

WAIL AL HOUGH

**NOVO MÉTODO DE FIXAR COROAS UNITÁRIAS SOBRE IMPLANTES POR
FRICÇÃO E SUA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO**

FORTALEZA
2016

WAIL AL HOUGH

**NOVO MÉTODO DE FIXAR COROAS UNITÁRIAS SOBRE IMPLANTES POR
FRICÇÃO E SUA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO**

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

Área de concentração: Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Montagner

FORTALEZA
2016



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Titular: WAIL AL HOUCH

Curso: Pós-Graduação. **Nível:** Mestrado. **Área de concentração:** Implantodontia

Titulação: Mestre em Odontologia, na área de concentração de Implantodontia

Tema Submetido à Comissão Examinadora: NOVO MÉTODO DE FIXAR COROAS UNITÁRIAS SOBRE IMPLANTES POR FRICÇÃO E SUA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO

Aos _____ dias de _____ de 2017, às _____ hs, realizou-se, nas dependências do Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic, a sessão pública da Defesa da Dissertação de Mestrado cujo tema está indicado acima e apresentada por seu titular, que concluiu os créditos exigidos para a titulação correspondente segundo os registros constantes na Secretaria de Pós-Graduação. Os trabalhos foram iniciados com a instalação da Comissão Examinadora cujos membros constam abaixo, cada um deles com titulação de Doutor, cuja Presidência também orientou o titular arguido. A Comissão Examinadora, tendo decidido aceitar a Dissertação, passou à competente arguição pública. Encerrados os trabalhos de arguição, os examinadores deram parecer final sobre a Dissertação, tendo sido atribuído o resultado: _____. Proclamado o resultado pela Presidência da Comissão Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, foi lavrada a presente Ata, que vai assinada juntamente com os membros da Comissão. Cópia desta Ata poderá ser disponibilizada após a pessoa arguida entregar os documentos formais exigidos em tal situação, pelo Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic, no prazo de 60 dias. “O último recredenciamento concedido pelo CAPES foi homologado pela Portaria MEC nº 524, publicada no D.O.U. de 30/04/2008”.

Prof. Dr. Antônio Carlos Montagner
Orientador

Prof. Dr.
1º Membro

Prof. Dr.
2º Membro

Dedico à minha Samira e às minhas 3 flores

AGRADECIMENTOS

Ao Criador

Agradeço em especial: Prof. Antônio Montagner

Prof. Carlos Nelson Elias

Agradeço: Amigos Flavio Braga e Exuperio Monteiro

Prof. Ricardo Abreu

Prof. Clessius Xavier

Na sala de aula, sentado ou em pé,
eu me inspiro.

(Wail).

RESUMO

Na fixação de prótese sobre implante usamos cimento ou parafuso. As duas técnicas foram bem estudadas e pesquisadas, mostrando suas vantagens e desvantagens. Uma terceira técnica inédita pode ser empregada para fixar componentes de prótese e em particular coroas unitárias por fricção. O método foi utilizado com sucesso para fixar pilares sobre os implantes, mas, até então, nunca foi utilizado para fixar coroas sobre os pilares. O objetivo deste estudo foi demonstrar o protocolo da técnica e eficácia do método friccional na fixação de coroas unitárias e a simplicidade da sua remoção a qualquer momento sem prejuízo à restauração. Foram fabricados 30 amostras com pilares e seus respectivos cilindros e análogos com diâmetro de 4mm e convergência de 4°; metade da amostra dos pilares foi submetida a polimento eletromagnético por Magsuper (BQZ®), outra metade usinada sem polimento, assim formando 6 grupos A, B, C, AP, BP, CP: Grupo A) Usinado e altura 2,5mm; Grupo AP) Polido e altura 2,5mm; Grupo B) Usinado e altura 3,5mm; Grupo BP) Polido e altura 3,5mm; Grupo C) Usinado e altura 4,5mm; Grupo CP) Polido e altura 4,5mm (DIRI®). Os corpos de prova foram confeccionados da seguinte forma: 01) Fixação dos análogos numa morsa; 02) Pilares fixados sobre os análogos com torquímetro manual (Neodent®) com torque de 32 N; 03) Os cilindros foram, inicialmente, colocados sobre os pilares com pressão digital; em seguida foi utilizado um martetele (Neodente®), aplicando três batidas sobre o cilindro para sua fixação final sobre o pilar. Uma máquina de ensaio de material universal Emic DL10.000, com célula Trd 21 acoplada e programa Tesc versão 3.04; O método de ensaio foi de remoção. Os resultados apontaram que o grupo C apresentou uma relevância estatística significativamente superior em relação aos outros grupos. Conclui-se que o tamanho do pilar influenciou no resultado, já o polimento eletromagnético não melhorou o potencial de retentividade e todos os grupos mostraram valores relativamente altos quando os resultados foram comparados a outros estudos similares que usaram cimentos para fixação.

ABSTRACT

When fixing implants on the implant we use cement or screw. As two techniques were well studied and researched, showing their advantages and disadvantages. A third technique can be used to fix single crown on the implant abutment by frictional fit. The method was used successfully to fix the abutments on the implants but, until then, has never been used to attach crowns to the abutments. The objective of this study was to demonstrate the technical procedure and efficiency of the frictional method in the correction of single crowns and simplicity of its removal at any time without any damage to the restoration. Thirty samples of abutment and their respective cylinders and analogs with a diameter of 4mm and a convergence of 4°. Half of the sample of the pillars were submitted to electromagnetic polishing by *Magsuper* (BQZ®), another half were machined without polishing, thus forming 6 groups A, B, C, AP, BP, CP: Group A) Machined and height 2.5mm; Group AP) Polished and height 2.5mm; Group B) Machined and height 3.5mm; Group BP) Polished and height 3,5mm; Group C) Machined and height 4.5mm; Group CP) Polished and height 4.5mm (DIRI®). The specimens were prepared as follows: 01) Fixation of the analogs in a walrus; 02) Abutment fixed on the analogs with manual torque wrench (Neodent®) with torque of 32 N; 03) The cylinders were initially placed on the abutment with digital pressure; then a hammer (Neodente®), applying 03 beats on the cylinder for its final fixation on the abutment. An Emic DL10,000 universal material testing machine, with Trd 21 cell coupled and Tesc program version 3.04; The test method was removal. The results showed that group C demanded, a traction force significantly bigger than the other groups ($p \leq 0,05$). It was concluded that the abutment size influenced the result, since the electromagnetic polishing did not improve the retention potential. All groups showed relatively high values when the results were compared to other studies consisting of fixation cements.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Delineamento experimental mostrando o protocolo de trabalho com o pilar FF.....	14
Figura 2 - Pilar FF.	15
Figura 3 - Pilar FF e suas alturas gengivais.	15
Figura 4 - Cilindro de proteção de vários tamanhos e formas.	16
Figura 5 - Tamanho e a posição do pilar no modelo de gesso.....	16
Figura 6 - Casquetes de vários tamanhos e formas.....	17
Figura 7 - Sequência de trabalho.	18
Figura 8 - Sequência de remoção da coroa.	19
Figura 9 - Foto ilustrativa do pilar CeraOne e dos pilares FF, observa que a altura do pilar Ceraone é quase a mesma altura do Pilar FF 4X3,5.	29
Figura 10 - Máquina de polimento por eletromagnetismo.	29
Figura 11 - Máquina de ensaio universal.	29
Figura 12 - Fotos comparativos do pilar FF polido e não polido por microscópio e rugosímetro.	30
Figura 13 - Foto esquemática de montagem de corpo de prova.	31
Figura 14 - Foto esquemática do pilar e cilindro.....	32
Figura 15 - Foto esquemática dos pilares e cilindros montados.....	32
Figura 16 - Foto da amostra antes da montagem.	32
Figura 17 - Montagem de corpo de prova.	33
Figura 18 - Ensaio de tração com os corpos de prova.	34
Figura 19 - Conjunto: Motor cirúrgico; contra angulo e chave de remoção, são os Instrumentos para teste de remoção e corpo de prova aprisionada à morsa.	35
Figura 20 - Teste de remoção: a e b) torque de 5N, observa a barra indicativa do torque no painel do motor, mostrando o valor máximo programado; c e d) o torque de 10N capais de separa o cilindro do pilar.	36
Quadro 1 - Valores da força máxima à tração (gf) de todos os grupos.	37
Tabela 1 - Média e desvio padrão.....	38
Quadro 2 - Relatório resumo.....	39
Quadro 3 - Relatório de diagnóstico.....	40
Quadro 4 - Características das próteses cimentada e parafusadas.....	42

Quadro 5 - Médias da força de tração para destacar os componentes de corpo de prova.....	44
Quadro 6 - Pilar FF: médias da força de tração para destacar os componentes de corpo de prova.	44
Quadro 7 - Probabilidade das características da técnica FF.....	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Sistemas friccional, descrição da técnica.....	13
1.1.1 Pilar FF.....	14
1.1.2 Cilindro de Proteção.....	15
1.1.3 Transfer e Análogo	16
1.1.4 Casquete.....	16
1.1.5 Material restaurador.....	17
1.1.6 Chave de remoção.....	18
2 REVISÃO DA LITERATURA	20
3 PROPOSIÇÃO	27
4 MATERIAS E MÉTODOS	28
4.1 Comitê de Ética / dispensa	28
4.2 Montagem de corpos de prova	31
4.3 Ensaio.....	33
4.3.1 Ensaio de tração com os corpos de prova.....	33
4.3.2 Ensaio de remoção com os corpos de prova.....	34
5 RESULTADOS.....	37
5.1 Resultados do teste de tração	37
5.2 Resultados de teste de remoção	40
6 DISCUSSÃO	41
REFERÊNCIAS.....	48
ANEXO A - COMUNICADO DE DISPENSA DE SUBMISSÃO AO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA.....	51
ANEXO B - RELATÓRIOS DE ENSAIO.....	52

1 INTRODUÇÃO

As restaurações unitárias sobre implantes tornaram-se um tratamento de rotina nos consultórios dentários. A simplicidade do procedimento, um bom planejamento e a conservação das unidades dentárias adjacentes à região do dente perdido, são fatores que levaram as restaurações unitárias sobre implantes a serem a primeira escolha de tratamento.

