



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ANA JULIA FURLAN DA SILVA

**ANÁLISE COMPARATIVA NA ADAPTAÇÃO DA INTERFACE
IMPLANTE-PILAR COM PILARES PROTÉTICOS ORIGINAIS
E COMPATÍVEIS**

ANA JULIA FURLAN DA SILVA

**ANÁLISE COMPARATIVA NA ADAPTAÇÃO DA INTERFACE
IMPLANTE-PILAR COM PILARES PROTÉTICOS ORIGINAIS
E COMPATÍVEIS**

Trabalho apresentado como requisito parcial para a Conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina como requisito à obtenção do título de Cirurgiã-dentista.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Tiossi

Londrina – Paraná
2021

ANA JULIA FURLAN DA SILVA

**ANÁLISE COMPARATIVA NA ADAPTAÇÃO DA INTERFACE
IMPLANTE-PILAR COM PILARES PROTÉTICOS ORIGINAIS E
COMPATÍVEIS**

Trabalho apresentado como requisito parcial para a Conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina como requisito à obtenção do título de Cirurgiã-dentista.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Tiossi
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr Hedelson Odenir lecher Borges
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, ____ de _____ de 2021.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho principalmente aos meus pais, irmãos e a minha família por todo carinho, amor e apoio para que meu sonho virasse realidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre guiou e iluminou meus caminhos, dando-me forças e sabedoria para vencer os desafios e transformar vidas através da odontologia.

Aos meus pais, Angelica Tatiane e Hamilton Cesar, por todo amor e carinho, que sem medir esforços me deram a oportunidade de estudar e realizar meu grande sonho.

Ao meu namorado Rafael Zanfrilli pelo amor, paciência, carinho e apoio em todos os momentos, me incentivando a ser uma pessoa cada vez melhor.

À minha família, em especial meus avós, meus irmãos Pedro Cesar e Ueverton, minhas primas Maria Alice, Paolla e Rafaela por me apoiarem nas dificuldades, acreditarem no meu potencial e vibrarem com as minhas conquistas.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rodrigo Tiozzi, pela oportunidade e confiança em me incluir a pesquisa, disposto a compartilhar todo seu conhecimento, sempre presente para ajudar e ensinar, sendo um exemplo de profissional. Agradeço também ao Prof. Hedelson por aceitar fazer parte da banca e pela disposição.

À minha dupla e amiga, Bianca Joaquim, por todo companheirismo, paciência e conhecimento dividido, nos tornamos melhores juntas. Por compartilhar também, inúmeros momentos marcantes durante os atendimentos e esses anos de graduação.

Às amigas construídas na faculdade, em especial André, meu companheiro de estágio nas UBS, Thaís, que foi minha dupla além da faculdade, Tuane, Guilherme a todos vocês obrigaram por tornarem esses anos mais alegres.

A todos os docentes, que proporcionaram e incentivaram a buscar sempre o conhecimento, colegas de curso e todas as pessoas que contribuíram para a minha formação, cada um de vocês teve um papel importante durante esses anos.

Aos profissionais e departamentos que colaboraram com a pesquisa, como o departamento de microanálise e microscopia eletrônica da UEL, em especial o Prof. Ulisses Pereira e Prof. Welson Pimentel Alves Filho.

Muito Obrigada!

“Esforce-se para não ser um sucesso,
mas sim para ser valioso”

(Albert Einstein)

SILVA, Ana Julia Furlan. **Análise Comparativa na Adaptação da Interface Implante-pilar de Pilares Protéticos Originais e Compatíveis**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2021.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi comparar e avaliar a adaptação na interface implante-pilar de 3 intermediários protéticos compatíveis comercializados no Brasil: Singular®, Implacil De Bortoli®, e EFF implants®, comparando-os a componentes originais do sistema Neodent® (implantes e pilares protéticos). Esse estudo foi realizado no laboratório de microscopia eletrônica e microanálise da Universidade Estadual de Londrina, e a comparação entre os grupos foi realizada através da análise por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Para o experimento, foram utilizados 40 implantes Cone Morse (Implante Titamax CM Cortical, 4x9 mm - Neodent) que foram divididos em 4 grupos e associados aos seguintes componentes: G1: 10 pilares protéticos Neodent (grupo controle), G2: 10 pilares Singular Implants, G3: 10 pilares Implacil De Bortoli e G4: 10 pilares EFF Dental Componentes. A montagem dos implantes com seus pilares protéticos foi realizada previamente à avaliação por imagem do MEV. Cada um dos pilares foi conectado aos implantes e tiveram torque aplicado de 32 N.cm com torquímetro específico conforme a recomendação do fabricante. Os implantes com seus respectivos componentes protéticos instalados foram fixados com fita dupla face em um dispositivo próprio do MEV, com angulação 30 graus e a uma distância de aproximadamente 25 mm do filamento emissor de elétrons. Foram realizadas imagens da superfície do implante e do pilar protético sob aumento de 70 vezes e as mensurações foram realizadas em aumento de 5000 vezes na escala métrica de micrômetros (μm), com foco na interface entre o pilar protético e o implante. Os pontos estabelecidos para as mensurações foram das bordas regulares visíveis da conexão interna do implante, traçando uma reta perpendicular até alcançar um ponto na borda visível da superfície do pilar protético. Em cada imagem obtida foram realizadas 5 mensurações da distância com o software específico. A análise de variância foi utilizada para a comparação estatística dos dados encontrados ($p=0,05$). Não ocorreram diferenças significantes entre os componentes do Grupo 1 (Neodent) e os componentes avaliados nos outros grupos do estudo ($p>0,05$). Portanto, pode-

se concluir que os componentes protéticos originais da Neodent apresentaram adaptação na interface implante-pilar semelhantes quando comparados aos componentes fabricados pelas marcas alternativas: EFF, Singular e Implacil De Bortoli.

