



**BAHIANA**

ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**ESPECIALIZAÇÃO EM PRÓTESE DENTAL**

**CARLA DOS REIS LIMA**

**PRÓTESES CIMENTADAS SOBRE IMPLANTE. EXISTE  
UM CIMENTO IDEAL?**

**CEMENTED PROSTHESES ON IMPLANT. IS THERE A  
IDEAL CEMENT?**

**SALVADOR  
2013.1**

**CARLA DOS REIS LIMA**

**PRÓTESES CIMENTADAS SOBRE IMPLANTE. EXISTE  
UM CIMENTO IDEAL?**

**CEMENTED PROSTHESES ON IMPLANT. IS THERE A  
IDEAL CEMENT?**

Artigo apresentado ao Curso de  
Especialização em Prótese Dentária  
da Escola Bahiana de Medicina e  
Saúde Pública como requisito parcial  
para a obtenção do título de  
Especialista em Prótese Dentária.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Gustavo  
Cavalcanti Bastos

**SALVADOR**

**2013.1**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por dar-me força e iluminar minha trajetória em mais uma conquista.

Aos meus pais, Rute e Carlos, pelo apoio e incentivo para vencer mais esta etapa.

Ao orientador, Prof. Dr. Luiz Gustavo Cavalcanti Bastos, pelos ensinamentos compartilhados, pela amizade, pela confiança, pela paciência, pelo incentivo, pela compreensão e pela brilhante orientação.

Aos amigos Candy Carmo e Sérgio Andrade pela amizade, aprendizado e troca de experiências. Aos colegas de turma, pelo convívio agradável de dois anos.

À Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e ao corpo docente de Especialização em Prótese Dentária.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para o meu êxito profissional.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO.....	7
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3 REVISÃO E DISCUSSÃO .....	10
3.1 Agente cimentante .....	11
3.2 Tratamento de superfície .....	12
3.3 Altura e conicidade do pilar .....	14
3.4 Estudo com fadiga .....	15
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXO	

## RESUMO

A reabilitação com próteses fixas sobre implante tem sido uma opção de tratamento cada vez mais comum. Sabe-se que na seleção do sistema de retenção da prótese deve haver um criterioso planejamento para escolher o método de fixação, cimentada ou aparafusada. As próteses retidas por cimentação apresentam vantagens consideráveis em relação à aparafusada. Observa-se que os cimentos utilizados nas próteses implanto-suportadas são os mesmos usados em prótese fixa sobre dente. Isto faz com que os agentes cimentantes comportem-se de maneira diferente, já que fazem oposição a duas superfícies metálicas, tratando-se de coroas metalocerâmicas. Sendo assim, as características pertinentes ao agente cimentante, material da coroa e, altura, conicidade, tratamento de superfície e ação de cargas compressivas sobre o pilar podem influenciar na retenção das próteses. Através da literatura científica, verificou-se que não é possível eleger um agente cimentante ideal, visto que há uma diversidade de materiais e componentes protéticos. O objetivo deste trabalho será avaliar, através de uma revisão de literatura, os aspectos que interferem na resistência ao deslocamento de coroas cimentadas sobre implante.

**Palavras-chave:** Implante dentário, Cimentação, Resistência à tração.

## **ABSTRACT**

The rehabilitation with fixed prosthesis on implant has been a treatment option increasingly common. The selection of retention prosthesis system must be careful planning to choose the method of fixation, cemented or screwed. The cemented prosthesis retained show considerable advantages relative to the screwed. It's observed that the cement used in implant-supported prostheses are the same used in fixed prosthesis on teeth. Thus the cements behave differently, since they are opposed to two metal surfaces in the case of metal-ceramic crowns. Therefore, the relevant characteristics of the cementing agent, crown material, height, taper, surface treatment and action of compressive loads on the pillar may influence the retention of the prosthesis. Through the scientific literature, it was found that it's not possible to elect an ideal cementing agent, since there is a diversity of materials and prosthetic components. . The objective of this work is to evaluate, through a literature review, the aspects that influence the displacement resistance of cemented crowns on implant.

**Keywords:** Dental Implantation, Cementation, Tensile Strength

## 1. INTRODUÇÃO

A utilização de próteses fixas implanto-suportadas representa hoje uma alternativa cada vez mais frequente na prática clínica <sup>1,2</sup>. Sua popularidade pode ser atribuída à alta taxa de sucesso, à preservação biológica dos dentes adjacentes ao espaço protético, à manutenção da estrutura óssea remanescente e ao restabelecimento da estética<sup>1</sup>.