Independente da marca ou tipo da conexão do implante, a confecção e a fixação da coroa artificial sobre o implante segue o mesmo protocolo; fica a critério do dentista a escolha do tipo de fixação que pode ser por cimentação, parafusamento ou pela associação das duas técnicas (Vigolo et al., 2004).

A vantagem da prótese cimentada está no resultado estético e na simplicidade da sua fabricação; outra vantagem pode ser atribuída a essa técnica é a passivação que ocorre pela ausência do estresse causado pelo aperto do parafuso de fixação; o cimento provisório pode ser usado para facilitar a remoção da coroa quando necessário, mas em alguns casos mesmo com uso do cimento provisório a remoção da prótese pode ser muito difícil e torna necessária a destruição da restauração. Quanto à prótese parafusada, alguns autores defendem essa técnica, pois em algum momento da vida do implante é necessário a remoção da prótese para higienização, reparação e aperto do parafuso do pilar; mas essa técnica requer colocação precisa do implante para que permita acesso ideal ao orifício do parafuso sem interferência no resultado estético (Preiskel, Tsolka, 2004).

O torque baixo para fixar uma coroa sobre implante por parafuso (12-15 N) pode levar ao afrouxamento e em alguns casos à fratura do parafuso. O *gap* presente

entre a coroa e o pilar pode levar à colonização bacteriana, causando odor e inflamação gengival (Alex, 2016).

A estética e o assentamento passivo são vantagens da técnica de cimentação, mas os resíduos do cimento deixados na região Peri implantar, pela dificuldade de sua remoção, podem não ser revelados nas radiografias e causar Peri implantite que, em estado avançado, levam à perda do implante (Linkeviciu et al., 2012). As duas técnicas usadas para fixar coroas sobre implante, por cimento ou parafuso, tiveram um avanço sutil durante décadas; está nítido que a preocupação das empresas fabricantes de implantes, relacionada apenas à geometria do implante e ao tratamento de superfície, deixaram em segundo plano os problemas relacionados à prótese.

Várias técnicas de remoção das próteses cimentadas sobre implante ou dente, podendo não danificar ou destruí-las, uma das técnicas pode ser feita no início da confecção da prótese, cria-se uma fenda entre a cinta metálica palatina da coroa e o ombro do preparo do pilar; essa fenda permite colocar uma chave que, quando girada, separa a coroa do pilar rompendo a ligação do cimento (Janardanan et al., 2014). A remoção da prótese cimentada pode ser fácil, com uso dessa técnica, mas ainda há uma desvantagem; é que o processo de cimentação ocorre em boca que pode levar em alguns casos a sobra de cimento que fique retido no tecido mole causando problemas gengivais.

Urdueta & Marincola (2007) no implante de encaixe Cone Morse friccional, sem rosca no pilar, pode-se usar material restaurador do tipo cerâmico aplicado diretamente sobre o pilar de titânio; nesse caso, a coroa e o pilar tornam-se corpo único que serão encaixados no implante e fixados com batidas leves, sem precisar de cimento ou parafuso. A desvantagem dessa técnica, que é restrita ao uso de material

restaurador não cerâmico, é exclusiva do implante Cone Morse friccional que usa um pilar batido sem rosca.

Outro método de fixação foi criado pelo autor da pesquisa (Wail Al Houch) para fixar coroas unitárias sobre implante por fricção, sem precisar de parafuso, trava ou cimentação em boca, esse método será discreto a seguir.

1.1 Sistemas friccional, descrição da técnica

Em geral, dois corpos que se encaixam perfeitamente provocam uma fixação entre si sem usar um terceiro objeto tipo trava, pino, chave, cimento ou parafuso. Essa união permite uma transmissão de forças devido à conexão friccional entre os dois corpos. O sistema friccional, amplamente usado na engenharia, graças às suas qualidades, foi introduzido na odontologia, melhorando a qualidade de fixação (Bozkaya, Müftü, 2003).

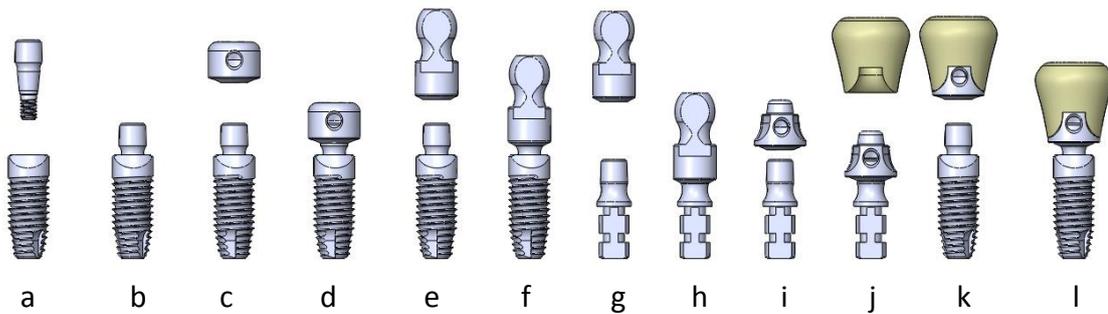
A força friccional foi utilizada com sucesso para fixar pilares nos implantes de encaixe cone Morse, sem precisar de parafuso; por exemplo, implantes do sistema BICON. Vários autores relataram alto índice de sucesso por longo período usando esse método de fixação, e quando o Cone Morse Friccional é usado os problemas com afrouxamento do pilar ou a deformação do parafuso de fixação tendem a diminuir ou acabar (Mangano et al., 2009).

A força friccional foi utilizada pelo autor da pesquisa (Wail Al Houch) para criar um novo método de fixação de coroas sobre pilares protéticos que até então não havia sido relatado no meio científico.

Para tal método de fixação um protocolo de trabalho foi estabelecido, a técnica foi denominada de FRICCIONAL FIT (FF). O sistema consiste dos seguintes

componentes: 1) pilar; 2) cilindro de proteção; 3) transfer; 4) análogo; 5) casquete; 6) Restauração; 7) Chave de remoção (figura 1).

Figura 1 - Delineamento experimental mostrando o protocolo de trabalho com o pilar FF.



Legenda: a) escolha do pilar; b) colocação do pilar sobre o implante; c) escolha do cilindro de proteção; d) colocação do cilindro de proteção sobre o implante; e) escolha do transfer; f) colocação do transfer sobre o pilar para efetuar moldagem de transferência, g) escolha do análogo; h) conjunto transfer e análogo para o modelo de gesso; i) escolha do casquete para receber material estético; j) material estético aplicado ou fixado sobre o casquete; k) e l) conjunto casquete/material estético fixado sobre o pilar.

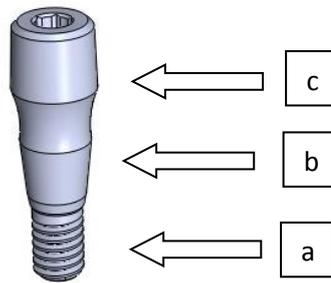
Fonte: Autoria própria.

1.1.1 Pilar FF

O pilar tem um sextavado interno de 1,2 mm para fixá-lo no implante usando uma chave e catraca com 32 N de força de aperto de fixação; o pilar protético pode ser para qualquer tipo de implante. O pilar mostrado nesse trabalho é um pilar maciço de rosca 1,8 mm para implante Cone Morse de angulação 11,5°.

O pilar é composto de três partes: A - O corpo que é rosqueado no implante e recebe um formato cônico com angulação de 11,5° e rosca de 1,8 mm; B - Cinta gengival que pode variar de altura de 0,75 - 1,5 - 2,5 - 3,5; C - Encaixe que recebe um casquete com material restaurador estético (figuras 2 e 3).

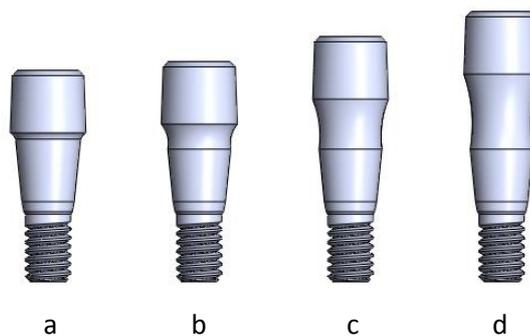
Figura 2 - Pilar FF.



Legenda: a) corpo; b) cinta; c) encaixe.

Fonte: Autoria Própria.

Figura 3 - Pilar FF e suas alturas gengivais.



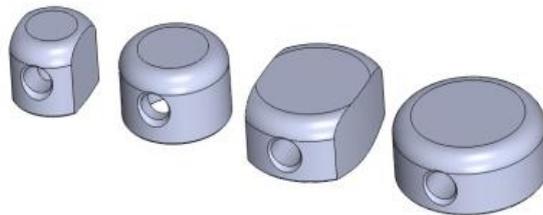
Legenda: a) 0,75mm; b) 1,5mm; c) 2,5mm; d) 3,5mm.

Fonte: Autoria Própria.

1.1.2 Cilindro de Proteção

O cilindro de proteção ou formador gengival é um cicatrizador utilizado sobre o pilar para formar gengiva com perfil compatível com o formato da coroa. Apresenta vários diâmetros e várias formas; o cilindro é colocado sobre o pilar no período de espera da confecção da coroa. O interior do cilindro adapta-se perfeitamente ao pilar, por fricção; ele apresenta um furo lateral que dá acesso a uma chave de remoção (a técnica de remoção será descrita adiante) (figuras 1 e 4).

Figura 4 - Cilindro de proteção de vários tamanhos e formas.



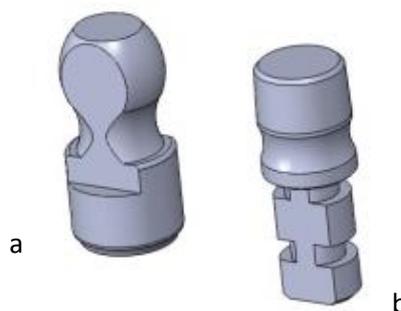
Fonte: Autoria Própria.

1.1.3 Transfer e Análogo

A técnica convencional de moldagem de transferência com moldeira fechada pode ser usada. O transfer é confeccionado em uma forma anatômica que permita a sua transferência fiel para o molde, sem deslocar de sua posição original.