Palavras-chave: Implantes dentários. Pilares intermediários. Interface pilar-implante.

SILVA, Ana Julia Furlan. **Comparative Analysis in the Adaptation of the Implant-Abutment Interface of Original and Compatible Prosthetic Abutments.** Completion of Course Work (Undergraduate in Dentistry) – State University of Londrina, Londrina. 2021.

ABSTRACT

The objective of this research was to compare and evaluate the adaptation in the implant-abutment interface of 3 compatible prosthetic intermediates marketed in Brazil: Singular®, Implacil de Bortoli®, and EFF implants® compared to original components of the Neodent® system (prosthetic implants and abutments). This study was carried out in the electron microscopy and microanalysis laboratory at the State University of Londrina, and the comparison between the groups was carried out through the analysis by scanning electron microscopy (SEM). Forty Cone Morse implants (Titamax CM Cortical Implant, 4x9 mm - Neodent) were used for the experiment, which were divided into 4 groups and associated with the following components: G1: 10 Neodent prosthetic abutments (control group), G2: 10 Singular Implants abutments, G3: 10 Bortoli Implacil abutments and G4: 10 EFF Dental components abutments. The assembly of the implants with their prosthetic abutments was performed prior to the SEM image evaluation. Each of the abutments was connected to the implants and had an applied torque of 32 N.cm with a specific torque wrench according to the manufacturer's recommendation. The implants with their respective prosthetic components installed were fixed with double-sided tape in an MEV device, with an angle of 30 degrees and at a distance of approximately 25 mm from the electron emitting filament. Images of the implant surface and prosthetic abutment were taken under a 70-fold magnification and measurements were taken in a 5000-fold magnification on the micrometer metric scale (μm), focusing on the interface between the prosthetic abutment and the implant. The points established for the measurements were of the regular visible edges of the internal connection of the implant, tracing a perpendicular line until reaching a point on the visible edge of the prosthetic abutment surface. In each image obtained, 5 distance measurements were made with the specific software. The analysis of variance was used for the statistical comparison of the data found ($p = 0.05$). There were no significant differences between the components of Group 1 (Neodent) and the components evaluated in the other study

groups ($p > 0.05$). Therefore, it can be concluded that the original prosthetic components from Neodent showed similar adaptation in the implant-abutment interface when compared to the components manufactured by the alternative brands: EFF, Singular and Bortoli Implacil.

Keywords: Dental implants. Intermediate abutments. Abutment-implant interface.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Implantes e pilares utilizados.....	16
Tabela 2 – Mensurações obtidas com os pilares intermediários Neodent.	20
Tabela 3 – Mensurações obtidas com os pilares intermediários Singular.....	20
Tabela 4 – Mensurações obtidas com os pilares intermediários Implacil de Bortoli.	21
Tabela 5 – Mensurações obtidas com os pilares intermediários EFF	21
Tabela 6 – Média do gap das amostras de todas as marcas.	22
Tabela 7 – Média (μm) e desvio padrão da adaptação na interface implante-pilar e resultados da análise estatística para os grupos avaliados.....	22

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Dispositivo do mev para adaptação dos corpos de prova.	17
Figura 2 – Microscópio eletrônico de varredura.	17
Figura 3 – Imagem da interface implante-pilar protético em aumento de 70x.	18
Figura 4 – Imagem da interface implante-pilar protético em aumento de 5000x ilustrando as mensurações realizadas.	19
Figura 5 – Gráfico box plot com a mediana (traço), amplitude geral (linha vertical) e limite de confiança (box), para os maiores valores de discrepância (μm) distribuídos pela marca do implante Neodent e todos os componentes protéticos instalados com um torque de 32 n.cm. Neo: Neodent®; Curitiba, PR, Brasil; sin: Singular Implants®, Parnamirim, RN, Brasil; imp: implacil de bortoli®, São Paulo, SP, Brasil; EFF: EFF Dental Componentes®, São Paulo, SP, Brasil.	23

LISTA DE SIGLAS, ABREVIações E SÍMBOLOS

UEL	Universidade Estadual de Londrina
N.m	Newton/metro
µm	Micrometros
I-P	Junção implante-pilar
CMC	Conexão cone morse

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	MATERIAIS E MÉTODOS	16
2.1	Análise Estatística	19
3	RESULTADOS	20
4	DISCUSSÃO	25
5	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A odontologia moderna visa devolver ao paciente a saúde, estética, fonação e um sistema estomatognático funcional, seja através de restaurações, procedimentos estéticos, próteses e implantes substituindo um único dente ou vários. Com o surgimento da implantodontia a possibilidade de resolução de casos de atrofia óssea, lesões extensas na cavidade oral se tornaram possíveis, sendo também, objetivos da terapia com implantes a preservação tecidual e dos ossos de suporte (MISCH, 2015). O início da implantodontia apresentou maiores avanços com os estudos de Branemark onde foi observado e descoberto a osseointegração com implantes de titânio, na conformação endoóssea se conectando a um componente protético transmucoso, e concluiu que o material poderia ser utilizado com alto grau de previsibilidade. A partir de inúmeras pesquisas relacionadas ao implante e a prótese dentária, pode-se começar a observar relação de sucesso do tratamento com taxas em torno de 90%. (MELO et al., 2007; TAYLOR et al., 2002).