Sabe-se que a seleção do sistema de retenção das próteses sobre implante deve ser realizada de forma eletiva ainda durante a fase de planejamento antes da etapa cirúrgica, a fim de determinar o posicionamento mais adequado ao implante <sup>2,3</sup>. Nos últimos anos dois métodos de fixação de prótese fixa sobre implante se estabeleceram, por aparafusamento ou cimentação <sup>4</sup>. Dessa forma, a avaliação de alguns aspectos devem ser levados em consideração: a reversibilidade, a passividade de assentamento, a estética, a oclusão, o espaço interoclusal e a presença do orifício de acesso ao parafuso <sup>2,5,6,7,8,9</sup>.

As próteses retidas por cimento, ênfase deste trabalho, apresentam vantagens consideráveis, incluindo um modelo mais passivo de assentamento, otimização da direção das cargas pelo aumento do número de contatos oclusais, aperfeiçoamento da estética pela ausência do orifício de abertura de acesso ao parafuso, correção de implantes mal posicionados, técnica laboratorial mais simples pela semelhança com os procedimentos convencionais de prótese fixa sobre dente, custo e tempo reduzidos <sup>2,4,8,10,11,12</sup>. Apesar de apresentar tantos benefícios, a reabilitação com próteses

cimentadas também oferece limitações como a dificuldade de remoção sem comprometimento da integridade da prótese e sem danificar os componentes do implante <sup>10</sup>.

Uma vez selecionada a retenção por cimentação, deve ser feita a escolha do cimento, tendo em vista os diversos tipos existentes. Atualmente a maioria dos cimentos utilizados em implantes dentários tem sido desenvolvidos para uso em coroas cimentadas sobre dentes naturais, sendo classificados como provisórios e definitivos dependendo da expectativa de longevidade da restauração <sup>2,4</sup>. Dos cimentos utilizados que apresentam taxa relativamente alta de sucesso clínico destacam-se o cimento de fosfato de zinco, resinoso, ionômero de vidro, ionômero de vidro modificado por resina, policarboxilato de zinco e óxido de zinco com e sem eugenol <sup>9,13</sup>.

Ao cimentar coroas sobre os pilares de implantes, os agentes de cimentação comportam-se de maneira diferente por fazer oposição a duas superfícies metálicas, enquanto que na cimentação sobre os dentes naturais a superfície de contato consiste normalmente em esmalte, dentina ou materiais restauradores <sup>2</sup>. Assim sendo, características inerentes ao pilar, coroa e agente cimentante podem influenciar no desempenho, retenção e resistência ao deslocamento de próteses cimentadas sobre implantes <sup>2,9,10,14</sup>.

O objetivo deste trabalho será avaliar, através de uma revisão de literatura, os aspectos que interferem na resistência ao deslocamento de coroas cimentadas sobre implante.



## **2. METODOLOGIA**

A pesquisa dos artigos relacionados ao tema deste trabalho foi realizada através de uma busca nos bancos de dados da Bireme, MEDLINE (PubMed) e Scielo, restringindo-se aos trabalhos publicados na literatura entre os anos de 1994 a 2012. Não houve critérios de exclusão em relação ao filtro durante a pesquisa. As palavras chaves utilizadas foram: “implantes dentários”, “cimentação” e “resistência à tração”. Foram selecionados 25 artigos que se enquadraram ao tema proposto.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA E DISCUSSÃO

#### 3.1 Agente cimentante

As próteses dependem de um agente cimentante e de suas propriedades mecânicas, compatibilidade biológica e capacidade de retenção para permanecerem fixas sobre seus substratos. O cimento deve preencher o espaço entre a superfície interna da peça e o dente preparado ou pilar produzindo uma fina película, apresentar estabilidade e baixa solubilidade. Outra característica desejável é uma forte união entre estrutura dental ou pilar e a restauração metálica, evitando assim o seu deslocamento <sup>15,16</sup>.