O transfer apresenta uma força de fixação friccional mais suave; dessa forma a sua remoção do pilar torna-se mais simples. O análogo reproduz o tamanho e a posição do pilar no modelo de gesso (figura 5).

Figura 5 - Tamanho e a posição do pilar no modelo de gesso.



Legenda: a) transfere; b) análogo.

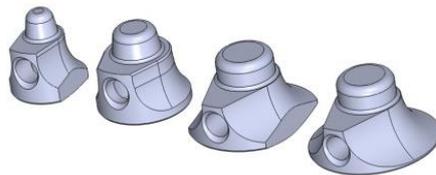
Fonte: Autoria Própria.

1.1.4 Casquete

O casquete é um cilindro pré-fabricado de titânio; ele, por sua vez, será a

fêmea e o pilar será o macho; a parte interna do casquete é uma cópia negativa do próprio pilar, com uma diferença mínima, assim permitindo um encaixe perfeito, ganhando uma força friccional. Sua parte externa está preparada para receber o material estético; o furo existente na face palatina serve para adaptar uma chave de remoção (a técnica de remoção será descrita adiante) (figura 6).

Figura 6 - Casquetes de vários tamanhos e formas.

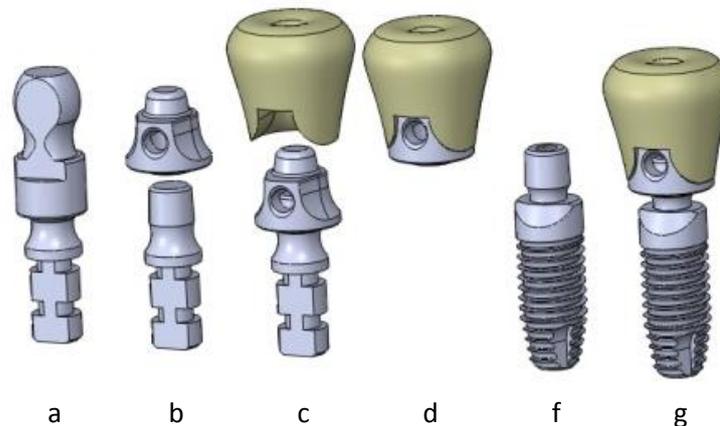


Fonte: Autoria Própria.

1.1.5 Material restaurador

O material estético pode ser acrílico ou cerômero aplicado diretamente sobre o casquete. Outro material que pode ser usado é a cerâmica em forma de metalo-cerâmica, zircônia-cerâmica ou cerâmica pura. Nesse caso, a coroa é fixada sobre o casquete com cimento fora da boca, permitindo assim realizar uma boa limpeza dos excessos de cimento e um bom polimento da linha de cimentação; o conjunto coroa-casquete torna-se um corpo único e pronto para ser fixado sobre o pilar por fricção, podendo ser removido a qualquer momento com a utilização da chave de remoção (figuras 7 e 8).

Figura 7 - Sequência de trabalho.



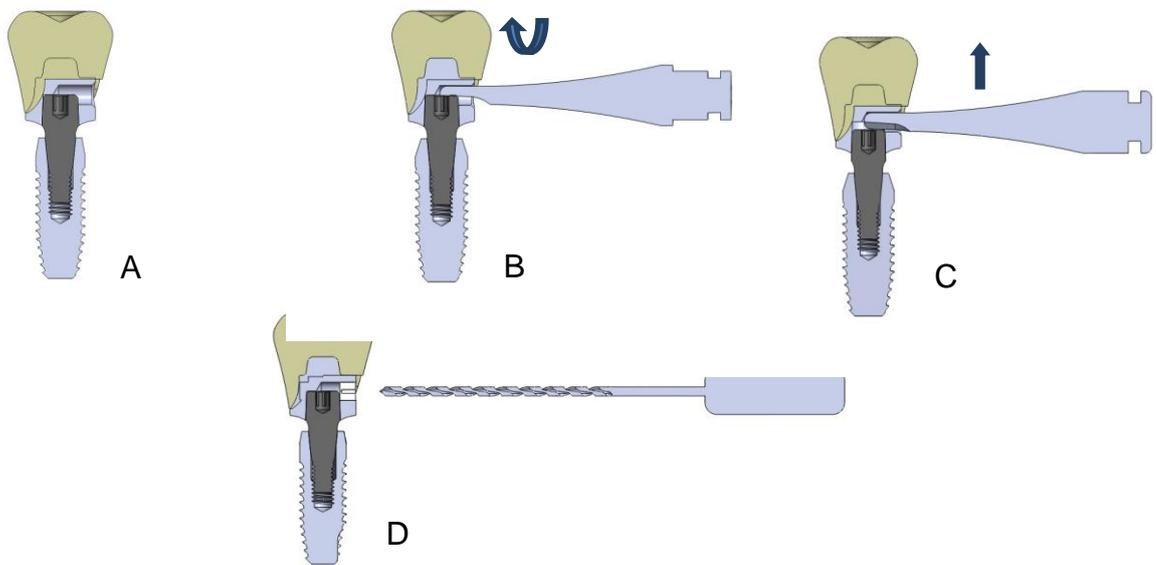
Legenda: a) transfer e análogo; b) casquete e análogo; c) coroa, casquete e análogo; d) fixar a coroa sobre o casquete; e) pilar e implante; f) conjunto casquete coroa fixado sobre o pilar por fricção.

Fonte: Autoria Própria.

1.1.6 Chave de remoção

A chave de remoção é uma chave de catraca ou de contra-ângulo, com ponta cilíndrica cortada ao meio. No momento da remoção, a chave é colocada no furo palatino, presente no casquete e no cilindro de proteção; faz-se um leve giro rotacional que rompe a força friccional existente entre o pilar e o casquete, podendo desta forma remover o conjunto coroa-casquete com simplicidade a qualquer momento. Um tampão de polietileno fecha o furo palatino após a fixação final da coroa, podendo esse tampão ser removido com um instrumento de ponta (figura 8).

Figura 8 - Sequência de remoção da coroa.



Legenda: a) conjunto completo; b) chave de remoção; c) momento de rompimento da solda fria; d) tampão de polietileno e instrumento de remoção.
Fonte: Autoria Própria.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O primeiro caso de reabilitação unitária sobre implante relatado seguindo os princípios da osseointegração foi em 1983; o tratamento desse primeiro paciente havia sido iniciado seis anos antes da publicação. A restauração protética que envolve implante pode ser retida por cimento ou parafuso. A escolha da técnica cimentada ou parafusada baseia-se, em princípio, na escolha do profissional, independente das vantagens e desvantagens das duas técnicas (Albrektsson et al., 1988; Bergenblock et al., 2012).

Bozkaya & Müftü (2003) explicaram o fenômeno da solda fria do encaixe friccional, quando dois corpos se encaixam perfeitamente provocam uma fixação entre si sem usar terceiro objeto tipo parafuso, trava, chave ou cimento. O sistema friccional, amplamente usado na engenharia, foi introduzido na odontologia para melhorar a qualidade da fixação das conexões sobre implantes.

Vigolo et al. (2004) em estudo clínico com 12 pacientes, cada um recebendo dois implantes (um em cada lado), recebendo coroas unitárias, sendo uma parafusada e outra cimentada, formando dois grupos. Durante quatro anos de controle todos os 24 implantes sobreviverem, e concluiu-se que não houve diferença relevante entre os dois grupos, considerando os aspectos dos tecidos gengivais, os níveis marginais da crista óssea e as complicações protéticas.

Preiskel & Tsolka (2004), na sua discussão, falaram que a literatura está repleta de obras que exaltam a virtude da prótese cimentada e da prótese parafusada, mas pouco se refere qual é a melhor. Eles concluíram nesse trabalho clínico de 10 anos de controle de 78 próteses sobre implantes que a combinação de prótese

parafusada com cimento provisório foi o melhor resultado.

Urdeta (2007) mostrou a técnica do pilar integrado, ele usou material restaurador de resina composta e aplicou direto sobre o pilar maciço do sistema BICON formando um corpo único entre o pilar e a resina em seguida fixou no implante sem precisar de parafuso ou de cimento.

Wilson Junior (2009) relatou que a prótese cimentada tornou-se popular por vários motivos tais como: resultado estético, simplicidade, diminuição do afrouxamento do parafuso, assentamento passivo e o custo final econômico. O problema maior nessa técnica é a presença de resíduo de cimento que pode associar a doenças peri-implantares; o cimento retém micróbios similares aqueles que causam problemas periodontais. Os sinais clínicos e microscópicos de doenças peri-implantares desaparecerem após a remoção do cimento residual por micro cirurgia com auxílio de microscópio.

Cunha (2009) comparou a resistência à tração entre cimento resinoso e cimento de ionômero de vidro em coroas metálicas pré-fabricadas sobre pilar CeraOne; os resultados de 20 amostras (n = 10) para cada grupo, mostraram valores médios de 40 N para ionômero de vidro e de 71 N para cimento resinoso.

Tavares (2010) comparou a resistência à tração entre cimento resinoso e cimento fosfato de zinco em coroas provisórias sobre pilar CeraOne; os resultados de 20 amostras (n = 10) para cada grupo, mostraram valores médios 131 N para o fosfato de zinco e de 83 N para cimento resinoso.

Castro (2011) em estudo de avaliação do direcionamento e angulação das fibras de colágeno ao redor de implante do tipo cone Morse e hexágono externo em cães, encontrou que a maior estabilidade fornecida pelos implantes que utiliza

interface cônica, parece permitir a inserção de fibras de colágeno diretamente ao componente protético, proporcionando uma melhor estabilidade tecidual e proteção aos implantes.

Linkevicius et al. (2012), em estudo com próteses cimentadas sobre implantes, mostraram que os implantes que apresentaram peri-implantite, 81% foi devido a extravasamento de cimento.

Carnaggio et al. (2012) afirmaram que a retenção de qualquer restauração sobre dente natural ou sobre pilar de implante, depende da geometria interna da restauração, do preparo do pilar e do tipo de cimento. Quanto mais inclinadas as paredes do pilar, menos retenção terá. Com 5° de angulação de convergência (cada lado com inclinação de 2,5°), teremos valor de retenção de 81,3 gm/mm²; esse valor diminui até 41,4 gm/mm² com 45° de angulação de convergência. O valor de retenção pode ser aumentado quando se aumenta o comprimento do pilar ou a área da superfície criando caixas e fendas nos pilares curtos.