Os fatores que influenciam diretamente no sucesso de um tratamento de implantes são os mecânicos e os biológicos. O principal problema mecânico sendo a desadaptação da interface implante-pilar protético, implicando em uma distribuição de forças inadequadas (BARBOSA et al., 2010). Pode levar também ao afrouxamento e perda do parafuso, fratura da sobre estrutura (cerâmica e / ou metal) (MELEO et al., 2012), a fraturas dos componentes protéticos – pilar ou próprio implante – devido a falta de adaptação passiva (GUIMARÃES et al., 2001), sendo considerada passiva quando existe contato íntimo e simultâneo na conexão (SARTORI et al., 2004). O desajuste da interface na junção I-P facilita a micro infiltração de fluidos e funcionalmente pode causar a colonização de bactérias, acarretando em reações inflamatórias nos tecidos moles (JANSEN et al., 1997), sendo essas, chamadas de periimplantite que é o desequilíbrio entre hospedeiro e microorganismo, essas reações a longo prazo podem levar ao redor dos tecidos o aumento de uma perda óssea marginal e dos ossos de suporte, conseqüentemente a perda do implante (PIMENTEL et al., 2010).

Ao final do século XX em conformidade com Brogini (2006), estava sendo desenvolvido a conexão tipo cone morse, que o componente protético é em formato cônico e conectado a parte interna do implante. Em implantes osseointegrados, os pilares intermediários são conectados ao implante através de parafusos, desta forma

a estabilidade do parafuso é obtida por meio das forças de torque, e as forças oclusais com um efeito contrário são transmitidas da prótese através do pilar ao implante. Os implantes do tipo cone morse sendo aparafusados proporcionam a minimização de micro-fendas, micromovimentos e infiltração bacteriana entre a junção I-P (BAJ A, et al., 2017). A literatura sobre a conexão cone morse (CMC) relata que possui um mecanismo satisfatório para impedir o vazamento de bactérias para o interior da interface consequentemente minimiza a chance de reabsorções ósseas na região periimplantar (DIBART et al., 2005). Pesquisas realizadas mostram uma melhor adaptação no sistema CMC, (MERTZ et al., 2000; MANGANO et al., 2011) encontraram uma taxa de sucesso de 98,23% após 6 anos, utilizando implantes do tipo cone morse, comprovando a alta previsibilidade na reabilitação oral e níveis de estresse significativamente menores em relação as outras conexões como hexágono externo.

Em uma união de duas partes existe um desencaixe inevitável, segundo a engenharia. Essa desadaptação presente na interface implante-pilar protético também chamada de micro-gap que pode gerar um estresse mecânico. Com a conexão cone morse o mecanismo apresenta travamento automático na interface I-P (SARTORI et al., 2004; BERBERI et al., 2014). Apesar desse desencaixe ser indesejável, uma discrepância no micro-gap de até 10µm, segundo Branemark, permitiria o estímulo de remodelação óssea satisfatória (TSUGE et al., 2008). Uma pesquisa realizada (2013) analisou por meio do microscópio eletrônico de varredura o micro-gap, e pode comprovar que com a aplicação do torque melhora os resultados e a maioria apresentou positivamente, abaixo dos 10 micrômetros (SOLÁ-RUÍZ MF et al., 2013).

O sistema de implantes estabelecido por Branemark permitiu a intercambialidade entre as marcas, devido as semelhanças ao design original de vários componentes, essa possibilidade gerou a oportunidade de abranger as técnicas utilizadas e os custos gerados pelos procedimentos (ZANARDI et al., 2012). É visto uma possível vantagem em relação ao sistema implante-pilar protético, sobre custos menores e flexíveis, obtendo através das variações e combinação entre marcas diferentes (DELLOW et al., 1997).

O presente estudo tem como objetivo avaliar e analisar através do microscópio eletrônico de varredura a adaptação na interface implante/pilar-protético (I-P) tipo cone morse, o foco principal sendo a análise das mensurações obtidas nos micro-gaps, com 3 conectores protéticos compatíveis: Implacil de Bortoli, EFF Dental

Componentes e Singular, comercializado nacionalmente, em comparação a intermediários originais do sistema de implantes utilizados para a pesquisa (Neodent).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no Laboratório de microscopia eletrônica e microanálise da Universidade Estadual de Londrina. Para a seguinte análise foram utilizados 40 implantes Neodent (TitamaxCM Cortical- 0,4x9 mm - cone morse) e 10 pilares intermediários para cada uma das quatro marcas (Neodent ®; Curitiba, PR, Brasil; EFF Dental Componentes ®, São Paulo, SP, Brasil; Singular Implants ®, Parnamirim, RN, Brasil; e Implacil de Bortoli ®; São Paulo, SP, Brasil).

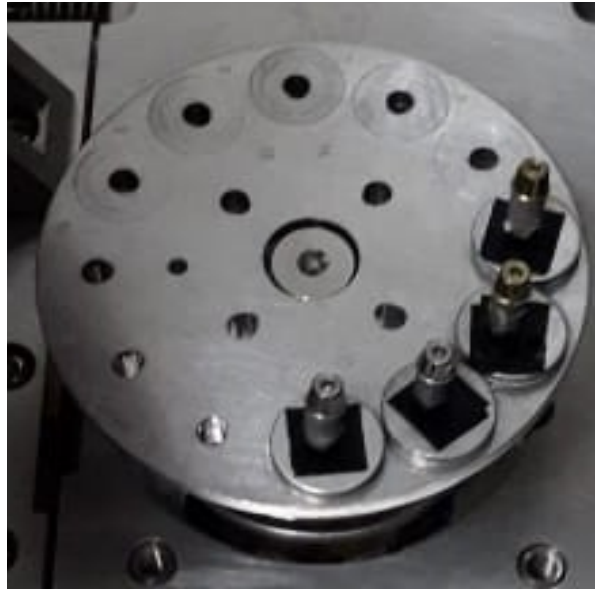
Tabela 1 – Implantes e pilares utilizados