Há controvérsias sobre qual o material de cimentação mais adequado (cimentos provisórios ou definitivos) para a cimentação final de próteses sobre implante, ou se existem vários deles que tenham comportamento similar <sup>17</sup>. Diante de tais questionamentos, ao estudar a resistência ao deslocamento de coroas metálicas cimentadas, Nejatidanesh et al. <sup>12</sup> verificaram que o cimento definitivo de ionômero de vidro modificado por resina e o cimento provisório a base de resina obtiveram o melhor e pior desempenho respectivamente, e que não houve diferença significativa entre os cimentos definitivos avaliados (o resinoso, o de ionômero de vidro modificado por resina, o fosfato de zinco e o policarboxilato de zinco), sendo esses superiores aos provisórios (óxido de zinco, cimento temporário sem eugenol e cimento provisório a base de resina) e ao cimento definitivo de ionômero de vidro convencional. Os resultados desta pesquisa não estão de acordo com os estudos de Toledo et al. <sup>17</sup>, no qual

foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os cimentos definitivos examinados, de modo que o cimento resinoso apresentou o melhor desempenho (tabela 1).

A mesma discordância foi observada por Prates et al.<sup>18</sup> ao utilizarem como retentores molares recém extraídos preparados para coroas totais. O cimento resinoso com adesivo proporcionou resistência estatisticamente superior aos demais e o cimento de fosfato de zinco apresentou os menores valores de resistência.

Alguns autores<sup>12,18</sup> explicam que a alta resistência ao deslocamento do cimento resinoso pode ser atribuída à formação da camada híbrida quando o substrato é a dentina e utilização de sistemas adesivos. Já o cimento de ionômero de vidro modificado por resina adere-se ao metal pela quelação de íons metálicos que mantêm-se fortalecidos se não houver contato prematuro com a água. Em relação ao cimento de ionômero de vidro convencional, não há adesão à superfície inerte, ou seja, sem pré-tratamento e possui maior solubilidade em comparação com outros cimentos reduzindo assim as propriedades mecânicas<sup>12,19</sup>.

Considerando a menor retenção oferecida pelos cimentos provisórios, a sua utilização foi favorecida em razão da possibilidade de remoção das coroas frente a complicações como fratura da cerâmica, afrouxamento e fratura do parafuso<sup>4, 9, 20</sup>. Por outro lado, estas complicações estão menos frequentes devido a maior confiança do conjunto pilar/parafuso/implante. Conseqüentemente, o uso de cimentos definitivos tornou-se uma opção válida

que proporciona satisfação ao paciente e reduz o número de retornos ao consultório para recimentação da prótese <sup>20</sup>.

### 3.2 Tratamento de superfície do pilar

Sabe-se que a força de união entre a coroa e o dente suporte ou pilar depende de alguns fatores como, por exemplo, o tratamento dado às superfícies e à natureza da liga metálica utilizada<sup>15</sup>.

A irradiação por laser é um processo extremamente preciso, o qual permite modificar a superfície, praticamente sem alterar as dimensões do pilar. Toledo et al. <sup>21</sup> observaram que houve um aumento da resistência ao deslocamento das coroas cimentadas com fosfato de zinco em cerca de 251% quando a superfície do pilar foi modificada por um feixe de laser (tabela 2).

Outro tipo de tratamento de superfície que pode ser utilizado é a introdução de ranhuras na superfície do pilar. Numa pesquisa em condições semelhantes Lewinstein et al.<sup>14</sup> avaliaram o aumento da resistência ao deslocamento de coroas ao inserir uma, duas ou três ranhuras horizontais em pilares lisos, utilizando os cimentos de óxido e fosfato de zinco. As ranhuras adicionais não contribuíram para a retenção indicando que, para o fosfato de zinco, a primeira ranhura aumentou a retenção de aproximadamente 60%, enquanto a segunda e terceira ranhuras não promoveram efeito cumulativo. Já para o óxido de zinco, cada ranhura adicional aumentou gradualmente a retenção, ao passo que a terceira ranhura aumentou a retenção em cerca de 42%.

Di Felice et al.<sup>22</sup> também avaliaram o efeito da rugosidade na retenção das coroas promovendo a galvanização dos copings primários. A galvanização representa um método de tratamento de superfície através da deposição eletrolítica de íons de ouro. Neste estudo, utilizando cimento resinoso, o grupo teste era composto de coroas metálicas cimentadas sobre copings primários galvanizados e o grupo controle composto de coroas metálicas cimentadas diretamente sobre os pilares. Os autores verificaram que houve diferença significativa entre os grupos e que o grupo teste apresentou resultados superiores cerca de 52%. Todas as rupturas no grupo teste ocorreram na interface entre o coping galvanizado e os pilares. Isso pode ser explicado pela capacidade retentiva da superfície externa rugosa do coping galvanizado, e/ou pela superfície interna do coping metálico, e/ou pela utilização de um compósito especialmente desenvolvido para vedação telescópica ou infra-estruturas de coroas cônicas.