Manawar et al. (2012) compararam as vantagens e desvantagens da prótese cimentada e parafusada; ele afirmou novamente que a decisão de usar uma técnica ou a outra é uma preferência pessoal do profissional; a prótese parafusada é previsível, reversível e conta também com ausência de resíduos de cimento, contudo a posição ideal do implante é exigida e o orifício do parafuso ocupa quase um terço da mesa oclusal, o que leva a um resultado estético desfavorável e fragilidade do material restaurador. A cimentação traz assentamento passivo, valoriza a estética, conserva a mesa oclusal, mas o excesso de cimento vazado da coroa para interface, pode levar à inflamação e infecção e ocasionar problemas peri-implantares.

Modi et al. (2014) explicaram as causas de afrouxamento do parafuso de fixação; quando duas partes fixas com parafuso formam uma união, se as forças

externas são menores do que a força de união a junção permanece estável. Na aplicação da técnica de parafuso no implante dentário é provável que não seja possível conectar prótese múltipla sobre implantes passivamente em situação clínica; tal desajuste causa união frágil. Nosso objetivo é minimizar forças externas para manter a fixação do parafuso segura e estável, evitar oclusão não protegida, contatos prematuros, pilares angulados, mesa oclusal larga, extensão *cantilever* e estruturas não passivas. A restauração cimentada sobre implantes está sendo a primeira escolha em muitos casos, isso devido a outra filosofia de trabalho que ocorreu depois da mudança da forma de trabalhar o pilar Ucla, customizando-o para superar problemas com angulação e estética; fato esse que os fabricantes de implantes não previram. O preparo do pilar e a cimentação da coroa imita o trabalho rotineiro de prótese sobre dente natural, além disso, o espaço do cimento entre a coroa e o pilar pode ajudar a compensar a menor discrepância na fixação da prótese. Portanto, a decisão por uma técnica ou outra, depende do caso; com a evolução da tecnologia, mudanças de tendências são necessárias.

Ferreiroa et al. (2015) realizaram trabalho clínico similar ao de Paolo (2004), sendo com uma amostra maior (80 implantes em 40 pacientes); os 80 implantes foram restaurados com 40 coroas unitárias cimentadas e 40 coroas parafusadas; o resultado da revisão clínica de um a quatro anos foi que 27 pacientes registraram algum tipo de problema com uma taxa média de complicação de 37% para coroas cimentadas e 30% para coroas parafusadas, sendo que o problema mais comum nas coroas cimentadas foi a gengivite, e nas coroas parafusadas o afrouxamento do parafuso. Eles concluíram que as coroas cimentadas mostraram índice de afrouxamento do parafuso menor do que as coroas parafusadas; as complicações gengivais foram estatisticamente iguais nas duas técnicas; o orifício de acesso ao parafuso não teve

interferência na fratura do material restaurador; por fim, todos os 80 implantes sobreviveram. Concluíram que as duas técnicas são válidas para as coroas unitárias sobre implantes.

Derafshi et al. (2015) compararam a resistência à tração de coroas sobre dois tipos de pilares (pilar maciço e pilar parafuso passante); em alguns casos o preparo do pilar com parafuso passante remove uma das paredes axiais para ter acesso ao parafuso de fixação; esse fato leva à diminuição da retenção.

Derafshi et al. (2015), em outro trabalho mostraram um desenho de coroa metalo-cerâmica parafusada sobre implante; que evita problemas de fratura da cerâmica no orifício do parafuso de fixação, fazendo com que a borda desse orifício termine em metal e não em cerâmica; essa técnica pode ser um método útil na fabricação de restaurações reversíveis.

Ozkir et al. (2016) observaram a concentração de stress no implante, na estrutura óssea e nos outros componentes, durante a remoção da coroa cimentada com força de 40 N em análise feita por elemento finito. Concluíram que a força vertical de tração de 40 N não causa grande concentração de stress ao osso cortical, mas algum tipo de deformação pode acontecer no pilar e no parafuso de fixação no momento da remoção da coroa; foi reportado também nesse trabalho que forças de remoção entre 57-83 N podem causar danos à superfície osso-implante e romper a osseointegração.

Wadhvani (2013) relatou que o aumento da incidência de problemas gengivais pode ser causado pelo aumento do uso da técnica de prótese cimentada sobre implante. A cimentação de prótese sobre dentes naturais existe há 100 anos, sem relatos relevantes de problemas com resíduos de cimento no periodonto ao contrário do que acontece nas restaurações cimentadas sobre implantes; devemos

entender que a cimentação sobre implante é totalmente diferente da cimentação habitual sobre dente natural.

Kapoor et al. (2016) fizeram ensaio de tração de coroas metálicas sobre pilares de 4mm de diâmetro e 11mm de comprimento; encontraram valores altos de resistência à tração em todos os tipos de cimentos que foram usados nessa pesquisa, inclusive cimento provisório; a média encontrada para o fosfato de zinco foi de 529 N; a do cimento resinoso foi de 581 N e do cimento provisório foi de 140 N.

Khorshidi et al. (2016) realizaram trabalho sobre infiltração bacteriana no interior de dois tipos de implantes; um com conexão Morse de 11°, e outro com conexão de hexágono interno; a parte interna dos implantes foi contaminada por suspensão de *Streptococcus mutans*; os pilares foram fixados nos implantes com torque de 30N; os resultados encontrados nas amostras do implante Cone Morse apresentaram ausência de infiltração e no implante de hexágono interno houve infiltração em uma amostra no terceiro dia; em uma amostra no oitavo dia e em cinco amostras no décimo terceiro dia; concluíram que o implante Cone Morse resiste melhor a infiltração bacteriana.

Cassetta et al. (2016) avaliaram a reabsorção da crista óssea em 748 implantes de conexão Cone Morse friccional, com índice de insucesso de 4,5%; o estudo foi realizado em 2013 com período de controle de 36 meses; os resultados apontaram para uma perda óssea quando os implantes foram colocados acima da crista óssea. A perda óssea foi mínima, quase insignificante, quando o implante colocado abaixo da crista óssea. Achados desse trabalho diferem dos achados do Malevez et al. (1996) que num estudo se referiram à reabsorção óssea usando implante Brenemark, relataram perda óssea sendo de 1mm no primeiro ano em função e 0,1mm durante o ano seguinte. Cassetta et al. (2016) concluíram que um bom

entendimento dos fatores que influenciam na preservação óssea e o posicionamento adequado do implante, podem melhorar a previsibilidade da estética e o sucesso do implante.

Paulo (2016), numa revisão bibliográfica (1961-2014) sobre implante com encaixe friccional, concluiu que esse encaixe, associado à plataforma reduzida do pilar, promove melhor relação entre implante e pilar; conseguintemente, melhor cicatrização e saúde prolongada do tecido mole e do osso; conclui também que as vantagens do encaixe friccional são: melhor preservação da estrutura óssea, melhor estabilidade do tecido mole, reduz a fenda presente entre implante-pilar e tem geometria apropriada para região mésio distal diminuída.

Alex (2016) avaliou o efeito de diferentes níveis de torque na interface pilar e implante de encaixe cônico de 11°. Quarenta pilares foram divididos em quatro grupos. Foram submetidos a diferentes torques (ação repetida após 10 minutos): de 25 Ncm para grupo 1; de 30 Ncm para grupo 2; de 35 Ncm para grupo 3 e de 40 Ncm para grupo 4. Os resultados mostraram diferença estatística entre os grupos ($p \leq 0.05$); o contato linear entre pilar e implante aumenta com aumento do torque; o autor sugeriu aplicar, para esse tipo de encaixe, um torque de fixação do pilar de 35 Ncm.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi descrever um novo pilar e seus componentes para uma nova técnica de fixar coroas unitárias sobre implantes por fricção e avaliar *in vitro* a resistência à tração de três alturas diferentes deste pilar, polido e não polido. Outra finalidade do trabalho foi avaliar a eficácia da reversibilidade desta técnica de fixação removendo a coroa fixada por fricção sobre este pilar.

4 MATERIAS E MÉTODOS

4.1 Comitê de Ética / dispensa

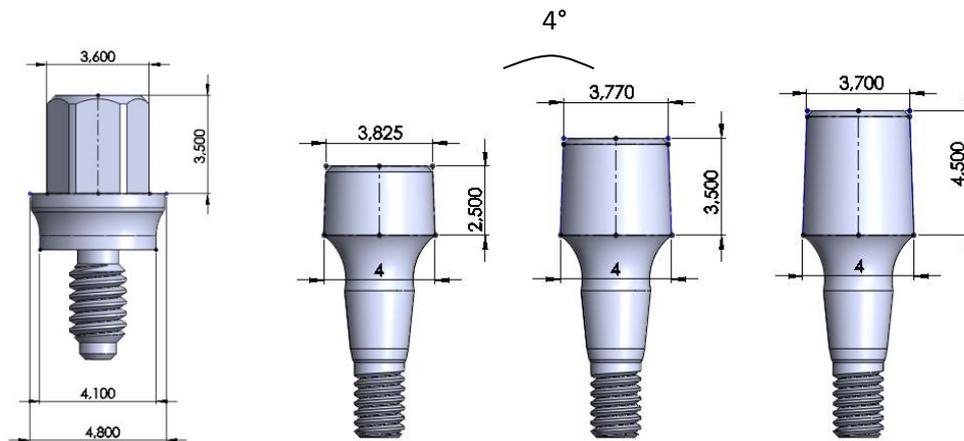
O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa do CPO - São Leopoldo Mandic, na cidade de Campinas/SP e foi dispensado pelo mesmo, por tratar-se exclusivamente de pesquisa laboratorial, sem envolvimento de seres humanos ou animais (Anexo A).

A primeira parte do projeto foi demonstrar, através de fotos ilustrativas, o protocolo de trabalho da técnica friccional para fixar coroas unitárias em implantes sem parafuso e sem cimento em boca. As fotos foram ilustradas e descritas na introdução.