Fabricante	Pilar	Lot	Implante	Lot
Neodent; Curitiba, PR, Brasil ®	Munhão universal CM, 4.5x4x1.5 mm	28723	Implante Titamax CM Cortical, 4 x 9 mm	38360
EFF; EFF Dental Componentes, São Paulo, SP, Brasil ®	Munhão sólido 4.0x4.5x1.5 mm	0268187-001		
Singular; Singular Implants, Parnamirim, RN, Brasil ®	Pilar universal 4.5x4x1.5 mm	CM, 20151106-1		
Implacil de Bortoli; São Paulo, SP, Brasil ®	Munhão Morse, 4.5 x 4 x 1.5 mm	Cone 6058545		

Fonte: dados da pesquisa.

Para a avaliação por imagem do MEV foi realizada previamente a montagem dos implantes com seus pilares protéticos. Todos os pilares foram conectados aos implantes e tiveram torque aplicado de 32 N.cm com torquímetro específico conforme a recomendação do fabricante. Com os implantes devidamente montados com seus respectivos componentes protéticos instalados foram fixados em um próprio dispositivo do MEV com fita dupla face, com angulação 30 graus e distância de 25 mm do filamento emissor de elétrons (Figura 1).

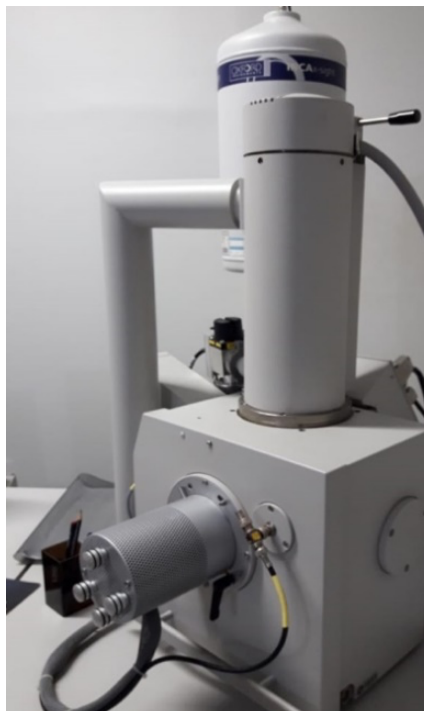
Figura 1 – Dispositivo do MEV para adaptação dos corpos de prova.



Fonte: Dados da pesquisa.

Através da análise por meio da microscopia eletrônica de varredura (MEV) (Thermo Scientific™ Quanta™, Thermo Fisher Scientific, Hillsboro, Oregon, EUA) (Figura 2) foi avaliada a adaptação da interface implante-componente protético. As imagens produzidas pelo MEV foram obtidas no modo de elétrons secundários.

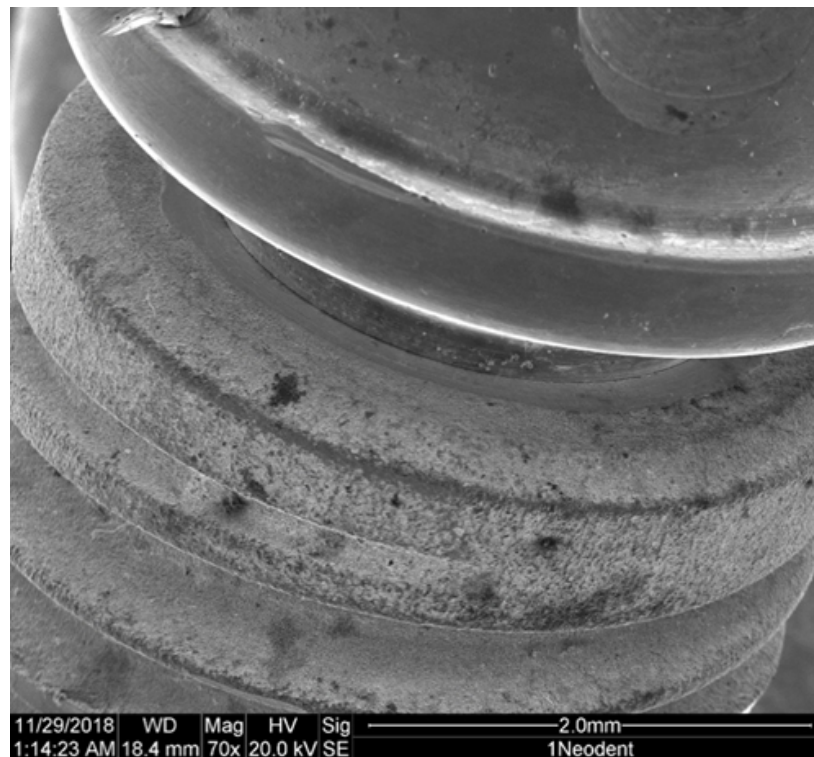
Figura 2 – Microscópio eletrônico de varredura.



Fonte: Dados da pesquisa.