Desempenho similar foi observado por Segalla et al.<sup>15</sup> ao submeter a superfície interna de copings a um jateamento com óxido de alumínio e posterior cimentação sobre molares hígidos utilizando: poliacrilato de zinco, fosfato de zinco, cimento de ionômero de vidro e cimento resinoso. Independente do tipo de tratamento aplicado à superfície, os cimentos comportaram-se de maneira diferente e a melhor interação foi proporcionada pelo poliacrilato de zinco com a superfície tratada com óxido de alumínio. Para Shen<sup>19</sup> o comportamento do poliacrilato de zinco é justificável pela reação dos íons cálcio com o ácido poliacrílico por meio dos grupos carboxílicos encontrados na superfície dentinária, promovendo adesão química

do cimento ao dente. Todos esses estudos opõem-se ao de Scolaro et al <sup>23</sup> no qual coroas metálicas apresentaram melhor resistência ao deslocamento quando cimentadas sobre dentes hígidos em comparação com dentes que sofreram reconstrução morfológica com núcleo metálico fundido.

### 3.3 Altura e conicidade do pilar

A influência da altura e conicidade do preparo na retenção de coroas e próteses parciais fixas estão bem estabelecidas para os dentes naturais: a retenção é proporcional à altura e inversamente proporcional à conicidade <sup>20</sup>. A mesma relação pode ser aplicada nos pilares sobre implante, sendo que a relação entre a altura e a largura do pilar é mais importante do que o total de área de superfície <sup>24</sup>.

Hamad et al. <sup>20</sup> avaliaram a resistência ao deslocamento de coroas ao aumentar a altura de pilares lisos de 4mm para 6mm. As coroas foram cimentadas com cimentos definitivos (fosfato de zinco e ionômero de vidro) e provisórios (óxido de zinco com e sem eugenol). Considerando o aumento de dois milímetros na altura do pilar, a força de retenção foi estatisticamente superior somente para o fosfato de zinco. Motivos para isso seria o embricamento mecânico oferecido por este cimento e um aumento insuficiente da área de superfície promovido pelos demais cimentos (tabela 3).

Covey et al<sup>24</sup>, também provocou o aumento da resistência ao deslocamento, porém aplicando pilares CeraOne de tamanhos diferentes (regular, experimental e largo) cimentados com fosfato e óxido de zinco. A

alteração da altura do pilar foi significativa apenas quando o fosfato de zinco foi utilizado, sendo que este apresentou resistência ao deslocamento 3 vezes maior do que o óxido de zinco.

Estes resultados não estão de acordo com Bernal et al.<sup>10</sup> que avaliaram o efeito da conicidade ( 20° e 30°), altura (4 e 8mm) e cimentos (provisório modificado por resina, fosfato de zinco, óxido de zinco com eugenol e óxido de zinco com 15% de vaselina) na retenção de coroas metálicas. A força média de retenção foi maior no grupo 20° e 8 mm para todos os cimentos utilizados, sendo que o cimento provisório modificado por resina apresentou melhor resultado do que o fosfato de zinco.

Existem diversos pilares à disposição do cirurgião-dentista, de diferentes formas e dimensões, constituídos por diferentes tipos de metal ou ligas metálicas<sup>17</sup>. Tem sido sugerido que paredes mais altas e a maior conicidade dos pilares favorece o uso de cimentos provisórios. No entanto, não há evidência suficiente sobre os cimentos mais adequados e o comportamento deles em longo prazo<sup>20</sup>.

### 3.4 Estudo com fadiga e clínico

Quando colocada em função uma coroa é submetida a forças complexas e agregado a essas tensões se tem as variações de temperatura, oscilações de pH e ação de bactérias, especialmente na interface restauração / cimento / substrato. Com o tempo, os agentes cimentantes solubilizam-se e formam crateras internas, que acabam atuando como pontos de concentração de tensão, onde o estímulo repetido acaba por unir estas falhas, levando à fadiga

do cimento, e conseqüentemente ao insucesso da restauração, que pode ser atribuído ao deslocamento da peça <sup>25</sup>.