A segunda parte do projeto foi realizada no laboratório de pesquisa de Instituto Militar de Engenharia - Inmetro 17025 (IME, Rio de Janeiro RJ). Todo o material usado para corpos de provas foi fornecido pela empresa Dental Implant Research Institute (DIRI ® Fortaleza CE), especialmente para essa pesquisa: 30 pilares FF de titânio, com diâmetro de 4mm, sendo 10 de altura 2,5mm, 10 de altura 3,5mm e 10 de altura 4,5mm, metade da amostra dos pilares foi submetida a polimento eletromagnético por Magsuper (BQZ® Lagoa Santa - MG), outra metade usinada sem polimento e 30 cilindros usinados de titânio (similar ao cilindro provisório do pilar CeraOne), sendo 10 cilindros para cada altura de pilar, o cilindro tem orifício na altura do pilar que serve para teste de remoção e 30 análogos de aço, compondo 30 corpos de prova. Foram utilizados também uma morsa, um martetele e catraca (Neodent ®, Curitiba/PR) e uma máquina de ensaio de material universal EMIC DL 10000 com

célula Trd 21, um programa Tasc versão 3.04 (EMIC ® São Jose dos Pinhais/PR), o método de ensaio: Remoção (figuras 9, 10 e 11).

Figura 9 - Foto ilustrativa do pilar CeraOne e dos pilares FF, observa que a altura do pilar Ceraone é quase a mesma altura do Pilar FF 4X3,5.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 10 - Máquina de polimento por eletromagnetismo.



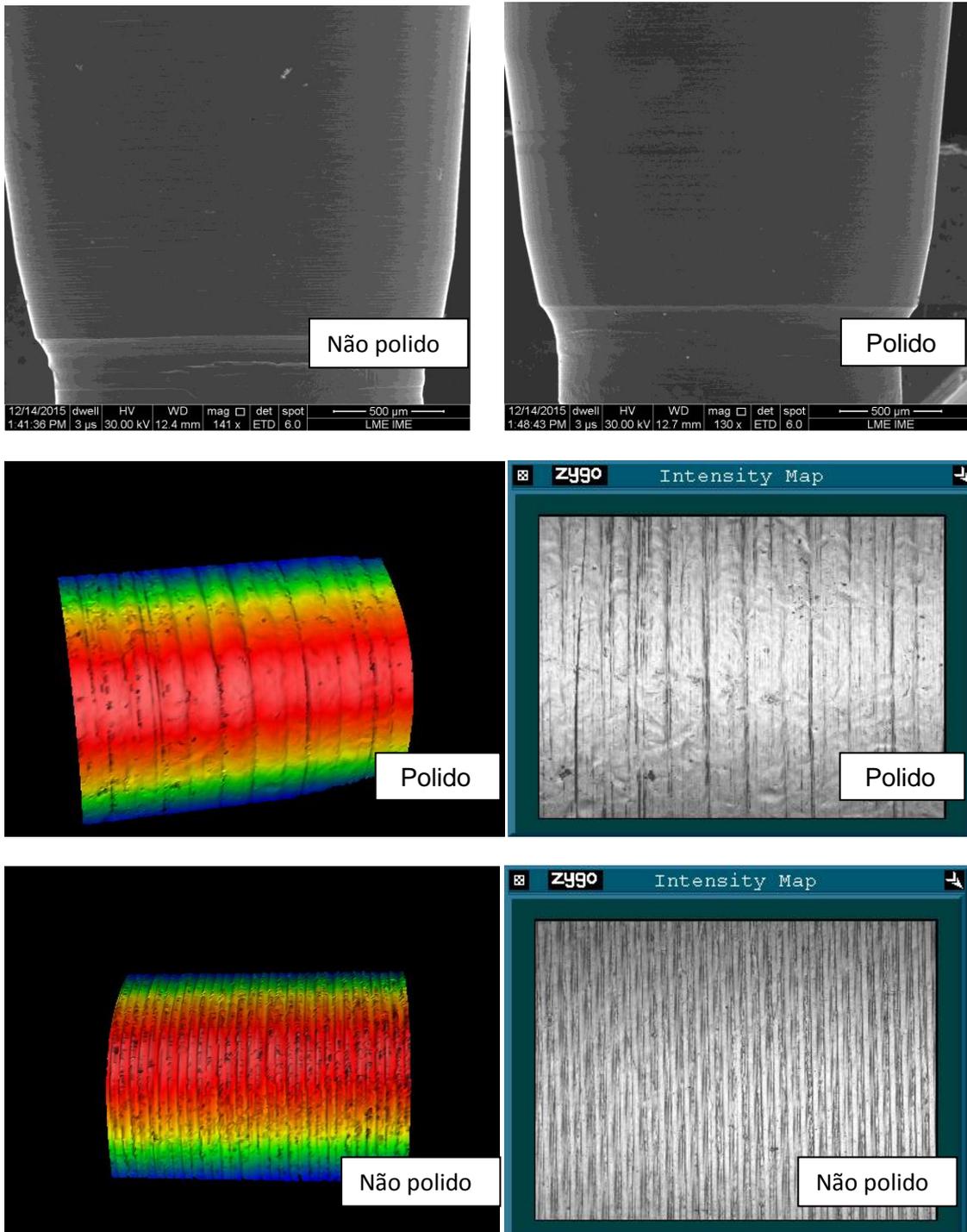
Fonte: Autoria Própria.

Figura 11 - Máquina de ensaio universal.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 12 - Fotos comparativos do pilar FF polido e não polido por microscópio e rugosímetro.



Fonte: Autoria Própria.

A terceira parte do projeto é o teste de remoção, foi realizada no laboratório da empresa DIRI em Fortaleza, foi usado um motor de implante Surgic XT PLUS

(NSK®), contra ângulo 20:1 (NSK®), uma chave de remoção FF de contra ângulo marca Diri (figuras 19 e 20).

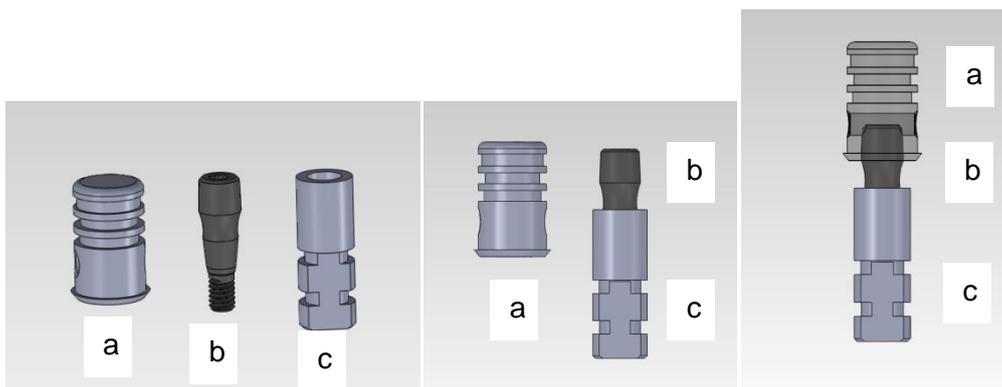
4.2 Montagem de corpos de prova

O corpo de prova composto de três partes:

- a) análogo - fixado em morsa;
- b) pilar - fixado ao análogo com chave sextavada de 1,2 mm por torquímetro sob torque de 32N;
- c) cilindro - fixado ao pilar com pressão digital e, em seguida, por martelete aplicando três batidas (figura 13).

Os corpos de prova são identificados e embalados, o material da pesquisa foi levado ao IME no Rio de Janeiro.

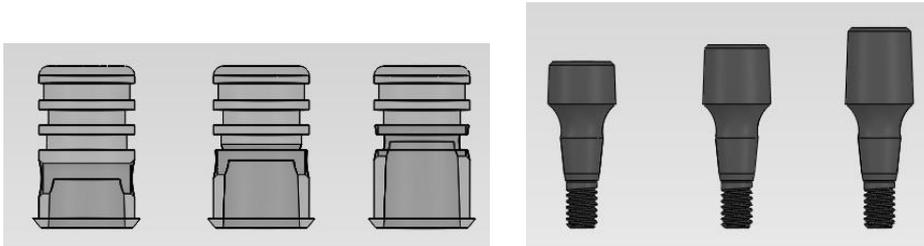
Figura 13 - Foto esquemática de montagem de corpo de prova.



Legenda: a) cilindro; b) pilar; c) análogo.

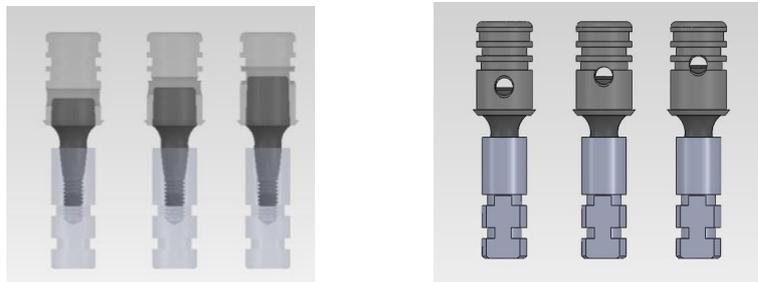
Fonte: Autoria Própria.

Figura 14 - Foto esquemática do pilar e cilindro.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 15 - Foto esquemática dos pilares e cilindros montados.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 16 - Foto da amostra antes da montagem.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 17 - Montagem de corpo de prova.



Legenda: a) conjunto para montar o corpo de prova; b) morsa; c) análogo fixado na morsa; d e e) pilar FF fixado no análogo com chave 1,2 e torquímetro manual aplicando 32N de torque; f) cilindro colocado sobre o pilar FF aperto inicial digital; g) aperto final com martelo aplicando três batidas; h) corpo de prova pronto.

Fonte: Autoria Própria.