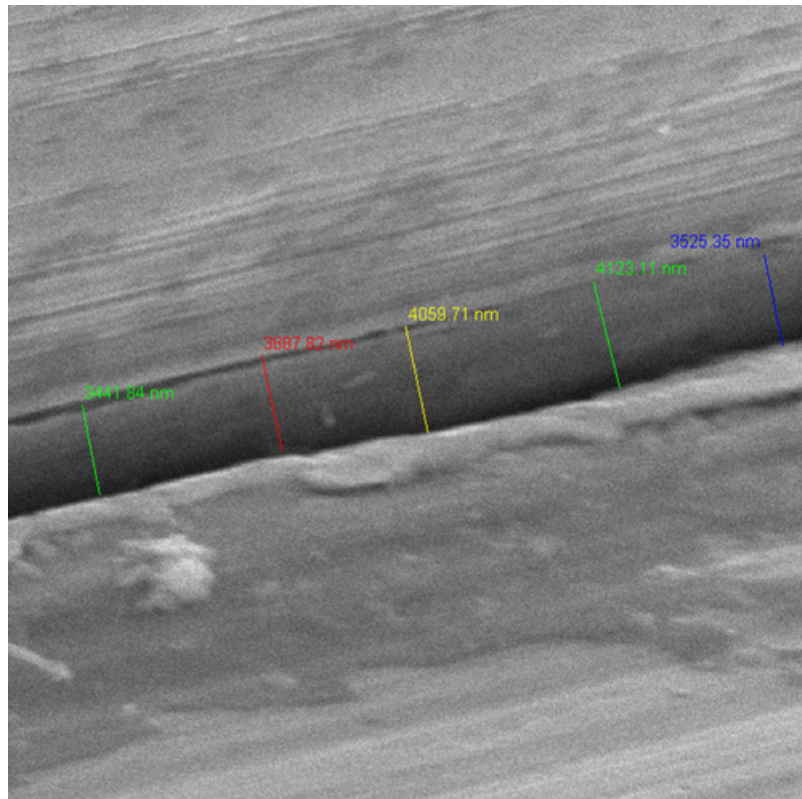
Para a análise da superfície do implante e do pilar protético, foram realizadas imagens da superfície sob aumento de 70x (Figura 3) e pelo aumento de 5000x foram realizadas as mensurações na escala métrica de micrômetros (μm), o foco sendo a interface entre o pilar protético e o implante. As bordas regulares visíveis da conexão interna do implante foram os pontos estabelecidos para as mensurações, traçando uma reta perpendicular até alcançar um ponto na borda visível da superfície do pilar protético (Figura 4), sendo analisadas por apenas um pesquisador. Com o software XT Docu (Thermo Fisher Scientific) foram realizadas 5 mensurações da distância em cada imagem obtida pelo MEV.

Figura 3 – Imagem da interface implante-pilar protético em aumento de 70x.



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 4 – Imagem da interface implante-pilar protético em aumento de 5000x ilustrando as mensurações realizadas.



Fonte: Dados da pesquisa.

2.1 Análise Estatística

Para comparação estatística dos dados encontrados foi utilizada a média e o desvio padrão seguido da análise de variância que permite verificar a existência da diferença significativa entre as médias. O presente estudo não apresentou diferenças significativas entre os componentes do Grupo 1 (Neodent) e os componentes dos outros grupos, com nível de significância de 0,05.

3 RESULTADOS

Após a análise no MEV, onde foi observada a superfície que é encontrado o micro-gap na interface implante-pilar protético, realizou-se as mensurações no aumento de 5000x em micrômetros (μm) das 4 marcas de pilares intermediários e os resultados obtidos foram:

Tabela 2 – Mensurações obtidas com os pilares intermediários NeoDent.

Marca	Amostra	Mensurações				
NeoDent	1	3.236	3.100	3.218	3.476	3.092
	2	3.649	3.676	3.827	3.827	4.105
	3	2.502	2.876	3.653	3.700	3.503
	4	5.093	5.788	5.834	6.171	6.712
	5	1.350	1.702	2.000	2.350	2.125
	6	2.551	2.726	2.857	2.605	2.402
	7	4.970	4.170	4.320	4.320	4.320
	8	3.001	3.145	2.815	2.915	3.742
	9	2.817	3.018	2.735	2.839	3.275
	10	4.850	4.800	3.976	3.800	4.025

Neodent: 10 amostras de implante Neodent e pilar Neodent com torque de 32 N.cm. Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 3 – Mensurações obtidas com os pilares intermediários Singular.

Marca	Amostra	Mensurações				
Singular	1	3.539	4.040	4.325	4.402	3.813
	2	1.961	2.121	2.275	2.023	2.344
	3	3.210	2.991	3.571	3.377	2.881
	4	3.776	3.557	3.779	3.600	3.825
	5	1.831	2.088	2.195	2.285	2.387
	6	2.935	3.433	3.168	3.267	3.489
	7	3.880	4.074	4.079	3.696	3.444
	8	3.067	3.012	2.921	2.570	2.634
	9	1.952	2.195	2.030	2.308	2.102
	10	2.164	2.132	2.125	1.975	1.825

Singular: 10 amostras de implante Neodent e pilar Singular com torque de 32 N.cm. Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 4 – Mensurações obtidas com os pilares intermediários Implacil de Bortoli.

Marca	Amostra	Mensurações				
Implacil de Bortoli	1	1.803	2.926	2.335	1.992	2.079
	2	2.833	3.154	2.925	3.692	3.629
	3	7.285	7.423	7.188	7.369	7.103
	4	1.449	1.188	1.231	1.554	1.507
	5	3.405	2.877	2.785	2.782	2.682
	6	4.809	4.912	5.158	4.547	4.356
	7	4.124	3.876	4.412	3.780	3.641
	8	2.925	4.105	3.219	4.111	4.177
	9	1.877	1.945	2.009	2.353	2.516
	10	4.152	4.387	4.269	4.160	4.269

Implacil de Bortoli: 10 amostras de implante Neodent e pilar Implacil de Bortoli com torque de 32 N.cm. Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 5 – Mensurações obtidas com os pilares intermediários EFF.

