

DANIELE RIBON GALAZI BRANDÃO

**INFLUÊNCIA DO CIMENTO TEMPORÁRIO NA ADESÃO DE COROAS  
CIMENTADAS COM CIMENTO RESINOSO**

CAMPINAS

2009

DANIELE RIBON GALAZI BRANDÃO

**INFLUÊNCIA DO CIMENTO TEMPORÁRIO NA ADESÃO DE COROAS  
CIMENTADAS COM CIMENTO RESINOSO**

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

Área de concentração: Dentística

Orientador: Prof. Dr. Ynara Bosco de Oliveira Lima Arsati.

Co-Orientador: Prof. Dr. Sérgio Kiyoshi Ishikiriyama

CAMPINAS

2009

**Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca "São Leopoldo Mandic"**

B817i Brandão, Daniele Ribon Galazi.  
Influência do cimento temporário na adesão de coroas cimentadas com cimento resinoso / Daniele Ribon Galazi Brandão. – Campinas: [s.n.], 2009.  
106f.: il.

Orientador: Ynara Bosco de Oliveira Lima Arsati.  
Dissertação (Mestrado em Dentística) – C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação.

1. Eugenol. 2. Cimentação. 3. Resistência à tração. 4. Estética dentária. I. Arsati, Ynara Bosco de Oliveira Lima. II. C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação. III. Título.

## DEDICATÓRIA

Ao meu esposo, **ADYBIO**, por todos os momentos de minha ausência que se fizeram necessários para que este objetivo pudesse ser concretizado, meu eterno amor e gratidão, apoio e carinho.

Ao meu filho **DANIEL**, que me trouxe mais uma alegria e realização, a de ser mãe.

Aos meus pais, **Eval e Claudina**, que me deram amor incondicional, uma estrutura familiar e ensinamentos que fizeram com que eu não desistisse dos meus objetivos, conquistando assim tudo que tenho.

## AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, por sempre guiar meu caminho e por mais essa conquista em minha vida.

As minhas irmãs, **CLAUDIA, MARCELA E ELAINE**, com quem eu pude, posso e sei que poderei contar em todos os momentos de minha vida, aos meus sobrinhos **ENZO E LAURA**, que trouxeram mais alegria para nossa família e acabam com qualquer momento de tristeza ou desânimo, aos meus cunhados, **LUCIANO E THIAGO**, que agora fazem parte da família e que os considero como irmãos.

Ao Professor Doutor **ÁQUIRA ISHIKIRIAMA**, meu orientador, quero externar toda minha admiração pela sua dedicação, paciência e capacidade durante todo o curso e todas as fases deste trabalho. Agradeço também pela oportunidade de tê-lo como Orientador, pois a convivência com ele sempre me trouxe um aprendizado profundo, não só nas disciplinas da Odontologia, mas também e principalmente nas lições de humildade e sabedoria.

Ao Professor Doutor **SÉRGIO KIYOSHI**, meu co-orientador, sempre disposto a dividir generosamente os muitos conhecimentos adquiridos.

Ao Professor Doutor **JOSÉ MONDELLI**, por contribuir para o meu enriquecimento didático-científico. Também por seu amor à carreira docente e saber dividir seus conhecimentos com tanta simplicidade. Sinto-me privilegiada em ter compartilhado de sua experiência na Arte de Ensinar.

Aos Professores: **RAFAEL FRANCISCO LIA MONDELLI, ADRIANO LIA MONDELLI E PAULO AMARANTE**, pela atenção dispensada durante o curso de mestrado.

Aos colegas do curso de mestrado em dentística: **ELOÁ, THAÍS DÓRIA, BHENYA, ADRIANE, ÂNGELA, LORETA, NICOLE, THAÍS ROCHA, CARLA, PRISCILA, RENATO, JOSÉ CARLOS, MARLÚCIO, TARCÍSIO E STEPHANO** pelo companheirismo constante, que agora se converteu em saudades.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para o êxito deste trabalho.