Dudley et al. <sup>2</sup> avaliaram a resistência ao deslocamento de coroas metálicas cimentadas com cimento resinoso, ionômero de vidro e óxido de zinco sem eugenol após serem submetidas a cargas compressivas de 5kg durante 192, 5.000 e 10.000 ciclos equivalentes, segundo os autores, respectivamente a uma semana, seis meses e um ano de função mastigatória do ser humano (Tabela 4 ). Os autores constataram que não houve influência do aumento do número de ciclos de carga compressiva na retenção das coroas, e sim do tipo de cimento utilizado. Dentre eles o cimento resinoso forneceu a melhor retenção. Isto pode ser creditado à presença do monômero de fosfato na composição do cimento resinoso que facilita a adesão química a metais básicos.

Schwarz et al. <sup>4</sup> em estudo clínico retrospectivo avaliaram coroas e próteses parciais fixas sobre implante cimentadas com hidróxido de cálcio, óxido de zinco e eugenol, fosfato de zinco, ionômero de vidro e ionômero de vidro modificado por resina. Após um período de observação de 6,6 anos, verificou-se que o cimento utilizado tinha um efeito significativo sobre a perda de retenção das próteses parciais fixas, mas não se pode dizer o mesmo das coroas individuais.



#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Deve sempre haver um planejamento criterioso para cada caso, levando em consideração o sistema de retenção a ser utilizado. A retenção por cimentação apresenta inúmeras vantagens em relação à aparafusada. Devido a grande quantidade de cimentos, diferentes componentes e protocolos de cimentação não é possível afirmar que há um tipo ideal de cimento. Os estudos avaliados indicaram que o cimento resinoso apresentou melhor desempenho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bonfante EA. Confiabilidade e modo de fratura de próteses fixas implanto-suportadas metalocerâmicas e em zircônia [tese]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru; 2009.
2. Dudley JE, Richards LC, Abbott JR. Retention of cast crown copings cemented to implant abutments. *Australian Dental Journal* 2008;53:332-339.
3. Almeida EO, Júnior Freitas AC, Pellizzer. Restaurações cimentadas versus parafusadas: parâmetros para seleção em prótese sobre implante. *Innovations Implant Journal* 2006;01(01): 15-20.
4. Schwarz S, Schroder C, Corcodel N, Hassel AJ, Rammelsberg P. Retrospective comparison of semipermanent and permanent cementation of implant-supported single crowns and FDPs with regard to the incidence survival and complications. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2012;14(1):151-158.
5. Daher T, Morgano SM. The use of digital photographs to locate implant abutment screws for implant-supported cemented-retained restorations. *J Prosthet Dent* 2008;100:238-239.
6. Dutra AS. Vantagens e desvantagens das prótese parafusadas e cimentadas [tese]. Governador Valadares (MG): Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Vale do Rio Doce; 2009.
7. Greven B, Luepke M, Von Dorsche SH. Telescoping implant prostheses with intraoral luted galvano mesostructures to improve passive fit. *J Prosthet Dent* 2007;98:239-244.

8. Hebel KS, Gajjar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: Achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosthet Dent* 1997;77:28-35.
9. Chaar MS, Att W, Strub JR. Prosthetic outcome of cement-retained implant-supported fixed dental restorations: a systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation* 2011;38:697-711.
10. Bernal G, Okamura M, Munoz CA. The effects of abutment taper, length and cement type on resistance to dislodgement of cement-retained, implant-supported restorations. *J Prosthodont* 2003;12:111-115.
11. Ergin S, Gemalmaz D. Retentive properties of five different luting cements on base and noble metal copings. *J Prosthet Dent* 2002;88:491-497.
12. Nejatidanesh F, Savabi O, Ebrahimi M, Savabi G. Retentiveness of implant-supported metal copings using different luting agents. *Dental Research Journal* 2012;9(1):13-19.
13. Hill EE, Lott J. A clinically focused discussion of luting materials. *Australian Dental Journal* 2011;56(1):67-76.
14. Lewinstein I, Block L, Lehr Z, Ormianer Z, Matalon S. An in vitro assessment of circumferential grooves on the retention of cement retained implant-supported crowns. *J Prosthet Dent* 2011;106:367-372.
15. Segalla JCM, Bussadori CMC, Faria IR, Fontana RHBTS, Guimarães RC. Resistência de união de alguns cimentos odontológicos usados para cimentação de peças metálicas de NiCr ao dente *Rev. Odontol UNESP* 1994;23(1):111-118.