Marca	Amostra	Mensurações				
EFF	1	2.027	1.975	2.402	2.650	2.200
	2	4.679	4.987	6.005	4.341	4.251
	3	4.037	3.480	3.511	4.174	3.911
	4	2.992	3.203	2.471	2.490	2.250
	5	2.717	3.674	2.906	2.870	2.997
	6	4.114	4.340	4.047	4.201	4.020
	7	5.885	5.675	5.762	5.427	5.026
	8	2.302	1.860	2.130	2.007	2.360
	9	4.450	3.878	3.693	3.441	3.687
	10	3.126	3.131	2.813	3.268	3.572

EFF: 10 amostras de implante Neodent e pilar EFF com torque de 32 N.cm. Fonte: dados da pesquisa.

Através das mensurações foi realizado a média dos gaps das amostras para utilizar na análise de variância, juntamente com o desvio padrão (Tabela 6 e 7).

Tabela 6 – Média do gap das amostras de todas as marcas.

Marcas	Média do gap das amostras									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Neodent	3224,4	3816,8	3246,8	5919,6	1905,4	2628,2	4420	3123,6	2936,8	4290,2
Singular	4023,8	2.145	3206	3707,4	2157,2	3258,4	3834,6	2840,8	2117,4	2044,2
Implacil de Bortoli	2227	3246,6	7273,6	1385,8	2906,2	4756,4	3966,6	3707,4	2140	4247,4
EFF	2250,8	4852,6	3822,6	2681,2	3032,8	4144,4	5555	2131,8	3829,8	3182

Neodent: 10 amostras de implante Neodent e pilar Neodent com torque de 32 N.cm. **Singular:** 10 amostras de implante Neodent e pilar Singular com torque de 32 N.cm. **Implacil de Bortoli:** 10 amostras de implante Neodent e pilar Implacil de Bortoli com torque de 32 N.cm. **EFF:** 10 amostras de implante Neodent e pilar EFF com torque de 32 N.cm. Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 7 – Média (μm) e desvio padrão da adaptação na interface implante-pilar e resultados da análise estatística para os grupos avaliados.

Grupos	Média \pm Desvio Padrão
Análise de Variância	
Grupo 1 (Neodent)	3,355 \pm 1,12 A
Grupo 2 (Singular)	2,993 \pm 0,7 A
Grupo 3 (Implacil)	3,585 \pm 1,66 A
Grupo 4 (EFF)	3,5478 \pm 1,66 A

Legenda: Letras iguais indicam que não há diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$).

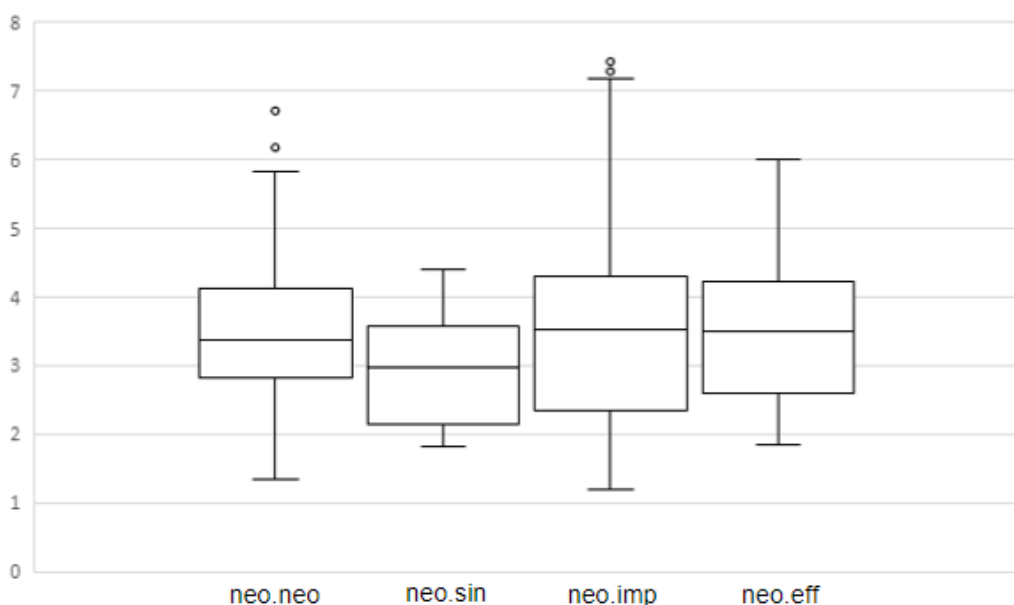
Fonte: Dados da pesquisa.

Para os resultados obtidos foi utilizado a análise de variância, seguido da média e o desvio padrão de todos os grupos, onde realizou a comparação estatística dos dados. O nível de significância utilizado foi de 0,05 e o valor derivado da análise foi $p > 0,05$ os números que são seguidos por letras significa que houve diferença estatística significativa.

De acordo com a análise estatística então, não houve diferenças significantes nas marcas NeoDent, Singular, Implacil de Bortoli e EFF. Todos os grupos mantiveram o valor máximo de desadaptação na interface implante-pilar de aproximadamente $7\mu\text{m}$, indica-se que tanto os componentes originais quanto os compatíveis apresentam valores adequados de adaptação.