4.3 Ensaio

4.3.1 Ensaio de tração com os corpos de prova

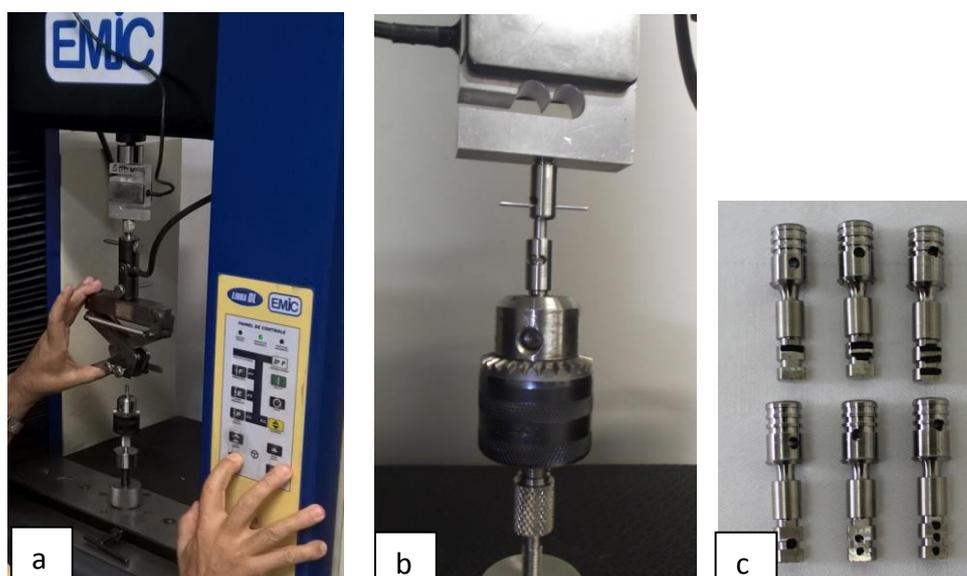
Após a conclusão das etapas anteriores, a máquina de ensaio universal EMIC foi preparada e dois dispositivos de fixação foram aprisionados nas partes inferior e superior para acomodar o corpo de prova de maneira passiva (figura 18).

O corpo de prova colocada na máquina e o teste iniciado com velocidade

de 0,5 mm/minuto e célula de carga 500N. O limite Máximo de resistência à tração foi registrado (em gf) e foi feito um laudo técnico para cada corpo de prova (Anexo B).

Os dados foram coletados e enviados para análise estatística para comparar os resultados entre si.

Figura 18 - Ensaio de tração com os corpos de prova.



Legenda: a e b) preparo da máquina de ensaio; c) corpos de prova.

Fonte: Autoria Própria.

4.3.2 Ensaio de remoção com os corpos de prova

Os corpos de prova foram preparados novamente para teste de remoção, o corpo de prova fixado em uma morsa sobre mesa de trabalho seguindo as etapas descritas anteriormente, o motor cirúrgico ajustado para torque reversível de 5N, contra ângulo 20:1 acoplado ao motor, uma chave de remoção FF adaptado ao contra ângulo.

A chave de remoção inserida no orifício de remoção do cilindro, o teste iniciado com motor ajustado ao torque 5N, em seguida o torque aumentado para 10N,

(O motor é limitado para aumento de torque em 5N por vez) (figuras 19 e 20).

Figura 19 - Conjunto: Motor cirúrgico; contra angulo e chave de remoção, são os Instrumentos para teste de remoção e corpo de prova aprisionada à morsa.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 20 - Teste de remoção: a e b) torque de 5N, observa a barra indicativa do torque no painel do motor, mostrando o valor máximo programado; c e d) o torque de 10N capais de separa o cilindro do pilar.



a



c



b



d

Fonte: Autoria Própria.

5 RESULTADOS

5.1 Resultados do teste de tração

Os resultados obtidos no teste de tração para os seis grupos, estão listados no quadro 1.

Quadro 1 - Valores da força máxima à tração (gf) de todos os grupos.

Pilar No Polido 4 x 2.5		Pilar Polido 4 x 2.5	
Corpo de Prova	Força Máxima (gf)	Corpo de Prova	Força Máxima (gf)
CP1	13445,56	CP1	8777,16
CP2	8811,92	CP2	10506,52
CP3	10532,59	CP3	14008,69
CP4	9267,29	CP4	11339,04
CP5	10257,98	CP5	11323,4
Pilar No Polido 4 x 3.5		Pilar Polido 4 x 3.5	
Corpo de Prova	Força Máxima (gf)	Corpo de Prova	Força Máxima (gf)
CP1	27332,59	CP1	14742,15
CP2	23022,22	CP2	21364,12
CP3	18108,75	CP3	11783,99
CP4	18379,89	CP4	19561,77
CP5	20011,92	CP5	20500,31
Pilar No Polido 4 x 4.5		Pilar Polido 4 x 4.5	
Corpo de Prova	Força Máxima (gf)	Corpo de Prova	Força Máxima (gf)
CP1	23512,36	CP1	23197,77
CP2	27438,61	CP2	22422,6
CP3	29338,3	CP3	24986,22
CP4	23074,37	CP4	22276,6
CP5	27614,16	CP5	17253,63

Fonte: Autoria Própria.

A análise estatística foi feita considerando-se os seis grupos testados; inicialmente foram feitos testes de normalidade para verificação da distribuição do grupo. Isso foi necessário para detecção do teste que será usado a seguir.

Foram feitos três testes, os quais são: Teste de Kolmogorov-Smirnov/Lilliefor, teste de Shapiro-Wilk W e teste D'Agostino Curtose.

Em resumo, todos os grupos foram considerados NORMAIS quanto à sua distribuição. Isso nos permitiu aplicar um teste Paramétrico para Múltiplas comparações, que nesse caso, foi o ANOVA para um fator. Os resultados estão na sequência.

Tabela 1 - Média e desvio padrão.

Amostra	Tamanho da Amostra	Média	Desvio Padrão
NP 4X2,5	5	10463	1809.6
P 4X2,5	5	11191	1889.0
NP 4X3,5	5	21371	3863.4
P 4X3,5	5	17590	4135.9
NP 4X4,5	5	26196	2755.7
P 4X4,5	5	22027	2878.0

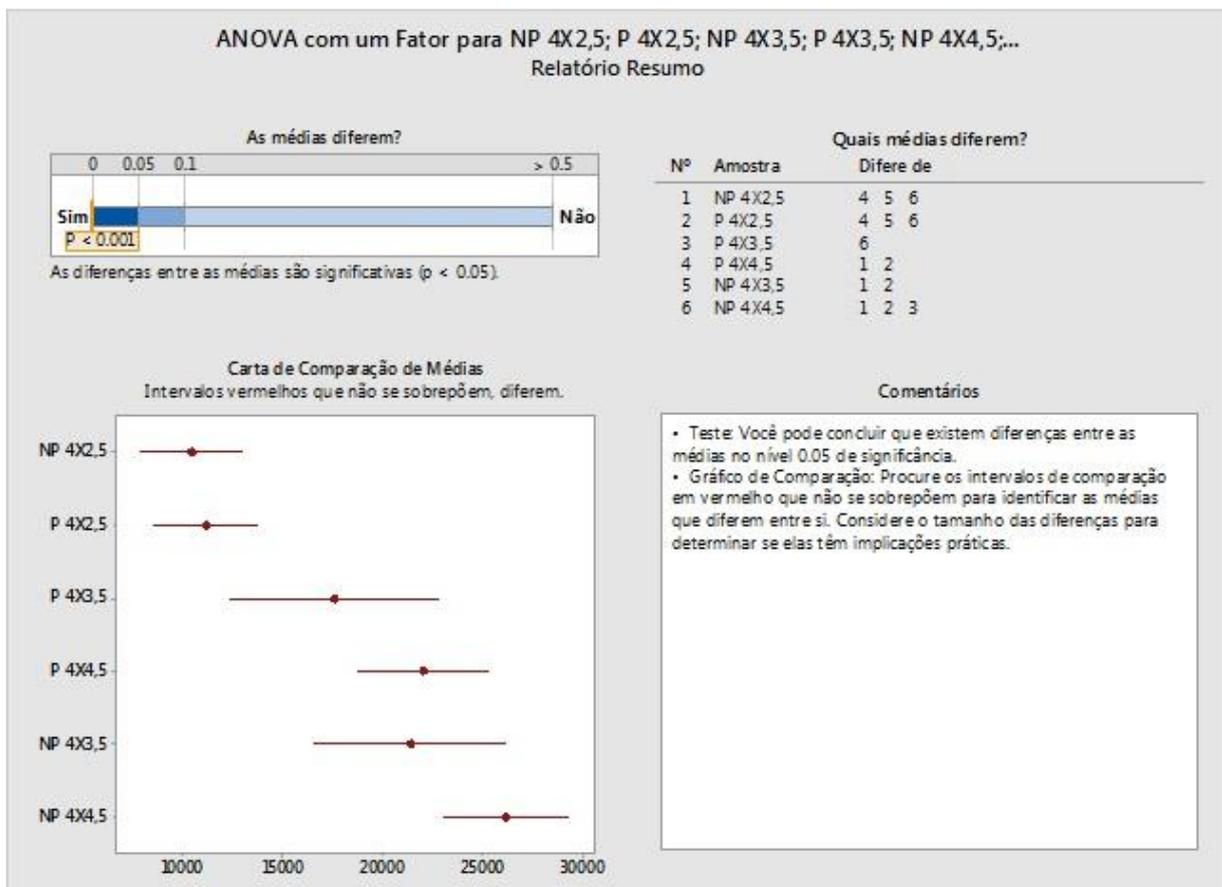
Fonte: Autorial Própria.

O quadro 2 mostra o resultado do teste, apresentando diferenças estatisticamente significantes entre os grupos ($p < 0,001$). A numeração de grupos a seguir foi feita pelo teste em ordem crescente das médias.

Em resumo, o grupo 1 foi igual ao 2 e ambos iguais ao 3. Os grupos 1 e 2 diferiram dos 4, 5, 6. Os grupos 3, 4 e 5 foram iguais. Os grupos 4, 5 e 6 foram iguais; e o grupo 3 diferiu do 6.