16. Ferraz RP, Garone Neto N, Garone GM, Burger RC, Sobral MAP. Resistência de união imediata por tração de diferentes cimentos de ionômero de vidro a uma liga de NiCr. Ver Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS 2005;20(49):237-241.
17. Toledo FL, Freitas MFA, Oliveira RM, Guastaldi AC, Freitas CA. Resistência à tração de coroas de NiCr cimentadas sobre munhões de liga de titânio, com 4 diferentes tipos de cimentos. Innov Implant J 2010;5(3):13-18.
18. Prates LHM, Consani S, Sinhoreti MAC, Sobrinho LC. Influência de agentes cimentantes na resistência à tração de coroas totais metálicas fundidas fixadas em dentina. Pós-Grad Ver Fac Odontol São José dos Campos 2000;3(2):90-97.
19. Shen Chiayi. Cimentos odontológicos. In: Anusavice KJ. Phillips, materiais dentários. Rio de Janeiro: Elsevier;2005.p.419-468.
20. Al Hammad KQ, Al Hashdan BA, Abu-Sitta EH. The effects of height and surface roughness of abutments and the type of cement on bond strength of cement-retained implant restorations. Clin. Oral Impl, Res. 2011;22:638-644.
21. Toledo FP, Freitas MFA, Oliveira RM, Guastaldi AC, Freitas CA. Cimentação com coroas de fosfato de zinco sobre munhões de liga de titânio, irradiados ou não por laser. Innov Implant J 2010;5(2):35-39.
22. Di Felice R, Rappelli G, Camaioni E, Cattani M, Meyer JM, Belser UC. Cementable implant crowns composed of cast superstructure frameworks luted to electroformed primary copings: an in vitro retention study. Clin. Oral Impl Res. 2007;18:108-113.

23. Sclaro JM, Valle AL, Bonfante G, Diniz DL. Avaliação da resistência à remoção de coroas totais cimentadas sobre dentes hígidos preparados e dentes reconstruídos com núcleos metálicos fundidos. *Cienc Odontol Bras* 2003; 6(2):12-19.
24. Covey DA, Kent DK, Jr Germain HA, Koka S. Effects of abutment size and luting cement type on the uniaxial retention force on implant-supported crowns. *J Prosthet Dent* 2000;83:344-348.
25. Rossetti PHO, Valle AL, Carvalho RM, Goes MF, Pegoraro LF. Correlation between margin fit and microleakage in complete crowns cemented with three luting agents. *J Appl Oral Sci* 2008;16(1):64-69.

## ANEXOS

Tabela 1. Comparação entre estudos que avaliaram diferentes agentes cimentantes.

ANO	AUTOR	MATERIAL DA COROA	MATERIAL DO PILAR	CIMENTOS	RESULTADOS
2010	Toledo et al. <sup>17</sup>	Metal (NiCr)	Titanium	cimento de fosfato de zinco (S.S.White, Petrópolis – RJ)	430,662 N
				cimento resinoso (Panavia 21 TC, Kuraray Medical Inc., Japão)	1.127,996 N
				cimento de ionômero de vidro modificado por resina (RelyX Luting 2, 3M ESPE, Irvine – CA, USA)	478,197 N
				cimento de ionômero de vidro ( Ketac CEM Easymix, 3M ESPE, Seefeld – Alemanha)	227,705 N
2011	Nejatidanesh et al. <sup>12</sup>	Metal (NiCr)	Titanium	Óxido de zinco com eugenol (Temp Bond, Kerr, Romulus, Mich)	19,11N
				Cimento provisório sem eugenol (GC free eugenol, GC Co, Tokyo, Japan)	21,10N
				Cimento provisório a base de resina (Tem Spam CMT, Pentron, Wallingford, CT)	10,81N
				Cimento resinoso (Panavia F 2.0, Kuraray Co, Kurashiki, Japan)	56,81N
				Ionômero de vidro modificado por resina (Fuji Plus, GC Co, Tokyo, Japan)	68,83 N
				Fosfato de zinco (Fleck's, Mizzy Co, Cherry Hill, NJ)	64,60 N
				Policarboxilato de zinco (Poly F, Dentsply, Weybridge, England)	62,29N

<b>2000</b>	Prates et al. 18	PdAg	dentina	Fosfato de zinco (Cimento de Zinco - SSWhite)	163,66N*
				Cimento de Inômero de Vidro (Ketac CEM – ESPE)	384,74N*
				Cimento de Ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer – 3M)	342,11N*
				Cimento Resinoso (Cimento de Resina Scotchbond MU Plus - 3M)	740,68N*

\*Valores em Newtons aproximados pela gravidade específica.