A análise da média e do desvio padrão mostrou uma melhor adaptação na interface implante-pilar com os pilares protéticos compatíveis da marca Singular, sobressaindo a adaptação da marca NeoDent com pilares protéticos originais do sistema implante-pilar. E nas marcas Implacil de Bortoli e EFF apresentaram uma maior desadaptação em relação as outras duas marcas, apesar disso, todos os grupos analisados apresentaram diferenças estatísticas insignificantes.

Figura 5 – Gráfico box plot com a mediana (traço), amplitude geral (linha vertical) e limite de confiança (box), para os maiores valores de discrepância (μm) distribuídos pela marca do implante NeoDent e todos os componentes protéticos instalados com um torque de 32 N.cm. NEO: Neodent®, Curitiba, PR, Brasil; SIN: Singular Implants®, Parnamirim, RN, Brasil; IMP: Implacil de Bortoli®, São Paulo, SP, Brasil; EFF: Eff dental componentes®, São Paulo, SP, Brasil.



Fonte: Dados da pesquisa.

Com o gráfico (Figura 5) é possível observar a variância e assimetria entre as marcas presentes nos 4 grupos de estudo, os grupos da Neodent e a Implacil de Bortoli apresentaram os chamados outliers (medidas discrepantes) que ultrapassam a máxima registrada entre as mensurações, portanto, possuem dados com um número de desadaptação na interface I-P maior comparado a máxima dos outros grupos e o Grupo 2 (Singular) apresentou a menor variância de todos. Ainda assim, com base nos estudos a adaptação na interface se apresenta adequada dentro dos 10 μm .

4 DISCUSSÃO

O presente estudo, com modelos de pilares intermediários de marcas nacionais foram comparados a componentes originais Neodent. Foram divididos em quatro grupos de implante-pilar intermediário para o experimento, das 40 amostras de todos os grupos tiveram um torque aplicado de 32 N.cm instalados no dispositivo próprio do microscópio eletrônico de varredura (MEV) para visualização da área de desadaptação na interface I-P, todos os grupos apresentaram valores adequados de adaptação com nível de significância $p > 0,05$. Apesar disso, o grupo 2 (Singular) apresentou menor valor no desvio padrão e da análise de variância quando comparados as outras marcas avaliadas e em relação aos componentes originais Neodent.

De acordo com a literatura, as evidências demonstram que processos inflamatórios podem estar presentes ao redor do tecido peri-implantar devido à infiltração bacteriana e subsequente pode ocorrer a reabsorção óssea associada ao implante, portanto, a adaptação na interface implante-pilar protético desempenha um papel importante no sucesso de tratamentos implantares (MELEO D et al., 2012). Os implantes do tipo cone morse proporcionam a minimização dos micro-gaps e micromovimentos e foi descrito que possuem um mecanismo satisfatório passível de prevenir as condições citadas acima e encontra-se uma taxa de sucesso em até 98% (BAJ A et al., 2017). As melhores conexões foram encontradas em conexões cônicas onde possuem uma plataforma mais central em relação a plataforma do implante e em comparação ao hexágono externo (COELHO PG, 2008).

Para a avaliação do micro-gap na interface I-P, existe uma gama de ferramentas possíveis de visualização como exemplo: as microtomografias, SEM microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura, microscopia 3D. Todas essas técnicas tem sido utilizadas nos estudos para a observação do ajuste/desajuste dos implantes e pilares intermediários de marcas compatíveis (KANO et al., 2006). Para o estudo presente, a escolha foi o microscópio eletrônico de varredura (MEV) devido a sua precisão, simplicidade e alta qualidade de imagens permitindo realizar as mensurações em micrômetros.

O maior questionamento sobre a intercambialidade de marcas de implante e a instalação de seus respectivos pilares protéticos, está diretamente ligada à compatibilidade e adaptação sem a perda de qualidade do tratamento (BINON PP,

1996). A prevenção da infiltração bacteriana, pode evitar a periimplantite e é uma das maiores batalhas no tratamento de implantes, sendo assim, com a prevenção pode ser minimizada as reações inflamatórias nos tecidos ósseos e ocasionando em uma maior estabilidade da plataforma do implante (DIBART et al., 2005).

Segundo Jansen (1997) e Dibart (2005), a adaptação encontrada neste estudo se enquadra com estudos anteriores que também encontraram valores abaixo de 10 μm , sendo que a pesquisa realizada obteve valores em torno de 7 μm no máximo.

As conexões do tipo cone morse apresentam atualmente um melhor desempenho em relação aos outros tipos de implantes comercializados no mercado. Apesar de suas qualidades em relação a saúde dos tecidos biológicos e sobre a mecânica por possuir um melhor encaixe implante-pilar protético, a conexão de implante com vedação ideal, ainda não foi implantada a mesma sendo capaz de zerar os riscos envolvendo a infiltração bacteriana (COVANI, 2006; MANGANO, 2009; GROSS M et al., 1999).

5 CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que o uso de pilares intermediários compatíveis quando comparado aos componentes do sistema original (Neodent) apresentaram mensurações dentro do adequado. Entre os grupos a melhor média e desvio padrão obtida foi no grupo dos pilares intermediários da Singular indicando uma melhor adaptação na interface apesar de todos os grupos atingirem resultados dentro do adequado em torno de 7 μm , uma vez que os tamanhos ideais no micro-gap da interface I-P seriam de até 10 μm .

Dentro das limitações deste estudo, sob os parâmetros utilizados e a partir dos dados obtidos, podemos presumir que a substituição com o uso de componentes compatíveis gera uma adaptação satisfatória na interface implante pilar-protético. Entretanto, entende-se a necessidade de mais estudos para a avaliação de outras características importantes como a infiltração de bactérias no micro-gap, estudo das superfícies dos componentes e o efeito do cisalhamento na estrutura I-P.