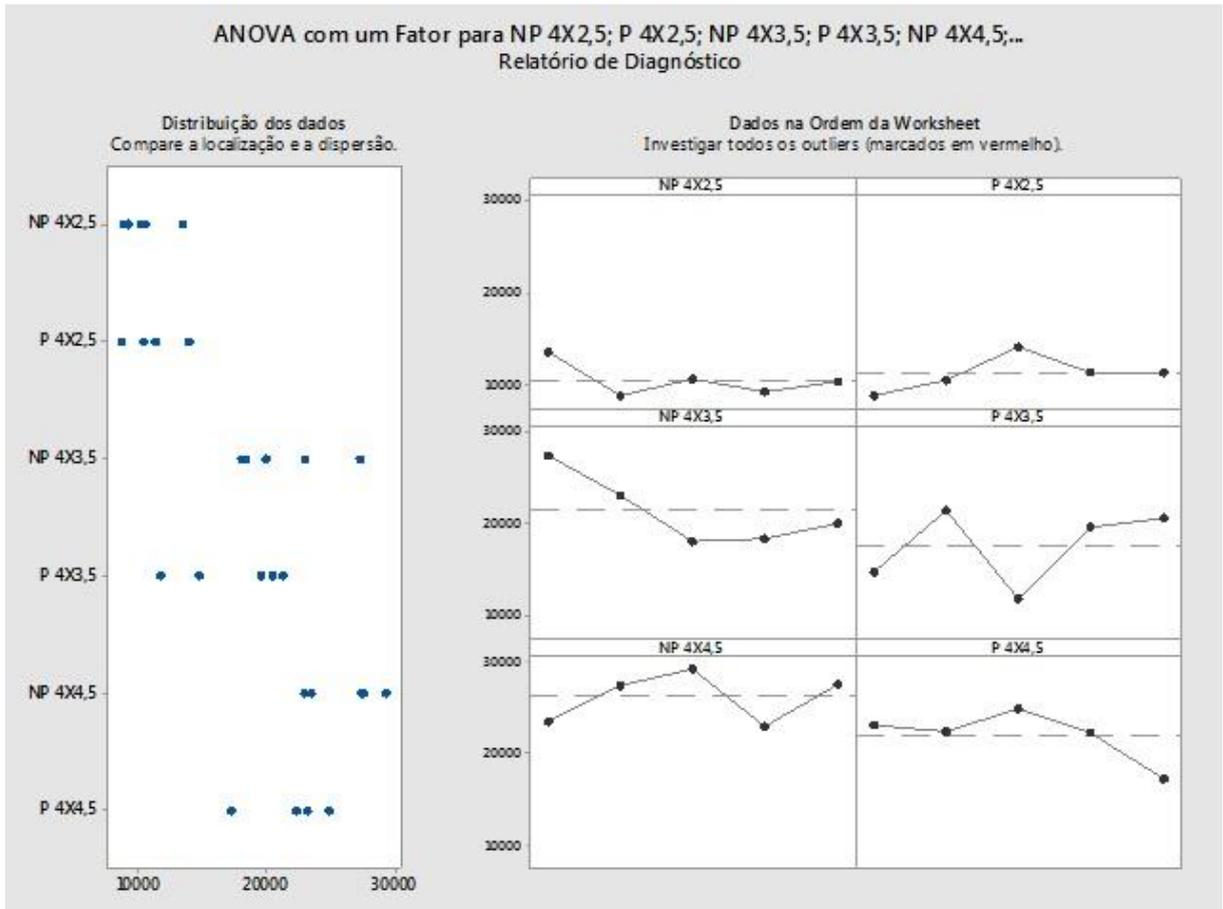
Considerando a diferença entre polidos e não polidos em cada dimensão, temos: o grupo de altura 2,5mm polido e não polido, sem diferenças; o grupo de altura 3,5mm, sem diferenças, mas com resultados maiores para o não polido; o grupo de altura 4,5mm, sem diferenças, mas com resultados maiores para o não polido.

Quadro 2 - Relatório resumo.



Fonte: Autoria Própria.

Quadro 3 - Relatório de diagnóstico.



Fonte: Autoria Própria.

5.2 Resultados de teste de remoção

Todos os cilindros resistiram a remoção com torque de 5N.

Todos os cilindros saltaram quando aumentou o torque para 10N.

Os resultados desse teste foram entre 5N e 10N de força de remoção para todos os corpos de prova, por limitação do motor cirúrgico não foi possível fracionar os valores entre 5N e 10N. Portanto os resultados não foram para análise estatístico por serem iguais para amostra toda.

6 DISCUSSÃO

A reabilitação oral com implante tornou-se um trabalho de rotina nas clínicas dentárias, em especial as reabilitações unitárias; com a tecnologia de CAD CAM, o dentista pode elaborar todo o processo, desde o planejamento virtual e real até à restauração final provisória ou definitiva; isso tudo pode ser feito em uma seção com precisão e alta qualidade beneficiando e oferecendo conforto ao paciente com melhor gerenciamento logístico dos procedimentos da clínica.

A literatura repleta de trabalhos científicos a respeito de restaurações unitárias sobre implantes, parafusada ou cimentada, mostra alto índice de sucesso em longo prazo. O propósito inicial do implante osseointegrável foi de reabilitação completa dos “inválidos orais”. Posteriormente, foi empregado para próteses múltiplas e unitárias. O primeiro caso de reabilitação unitária sobre implante relatado seguindo os princípios da osseointegração foi em 1983 (Albrektsson et al., 1988; Hebel, 1997; Bergenblock et al., 2012).

O confronto de opiniões entre os autores desde a colocação da primeira coroa unitária sobre implante, quanto à melhor técnica de fixação ser cimentada ou parafusada, nos mostrou uma série de vantagens e desvantagens de cada técnica, nos levando a desenvolver nova técnica que nos livrasse dos infortúnios das duas técnicas citadas; técnica essa que denominamos de FRICCIONAL FIT (FF) e foi dado um processo de patente no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), sobre processo: BR 102013027045-8 data: 21/10/2013.

No quadro 4, foi descrito a característica das duas técnicas de fixação, parafusada e cimentada, mostrando as vantagens e desvantagens de cada uma; como defendeu (Manawar et al., 2012).

Quadro 4 - Características das próteses cimentada e parafusadas.

Prótese cimentada	Prótese parafusada
Ótimo resultado estético	Baixo resultado estético
Assentamento passivo mais favorável	Assentamento passivo menos favorável
Mesa oclusal mais ajustável	Mesa oclusal menos ajustável
Reversibilidade difícil	Reversibilidade fácil
Resposta tecidual questionável	Resposta tecidual favorável
Excesso de cimento - difícil remoção	Não tem cimento
5mm de altura mínima do pilar	4mm de altura mínima do pilar
Confecção simples e custo baixo	Confecção complexa e custo elevado

Fonte: Manawar et al. (2012).

A força friccional foi usada para fixar pilares sobre implantes; por exemplo, implantes do sistema BICON, seus pilares são maciços sem rosca e fixados no implante sobre batidas; isso permite fazer coroas unitárias aplicando resina composta direta sobre o pilar; assim o material estético e o pilar tornam-se um corpo integrado que pode ser fixado no implante por fricção sem cimento ou parafuso; a técnica elimina problemas que acontecem nas coroas cimentadas e parafusadas, mas a restrição ao material não cerâmico e sua aplicação apenas no implante de encaixe friccional são as desvantagens dessa técnica (Urdeta, 2007).

O conceito friccional do pilar FF permite fixar coroas unitárias sobre implante (podendo ser aplicado para qualquer tipo de implante), essa fixação dispensa o uso de parafuso ou cimento em boca, podendo usar qualquer tipo de material estético como foi demonstrado na introdução.

Os resultados preliminares de dois diâmetros do pilar FF (4mm e 3mm)

foram similares. O diâmetro 4mm do pilar FF foi escolhido para essa pesquisa por ser semelhante ao CeraOne em termos de diâmetro, altura e protocolo de trabalho, sendo que o pilar FF dispensa a cimentação em boca. O pilar CeraOne apresenta vasto estudo longitudinal ao seu respeito, o que nos fez usá-lo como parâmetro (figura 10).

A decisão inicial em realizar a pesquisa foi com 60 corpos de provas, divididos em seis grupos, sendo dez em cada grupo:

- a) dez pilares FF 4mm de diâmetro X 2,5mm de altura não polidos;
- b) dez pilares FF 4mm de diâmetro X 2,5mm de altura polidos;
- c) dez pilares FF 4mm de diâmetro X 3,5mm de altura não polidos;
- d) dez pilares FF 4mm de diâmetro X 3,5mm de altura polidos;
- e) dez pilares FF 4mm de diâmetro X 4,5mm de altura não polidos;
- f) dez pilares FF 4mm de diâmetro X 4,5mm de altura polidos.

Durante o andamento da pesquisa observou-se que os resultados entre polidos e não polidos, do mesmo grupo, foram iguais; portanto as amostras foram reduzidas para cinco corpos de prova para cada grupo:

- a) cinco pilares FF 4mm de diâmetro X 2,5mm de altura não polidos;
- b) cinco pilares FF 4mm de diâmetro X 2,5mm de altura polidos;
- c) cinco pilares FF 4mm de diâmetro X 3,5mm de altura não polidos;
- d) cinco pilares FF 4mm de diâmetro X 3,5mm de altura polidos;
- e) cinco pilares FF 4mm de diâmetro X 4,5mm de altura não polidos;
- f) cinco pilares FF 4mm de diâmetro X 4,5mm de altura polidos.

Tavares (2010) realizou uma pesquisa de tração e usou um método similar

ao método dessa pesquisa, sendo que com o pilar CeraOne e dois agentes de cimentação (fosfato de zinco e cimento resinoso Relyx). Os resultados da média, desvio padrão, mínima e máxima das duas pesquisas estão no quadro 5 e 6.

Quadro 5 - Médias da força de tração para destacar os componentes de corpo de prova.

Cimento	Relyx	Fosfato de zinco
Media	83,06	131,52
Desvio Padrão	23,43	27,15
Mínima	53,58	91,87
Máxima	119,95	176,34

Fonte: Tavares, 2010.

Quadro 6 - Pilar FF: médias da força de tração para destacar os componentes de corpo de prova.

Grupo não polido	Pilar 4x2,5	Pilar 4x3,5	Pilar 4x4,5
Media	104,60	213,70	220,30
Desvio Padrão	18,10	38,63	28,78
Mínima	88,12	181,10	172,50
Máxima	134,50	273,30	249,90

Fonte: Aatoria Própria.

