (3.7)	
Dentist	No	8 (50)	5 (62.5)	3 (100)	16 (59.3)	0.2638
	yes	8 (50)	3 (37.5)	0	11 (40.7)	
FMPI	< 33%	3 (18.7)	0	0	3 (11.1)	0.3134
	≥ 33%	13 (81.3)	8 (100)	3 (100)	24 (88.9)	
Smoking	No	13 (81.3)	8 (100)	3 (100)	24 (88.9)	0.0612
	Yes	3 (18.7)	0	0	3 (11.1)	
Diabetes	No	14 (87.5)	7 (87.5)	3 (100)	24 (88.9)	0.8098
	Yes	2 (12.5)	1 (12.5)	0	3 (11.1)	

* Fisher's exact test

Table 2. Frequency distribution of external hexagonal (EH) and cone morse (CM) implants according to prosthesis and retention type, implant position in the mouth, jaw, keratinized mucosa (KM) and abutment height

Variable		EH	CM	Total	p value*
		N (%)	N (%)	N (%)	
Prosthesis	Single	29 (64.4)	24 (53.3)	63 (58.9)	0.1958
	Multiple	16 (35.6)	21 (46.7)	27 (41.1)	
Retention	Cemented	1 (2.2)	14 (31.1)	15 (16.7)	0.0008
	Screwed	44 (97.8)	31 (68.9)	75 (83.3)	
Implant position	Anterior	3 (6.7)	20 (44.4)	23 (25.6)	< 0.0001
	Posterior	42 (93.3)	25 (55.6)	67 (74.4)	
Jaw	Maxilla	14 (31.1)	32 (71.1)	46 (51.1)	0.0001
	Mandible	31 (68.9)	13 (28.9)	44 (48.9)	
KM	<2 mm	26 (57.8)	6 (13.3)	32 (35.6)	0
	≥2 mm	19 (42.2)	39 (86.7)	58 (64.4)	
Abutment height	≤1.5 mm	40 (88.9)	26 (57.8)	66 (73.3)	0.0008
	>1.5 mm	5 (11.1)	19 (42.2)	24 (26.7)	

*Fischer's exact test

Table 3. Mean and SD of the clinical parameters pocket depth (PD), clinical attachment level (CAL), plaque index (PI), bleeding on probing (BoP) and suppuration (SUP), and radiographic bone level (BL) in external-hexagonal (EH) and cone-morse (CM) implants

Variable	EH	CM	Total	<i>p</i> value*
	Mean ± DP	Mean ± DP	Mean ± DP	
PD	2.7411 ± 0.7653	2.7164 ± 0.9431	2.7288 ± 0.8540	0.2806
CAL	2.9004 ± 0.6987	3.0316 ± 0.9988	2.9660 ± 0.8596	0.4678
BL	2.4851 ± 1.3708	1.9537 ± 1.3207	2.2194 ± 1.3648	0.0264
PI	0.7 ± 0.4591	0.5778 ± 0.4948	0.6389 ± 0.4808	0.007
BoP	0.6307 ± 0.2992	0.8439 ± 0.4696	0.7368 ± 0.4058	0.0077
SUP	0.0111 ± 0.0745	0.0111 ± 0.0745	0.0111 ± 0.0741	0.5

*Mann-Whitney test

Table 4. Prevalence at implant level of peri-implant health, mucositis, and peri-implantitis for external hexagonal (EH) and cone morse (CM) implants

Peri-implant status	EH	CM	Total	<i>p</i> value*
	N (%)	N (%)	N (%)	
Peri-implant health	1 (2.2)	0	1 (1.1)	0.571
Mucosistis	36 (80)	38 (84.4)	74 (82.2)	
Peri-implantitis	8 (17.8)	7 (15.6)	15 (16.7)	

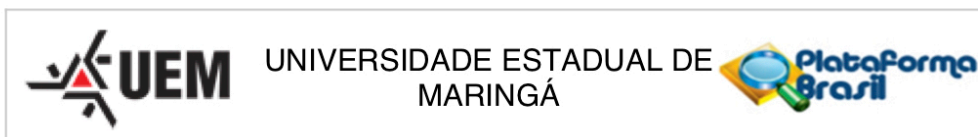
*Chi-square test

Table 5. Prevalence at patient level of peri-implant health, mucositis, and peri-implantitis for external hexagonal (EH) and cone morse (CM) implants

Peri-implant status	EH	CM	EH+CM	Total	<i>p</i> value*
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
Peri-implant health	1 (6.2)	0	0	1 (3.7)	0.393
Mucosistis	9 (56.3)	7 (87.5)	1 (33.3)	17 (63)	
Peri-implantitis	6 (37.5)	1 (12.5)	2 (66.7)	9 (33.3)	

*Chi-square test

ANEXOS

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: PREVALÊNCIA DA DOENÇA PERI-IMPLANTAR. EFICIÊNCIA DA TERAPIA COM IMPLANTES ANALISADA EM UMA POPULAÇÃO BRASILEIRA REABILITADA COM IMPLANTES NACIONAIS E IMPORTADOS.

Pesquisador: FLAVIA MATARAZZO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 79246317.0.0000.0104

Instituição Proponente: CCS - Centro de Ciências da Saúde

Patrocinador Principal: Fundação Araucária

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.403.505

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa proposto por pesquisador vinculado à Universidade Estadual de Maringá.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do presente estudo será determinar a prevalência, a extensão e a severidade da doença peri-implantar na população brasileira reabilitada proteticamente com implantes.