Tabela 2. Comparação entre estudos que avaliaram diferentes tratamentos de superfície do substrato.

ANO	AUTOR	MATERIAL DA COROA	MATERIAL DO PILAR	VARIÁVEL	CIMENTOS	RESULTADOS
2010	Toledo et al. <sup>21</sup>	Metal (NiCr)	Titanium	Pilar com superfície lisa	Fosfato de zinco (SSWhite, Petropolis, RJ, Brasil)	430,66 N
				Pilares irradiados por laser	Fosfato de zinco (SSWhite, Petropolis, RJ, Brasil)	1.514,87 N
2007	Di Felice et al. <sup>22</sup>	Metal (NiCr)	Titanium	Coroas sem tratamento	cimento resinoso (Panavia 21, Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Okayama, Japan)	431,49N*
				Coroas galvanizadas	cimento resinoso (Panavia 21, Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Okayama, Japan)	659,14N*
2011	Lewinstein et al. <sup>14</sup>	Metal	Titanium	Sem ranhuras	Óxido de zinco (TempBond NE; Kerr, Romulus, Mich)	170 N
					fosfato de zinco (Havard Cementcement; Harvard Dental International GmbH, Hoppegarten, Germany).	362 N
				1 ranhura horizontal	Óxido de zinco (TempBond NE; Kerr, Romulus, Mich)	188 N
					fosfato de zinco (Havard Cementcement; Harvard Dental International GmbH, Hoppegarten, Germany).	580 N
				2 ranhuras horizontais	Óxido de zinco (TempBond NE; Kerr, Romulus, Mich)	204 N
					fosfato de zinco (Havard Cementcement; Harvard Dental International GmbH, Hoppegarten, Germany).	549 N
3 ranhuras	Óxido de zinco (TempBond NE;	242 N				



				horizontais	Kerr, Romulus, Mich)	
					fosfato de zinco (Havard Cementcement; Harvard Dental International GmbH, Hoppegarten, Germany).	587 N
<b>2004</b>	Segalla et al. <sup>15</sup>	Metal (NiCr)	Dente	Escova e água corrente	Fosfato de zinco (S. S. WHITE - Artigos Dentários Ltda.)	descartado
					cimento resinoso (COMSPAN OPAQUE – Dentsply Indústria e Comércio Ltda	14,11N*
					cimento de inonometro de vidro (KETAC-CEM - Erpe Fabrik Pharmazeutischer PreparatGMBH & Co – Germany)	33,12N*
					policarboxilato de zinco (CERAMCO - Johnson & Johnson Dental Products Co - U.S.A.)	50,07N*
				Escova, água corrente e jatos de óxido de alumínio	Fosfato de zinco (S. S. WHITE - Artigos Dentários Ltda.)	descartado
					cimento resinoso (COMSPAN OPAQUE – Dentsply Indústria e Comércio Ltda	17,05N*
					cimento de inonometro de vidro (KETAC-CEM - Erpe Fabrik Pharmazeutischer PreparatGMBH & Co – Germany)	44,296N*
					policarboxilato de zinco (CERAMCO - Johnson & Johnson Dental Products Co - U.S.A.)	56,05N*
<b>2003</b>	Scollaro et al.	Metal (NiCr)	Dente	Dentes hígidos	Fosfato de zinco (SSWhite Artigos Dentários, RJ, Brasil)	329,67N*
				Reconstrução morfológica	Fosfato de zinco (SSWhite Artigos Dentários, RJ, Brasil)	159,15N*

---

	com NMF		
	Reconstrução morfológica com NMF e raízes transfixadas	Fosfato de zinco (SSWhite Artigos Dentários, RJ, Brasil)	219,814N*

\*Valores em Newtons aproximados pela gravidade específica

Tabela 3. Comparação entre estudos que avaliaram diferença de altura e conicidade dos pilares.