REFERÊNCIAS

BAJ, A. *et al.* **Cone-morse implant connection system significantly reduces bacterial leakage between implant and abutment: an in vitro study.** J Biol Regul Homeost Agents, v. 31, n. 2 Suppl 1, p. 203-8, 2017.

BARBOSA, G.A.S. *et al.* **Implant/abutment vertical misfit of one-piece cast frameworks made with different materials.** Brazilian dental journal, v. 21, n. 6, p. 515-519, 2010.

BERBERI, A. *et al.* **Leakage evaluation of original and compatible implant-abutment connections:** In vitro study using Rhodamine-B. H. Journal of Dental Biomechanics, v. 5, 2014.

BERBERI, A. *et al.* **Precision combining different brands of implants and abutments.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 18 (2): e332-6, 2013.

BINON, PP. **Evaluation of the precision and consistency of the machining of selected implants, standard abutments and laboratory analogues.** International Journal of Prosthodontics, v. 8, n. 2, 1995.

BINON, PP. **The effect of the hexagonal mismatch of the implant / abutment on the stability of the screw joint.** International Journal of Prosthodontics, v. 9, n. 2, 1996.

BRÅNEMARK, P.I.; ZARB, G.A.; ALBREKTSSON, T. **Tissue-Integrated Prostheses:** Osseointegration in Clinical Dentistry. Special edition for Nobelpharma Quintessence: 268-271, 1987

BROGGINI, N. *et al.* **Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface.** Journal of dental research, v. 85, n. 5, p. 473-478, 2006.

COELHO, P.G. *et al.* **In vitro evaluation of the implant abutment connection sealing capability of different implant systems.** Journal of oral rehabilitation, v. 35, n. 12, p. 917-924, 2008.

COVANI, U. *et al.* **Colonization of plaque around surfaces of dental implants.** Implant dentistry, v. 15, n. 3, p. 298-304, 2006.

DELLOW, A.G.; DRIESSEN, C.H.; NEL, H.J.C. **Scanning electron microscopy evaluation of the interfacial adjustment of interchanged components of four dental implant systems.** International Journal of Prosthodontics, v. 10, n. 3, 1997.

DIBART, S.; WARBINGTON, M.; SU, M.F.; SKOBE, Z. **In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the locking taper system.** International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, v. 20, n. 5, 2005.

GROSS, M.; ABRAMOVICH, I.; WEISS, E.I. **Microleakage at the abutment-implant interface of osseointegrated implants: a comparative study.** Int J Oral Maxillofac Implants, v. 14, p. 94-100, 1999.

GUIMARÃES, M.P.; NISHIOKA, R.S.; BOTTINO, M.A. **Análise da adaptação marginal do pilar protético com o implante.** Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos, v.4, n.2, 2001.

JANSEN, V.K.; CONRADS, G.; RICHTER, E. **Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface.** International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, v. 12, n. 4, 1997.

KANO, S.C. *et al.* **Effect of casting procedures on the loosening of the screw on UCLA columns.** Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry, v. 15, n. 2, p. 77-81, 2006.

MANGANO, C. *et al.* **Prospective clinical evaluation of Morse 1920 connection implants: results after 4 years of functional load.** Clinical Oral Implants Research, v. 20, n. 3, p. 254-261, 2009.

MELLEO, D. *et al.* **Fixture-abutment connection surface and micro-gap measurements by 3D micro-tomographic technique analysis.** Ann Ist Super Sanità, v. 48, n. 1, p. 53-58, 2012.

MELO, L. *et al.* **Microbiologia das doenças peri-implantares: revisão de literatura.** RevOdontol UNESP., v. 36, n. 1, p. 61-69, 2007.

MERTZ, B.R.; HUNENBART, S.; BELSER, U.C. **Mechanics of the implant-abutment connection: an 8-degree taper compared to a butt joint connection.** Int J Oral Maxillofac Implants, v.15, n.4, p.519- 526, 2000.

MISCH, C.E. **Implant prosthesis.** São Paulo: Editora Santos, 2015. 626 p.

NORTON, M.R. **Evaluation of the cold-welding properties of the internal conical interface of two commercially available implant systems.** The Journal of prosthetic dentistry, v. 81, n. 2, p. 159-166, 1999.

PIMENTEL, G.H.D. *et al.* **Perda óssea periimplantar e diferentes sistemas de implantes.** InnovImplant J., v. 5, n. 2, p. 75-81, 2010.

SARTORI, I.A.D.M. *et al.* **Comparative in vitro analysis of the fit of the gold alloy or prostheses supported by commercially pure titanium implants before and after EDM.** The Journal of prosthetic dentistry, v. 92, n. 2, p. 132-138, 2004.

SOLÁ-RUIZ, M.F. *et al.* **Precisão combinando diferentes marcas de implantes e pilares.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal. **Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal**, v. 18, n. 2, p. e332, 2013.

TAYLOR, T.D.; AGAR, J.R. **Twenty years of progress in implant prosthodontics.** The Journal of prosthetic dentistry, v. 88, n. 1, p. 89-95, 2002.

TSUGE, T.; HAGIWARA, Y.; MATSAMURA, H. **Marginal adjustment and interface microgaps implant-abutment with internal anti-rotation configuration.** Dental Materials Journal, v. 27, n. 1, p. 29-34, 2008.

ZANARDI, P.R. *et al.* **Connecting Accuracy of Interchanged Prosthetic Abutments to Different Dental Implants Using Scanning Electron Microscopy.** Brazilian dental journal, v. 23, n. 5, p. 502-507, 2012.