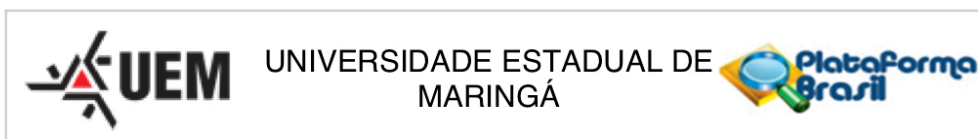
Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avalia-se que os possíveis riscos a que estarão submetidos os sujeitos da pesquisa serão suportados pelos benefícios apontados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Para esse estudo transversal, indivíduos reabilitados com próteses suportadas por implantes, nacionais e importados, na Clínica Odontológica da Universidade Estadual de Maringá (COD-UEM) serão chamados para avaliação dos seus implantes dentários. Implantes de diferentes marcas comerciais, em função mastigatória há pelo menos 1 ano, serão examinados clínica e radiograficamente. Todos os participantes serão informados sobre os objetivos do estudo, seus riscos e benefícios, incluindo os tipos de medições clínicas e terapias realizadas conforme necessidade. Os indivíduos que concordarem em participar assinarão um Termo de Consentimento

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG, sala 4
Bairro: Jardim Universitário **CEP:** 87.020-900
UF: PR **Município:** MARINGÁ
Telefone: (44)3011-4597 **Fax:** (44)3011-4444 **E-mail:** copep@uem.br



Continuação do Parecer: 2.403.505

Livre e Esclarecido, responderão a um questionário de saúde/anamnese e, quando necessário, receberão terapia peri-implantar, estando de acordo com as diretrizes e normas do Conselho Nacional de Saúde. Avaliação clínica: As mensurações clínicas serão realizadas em 6 sítios (mesiovestibular, vestibular, distovestibular, mesiolingual, lingual, distolingual), em todos os dentes (exceto terceiros molares) e implantes, utilizando-se sonda periodontal milimetrada Carolina do Norte PCPUNC-BR 15 (HuFriedy do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Os parâmetros clínicos avaliados serão: índice de placa (presença/ausência), índice gengival (presença/ausência), profundidade de sondagem (PS, mm), nível clínico de inserção (NCI, mm), sangramento à sondagem (SS, presença/ausência) e supuração (presença/ausência). Avaliação radiográfica: Exames radiográficos periapicais serão realizados em todos os implantes para a verificação de alterações ósseas marginais em sítios interproximais. As imagens obtidas serão avaliadas com auxílio do programa de domínio público Imaje J (Wayne Rasband, National Institutes of Health, USA). A distância entre o ombro do implante e o primeiro ponto de contato ossoimplante nas posições mesial e distal serão medidas e a perda óssea peri-implantar será obtida através do cálculo da média aritmética destes dois valores. Calibração do examinador: A avaliação clínica será realizada por um examinador previamente treinado e calibrado (FM) pelo método de erro padrão da medida e erro médio percentual (GURSKY et al., 2005). A medida radiográfica de perda óssea será realizada por um único examinador devidamente calibrado. Para determinar o erro intra-observador, e permitir sua calibração, a perda óssea ao redor de 40 implantes será medida. Cada medida será realizada duas vezes em dois dias consecutivos, com um intervalo de 24 h, como preconizado por Penârrocha et al.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta Folha de Rosto devidamente preenchida e assinada pelo responsável institucional. O cronograma de execução é compatível com a proposta enviada. Descreve gastos sob a responsabilidade do pesquisador. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido contempla as garantias mínimas preconizadas. Apresenta as autorizações necessárias.

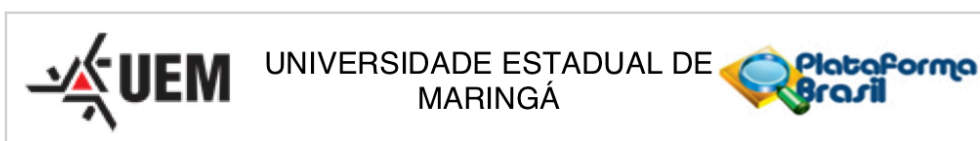
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá é de parecer favorável à aprovação do protocolo de pesquisa apresentado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Face ao exposto e considerando a normativa ética vigente, este Comitê se manifesta pela aprovação do protocolo de pesquisa em tela.

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG, sala 4
Bairro: Jardim Universitário **CEP:** 87.020-900
UF: PR **Município:** MARINGÁ
Telefone: (44)3011-4597 **Fax:** (44)3011-4444 **E-mail:** copep@uem.br



Continuação do Parecer: 2.403.505

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_990243.pdf	18/10/2017 17:47:17		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	18/10/2017 17:47:01	FLAVIA MATARAZZO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_para_uso_da_clinica.pdf	16/10/2017 16:12:50	FLAVIA MATARAZZO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_FA.pdf	16/10/2017 16:04:52	FLAVIA MATARAZZO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	16/10/2017 16:02:05	FLAVIA MATARAZZO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MARINGÁ, 28 de Novembro de 2017

Assinado por:
Ricardo Cesar Gardiolo
(Coordenador)

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG, sala 4
Bairro: Jardim Universitário **CEP:** 87.020-900
UF: PR **Município:** MARINGÁ
Telefone: (44)3011-4597 **Fax:** (44)3011-4444 **E-mail:** copep@uem.br