Considerando as limitações e as diferenças dos dois trabalhos (Tavares, 2010) e nossa pesquisa, tivemos:

- a) força de tração do pilar FF 4X2,5 versus cimento Relyx e pilar Ceraone
 - resultado maior para o pilar FF 4X2,5;
- b) força de tração do pilar FF 4X3,5 versus cimento Relyx e pilar Ceraone
 - resultado maior para o pilar FF 4X3,5;
- c) força de tração do pilar FF 4X4,5 versus cimento Relyx e pilar Ceraone
 - resultado maior para o pilar FF 4X4,5;

- d) força de tração do pilar FF 4X2,5 versus cimento fosfato de zinco e pilar Ceraone - resultado maior para o fosfato de zinco;
- e) força de tração do pilar FF 4X3,5 versus cimento fosfato de zinco e pilar Ceraone - resultado maior para o pilar FF 4X3,5;
- f) força de tração do pilar FF 4X4,5 versus cimento fosfato de zinco e pilar Ceraone - resultado maior para o pilar FF 4X4,5.

Quando comparada a força de tração do pilar FF 4X3,5 com a do pilar CeraOne, que tem a mesma altura, cimentado com fosfato de zinco, observou que os valores são maiores para o pilar FF 4X3,5.

Seria impossível determinar o valor exato da força friccional; isso é lógico quando usa o mesmo padrão de fabricação, pois os valores maiores vão para o pilar que tem maior área de contato; mas podemos aumentar o valor da força friccional diminuindo as medidas entre os dois corpos (Bozkaya, Müftü, 2003), isso quer dizer que podemos ter uma força friccional no pilar 4X2,5 maior que a do pilar 4X3,5.

Podemos ver que a força friccional nos oferece uma estabilidade que pode ser usada para fixar coroas unitárias sobre implante, portanto a sua remoção, diferentemente da técnica de cimentação, é bem simples, usando o princípio de alavanca, criando um ponto de apoio que rompe, com facilidade, a solda fria entre o cilindro que recebe a coroa e o pilar.

O cilindro apresenta um orifício de acesso à plataforma do pilar que, com auxílio de chave de remoção em forma de hemi cilindro nele introduzida, em movimento horário ou anti-horário, desloca o conjunto cilindro/coroa (casquete/coroa) rompendo a força friccional (figura 9).

A força de remoção foi medida no teste número dois que apresentou resultado com força 5N - 10N para todos os corpos de prova. Essa força está bem abaixo da força estabelecida por Ozkir et al. (2016) em seu estudo de elementos finitos que determinou que forças até 40N não causa estresse à estrutura óssea em torno do implante. A possibilidade de ter uma prótese friccional sobre o pilar do implante com características favorável é bem provável, tais características foram descritas no quadro 7.

Quadro 7 - Probabilidade das características da técnica FF.

Ótimo resultado estético
Assentamento passivo mais favorável
Mesa oclusal ajustável
Reversibilidade simples
Resposta tecidual excelente
Cimentação fora da boca
2,5mm de altura do pilar
Confecção simples e custo moderado

Fonte: Autoria Própria.

A técnica FF, certamente será muito simples, o resultado estético será garantido pela ausência do orifício oclusal, a força friccional garante uma união estável, progressiva e resposta tecidual excelente por ausência de fenda, entre a coroa e o pilar, eliminando infiltração bacteriana, recentemente afirmado por Alex (2016), Cassetta et al. (2016) e Khorshidi et al. (2016). A confecção da coroa segue o padrão convencional e a cimentação será no modelo, permitindo fazer um bom polimento da linha de cimentação, evitando também qualquer presença de resíduos do cimento nos tecidos. O tempo de trabalho clínico será bem reduzido, o profissional não vai precisar parafusar ou cimentar, a coroa vem do laboratório pronta para prova e colocação.

Vale salientar que existe a necessidade de mais estudos laboratoriais para sedimentar o propósito da nossa técnica para torná-la viável clinicamente.

REFERÊNCIAS¹

- Albrektsson T, Dahl E, Enbom L, Engevall S, Engquist B, Eriksson AR, et al. Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *J Periodontol*. 1988;59(5):287-96.
- Bergensblock S, Andersson B, Fürst B, Jemt T. Long-term follow-up of CeraOne™ single-implant restorations: an 18-year follow-up study based on a prospective patient cohort. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012;14(4):471-9.
- Bozkaya D, Müftü S. Mechanics of the tapered interference fit in dental implants. *J Biomechanics*. 2003;36(11):1649-58.
- Carnaggio TV, Conrad R, Engelmeier RL, Gerngross P, Paravina R, Perezous L, et al. Retention of CAD/CAM all-ceramic crowns on prefabricated implant abutments: an in vitro comparative study of luting agents and abutment surface area. *J Prosthodont*. 2012;21(7):523-8.
- Cassetta M, Di Mambro A, Giansanti M, Brandetti G, Calasso S. A 36-month follow-up prospective cohort study on peri-implant bone loss of Morse Taper connection implants with platform switching. *J Oral Sci*. 2016;58(1):49-57.
- Castro DSM. Avaliação do direcionamento e angulação das fibras de colágeno ao redor de implantes do tipo cone morse e hexágono externo sob luz polarizada em cães [tese]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo; 2011.
- Cunha RDS. Estudo comparativo da resistência à tração entre um cimento resinoso e ionômero de vidro em pilares CeraOne [dissertação]. Campinas: Centro de Pós-Graduação São Leopoldo Mandic; 2009.
- Derafshi R, Ahangari AH, Torabi T, Farzin M. Evaluation of the effect of axial wall modification and coping design on the retention of cement-retained implant-supported crowns. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2015;9(1):35-9.
- Derafshi R, Farzin M, Taghva M, Heidary H, Atashkar B. The effects of new design of access hole on porcelain fracture resistance of implant-supported crowns. *J Dent (Shiraz)*. 2015;16(1 Suppl):61-7.
- Ferreiroa A, Peñarrocha-Diago M, Pradíes G, Sola-Ruiz MF, Agustín-Panadero R. Cemented and screw-retained implant-supported single-tooth restorations in the molar mandibular region: A retrospective comparison study after an observation period of 1 to 4 years. *J Clin Exp Dent*. 2015;7(1):e89-e94.
- Gehrke AS, Shibli JA, Aramburú Junior JS, Val JEMS, Calvo-Girardo JL, Dedavid BA. Effects of different torque levels on the implant-abutment interface in a conical internal connection. *Braz Oral Res*. 2016;30(1):e40.

¹ De acordo com o Manual de Normalização para Dissertações e Teses da Faculdade São Leopoldo Mandic de 2014, baseado no estilo Vancouver, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

Janardanan K, Varkey VK, Lovely M, Anuroopa A. Coronal disassembly systems and techniques: An overview. *J Interdiscip Dent.* 2014;4(1):33-40.

Kapoor R, Singh K, Kaur S, Arora A. Retention of Implant Supported Metal Crowns Cemented with Different Luting Agents: A Comparative In vitro Study. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(4): ZC61–ZC64.

Khorshidi H, Saeed R, Afagh M, Atoosa B, Kalantari MH. In vitro evaluation of bacterial leakage at implant-abutment connection: an 11-degree morse taper compared to a butt joint connection. *Int J Biomater.* 2016;8527849:5.

Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse P. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(11):1179-84.

Macedo JP, Pereira J, Vahey BR, Henriques B, Benfatti CAM, Magini RS, et al. Morse taper dental implants and platform switching: The new paradigm in oral implantology. *Eur J Dent.* 2016;10(1):148-54.

Malevez C, Hermans M, Daelemans P. Marginal bone levels at Brånemark system implants used for single tooth restoration. The influence of implant design and anatomical region. *Clin Oral Implants Res.* 1996;7(2):162-9.

Manawar A, Dhanasekar B, Aparna IN, Naim H. Factors influencing success of cement versus screw-retained implant restorations: a clinical review. *J Osseointegr.* 2012;3(4):43-47.

Mangano C, Mangano F, Piattelli A, Iezzi G, Mangano A, La Colla L. Prospective clinical evaluation of 1920 Morse taper connection implants: results after 4 years of functional loading. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(3):254-61.

Modi R, Mittal R, Kohli S, Singh A, Sefa I. Screw versus cement retained prosthesis: a review. *Int J Adv Health Sci.* 2014;1(6):27-31.

Ozkir SE, Unal M, Yurekli E, Güven S. Effects of crown retrieval on implants and the surrounding bone: a finite element analysis. *J Adv Prosthodont.* 2016;8(2):131-6.

Preiskel HW, Tsolka P. Cement- and screw-retained implant-supported prostheses: up to 10 years of follow-up of a new design. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(1):87-91.

Tavares ACN. Estudo comparativo da resistência à tração entre um cimento resinoso e cimento de fosfato de zinco em coroas provisórias sobre implante [dissertação]. Campinas: Centro de Pós-Graduação São Leopoldo Mandic; 2010.

Urdaneta RA, Marincola M. The Integrated Abutment Crownt, a screwless and cementless restoration for single-tooth implants: a report on a new technique. *J Prosthodont.* 2007;16(4):311-8.

Vigolo P, Givani A, Majzoub Z. Cemented versus screw-retained implant-supported single-tooth crowns: a 4-years prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(2):260-5.

Wadhvani CP. Peri-implant disease and cemented implant restorations: a multifactorial etiology. *Compend Contin Educ Dent.* 2013;34 Spec No 7:32-7.

Wilson Junior TG. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol.* 2009;80(9):1388-92.

**ANEXO A - COMUNICADO DE DISPENSA DE SUBMISSÃO AO COMITÊ DE
ÉTICA E PESQUISA**

*São Leopoldo Mandic
Centro de Pesquisas Odontológicas
Comunicado de Dispensa de Submissão ao Comitê*



Campinas, 23 de Setembro de 2015

Prezado(a) Aluno(a): Wail Al Houch

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

Número do Protocolo: 2015/0535

Data da entrega do Projeto: 10/09/2015

Data da Reunião do Comitê: 26/10/2015

Orientado pelo(a) Prof(a) Dr(a): Antonio Carlos Montagner

Projeto: **Novo método de fixar coroas unitárias sobre implante por fricção e sua resistência**

Cordialmente,



**Profa. Dra. Fabiana Mantovani Gomes Franca
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa**