ANO	AUTOR	MATERIAL da COROA	MATERIAL DO PILAR	VARIÁVEL	CIMENTOS	RESULTADOS
2003	BERNAL et al. <sup>10</sup>	Metal (NiCr)	Titanium	20° - 4mm	Óxido de zinco (Temp-Bond; Kerr Laboratories)	124,46N *
					Óxido de zinco com 30% de vaselina (Temp-Bond; Kerr Laboratories)	34,3N*
					Cimento provisório modificado por resina (IMProv; SteriOss, Yorba Linda, CA)	187,18N*
				30° - 4mm	Fosfato de Zinco (Fleck's; Mizzy, Cherry Hill, NJ)	225,40N*
					Óxido de zinco (Temp-Bond; Kerr Laboratories)	55,86N*
					Óxido de zinco com 30% de vaselina (Temp-Bond; Kerr Laboratories)	23,52N*
				20° - 8mm	Cimento provisório modificado por resina (IMProv; SteriOss, Yorba Linda, CA)	125,44N*
					Fosfato de Zinco (Fleck's; Mizzy, Cherry Hill, NJ)	105,84N*
					Óxido de zinco (Temp-Bond; Kerr Laboratories)	351,82N*
				30° - 8mm	Óxido de zinco com 30% de vaselina (Temp-Bond; Kerr Laboratories)	80,36N*
					Cimento provisório modificado por resina (IMProv; SteriOss, Yorba Linda, CA)	467,46N*
					Fosfato de Zinco (Fleck's; Mizzy, Cherry Hill, NJ)	374,36N*
					Óxido de zinco (Temp-Bond; Kerr Laboratories)	101,92
					Óxido de zinco com 30% de vaselina (Temp-Bond; Kerr Laboratories)	21,56N*
					Cimento provisório modificado por resina (IMProv; SteriOss, Yorba Linda, CA)	266,56N*
	Fosfato de Zinco (Fleck's; Mizzy, Cherry Hill, NJ)	199,92N*				

2010	Al HAMAD et al. <sup>20</sup>	Metal	Titanium	8° - 4mm superfície lisa	Fosfato de zinco (Adhesors, SpofaDental, Markova, Czech Republic)	268,31N*
					Ionômero de vidro (GC-Fujis radio opaque type I, GC-Fuji, Tokyo, Japan)	182,94N*
					Óxido de zinco e eugenol (Temp Bond, Kerr, Romulus, USA)	65,46N*
					Óxido de zinco com 15% de vaselina (Temp Bond, Kerr, Romulus, USA)	9,849N*
				8° - 6mm Superfície lisa	Fosfato de zinco (Adhesors, SpofaDental, Markova, Czech Republic)	646,99N*
					Ionômero de vidro (GC-Fujis radio opaque type I, GC-Fuji, Tokyo, Japan)	239,70N*
					Óxido de zinco e eugenol (Temp Bond, Kerr, Romulus, USA)	73,40N*
					Óxido de zinco com 15% de vaselina (Temp Bond, Kerr, Romulus, USA)	173,46N*

\*Valores em Newtons aproximados pela gravidade específica.

Tabela 4. Estudo de fadiga.

ANO	AUTOR	MATERIAL DA COROA	MATERIAL DO PILAR	VARIÁVEL	CIMENTO	RESULTADOS	
2008	DUDLEY et al. <sup>2</sup>	Metal	Titanium	Ausência de ciclos	Resinoso (Panavia-F, Kuraray Medical, Osaka, Japan)	336,3N	
					Ionômero de vidro (KetacCem, 3M ESPE, St Paul, Minnesota, USA)	42,6N	
					Óxido de zinco sem eugenol(TempBond, Kerr, Romulus, Michigan, USA)	4,9N	
					192 ciclos	Resinoso (Panavia-F, Kuraray Medical, Osaka, Japan)	176,7N
					Ionômero de vidro (KetacCem, 3M ESPE, St Paul, Minnesota, USA)	46,2N	
					Óxido de zinco sem eugenol(TempBond, Kerr, Romulus, Michigan, USA)	11,9N	
				5.000 ciclos	Resinoso (Panavia-F, Kuraray Medical, Osaka, Japan)	209,4N	
					Ionômero de vidro (KetacCem, 3M ESPE, St Paul, Minnesota, USA)	71,4N	
					Óxido de zinco sem eugenol(TempBond, Kerr, Romulus, Michigan, USA)	12,5N	
					10.000 ciclos	Resinoso (Panavia-F, Kuraray Medical, Osaka, Japan)	196,80 N
					Ionômero de vidro (KetacCem, 3M ESPE, St Paul, Minnesota, USA)	60,20 N	
					Óxido de zinco sem eugenol(TempBond, Kerr, Romulus, Michigan, USA)	20 N	