**MEUS MAIS SINCEROS AGRADECIMENTOS!**

## RESUMO

A proposta deste estudo foi avaliar a resistência à remoção de coroas provisórias cimentadas com três cimentos e a influência desses cimentos que contêm ou não eugenol na cimentação de coroas em cerômero, utilizando um cimento resinoso de polimerização dual. Foram utilizados 39 terceiros molares de humano hígidos, que receberam um preparo para coroa total. Foram confeccionadas coroas provisórias em resina acrílica para cada dente e os mesmos foram moldados e, em laboratório, feitas as coroas em cerômero. Os dentes foram divididos aleatoriamente em três grupos em função do cimento utilizado na cimentação provisória: TB- Temp Bond , Kerr (óxido de zinco e eugenol); TBNE- Temp Bond NE, Kerr (óxido de zinco sem eugenol) e DY- com Dycal, Dentsply (hidróxido de cálcio). Após a cimentação, os espécimes foram mantidos em água destilada por uma semana e levados à máquina de ensaios universal para o teste de tração (200 Kgf - 0,5mm/min). Então, os dentes preparados foram limpos com escova de Robinson e pedra pomes com água e receberam a cimentação adesiva das coroas, sendo mantidos em água destilada, a de 37°C, por uma semana e levados à máquina para o teste de tração. A comparação dessas forças foi feita, nas duas cimentações entre os três grupos experimentais (ANOVA + Tukey,  $p \leq 0,05$ ). Os resultados (Kgf) da cimentação provisória para os grupos TB, TBNE e DY foram respectivamente:  $2,75 \pm 1,35b$ ;  $3,43 \pm 1,66ab$ ;  $4,48 \pm 1,11a$ . Já os da cimentação definitiva (Kgf) foram respectivamente:  $42,71 \pm 15,33b$ ;  $57,59 \pm 15,66a$ ;  $54,75 \pm 15,28ab$ . Pode-se concluir que os cimentos temporários que contêm eugenol diminuem a resistência à remoção de coroas cimentadas com cimento resinoso.

Palavras-Chave: Eugenol. Cimentação. Resistência à tração. Cimento resinoso.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the removal resistance to the temporary crowns cemented with three different provisional cements and the influence of cement that contain or not eugenol in ceromer crowns cementation, using a dual resin cement . 39 caries-free third molars extracted from humans, were prepared for a full crown. Provisional crowns were made in acrylic resin for each tooth prepared and in the laboratory, the ceromer crowns were made. The teeth were divided randomly into three groups: TB: Temp Bond, Kerr (zinc oxide and eugenol); TBNE: Temp Bond NE, Kerr (zinc oxide without eugenol) and DY: Dycal, Dentsply (calcium hidroxide). After cementation, the teeth were kept in distilled water for a week and then in universal machine for traction test (200Kgf - 0.5mm/min). Then, the teeth were cleaned and received the final adhesive cementation of crowns, being kept in distilled water at 37<sup>0</sup>C, for a week and then the traction strength test was performed. The comparison among groups was made, in two cimentations, between the three experimental groups (ANOVA + Tukey, p≤0.05). The results (Kgf) of provisional cementation for groups TB, TBNE and DY were respectively: 2.75 ± 1.35b, 3.43 ± 1.66ab, 4.48 ± 1.11a, the final cementation (Kgf) were respectively: 42.71 ± 15.33b, 57.59 ± 15.66a, 54.75 ± 15.28ab. It was concluded that the temporary cement containing eugenol decreases the resistance to the removal of crowns cemented with resin cement.

Keywords: Eugenol. Cementation. Tensile strength. Resin cement.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Paquímetro digital utilizado para medir as dimensões da coroa dental antes e após o preparo para coroa total.....	64
Figura 2 – Tubo de PVC com o dente incluído e com perfuração transversal no centro para fixação na base utilizada para o teste. ....	65
Figura 3 - Preparo para coroa total e a ponta diamantada (2135) utilizada.....	66
Figura 4 – Matriz utilizada para a confecção das coroas provisórias com prolongamento na oclusal: a) Matriz aberta, vista de frente. b) Matriz fechada vista por baixo. c) coroa provisória pronta e posicionada dentro da matriz aberta. ....	67
Figura 5 - Resina acrílica cor 62 para confecção das provisórias.....	68
Figura 6 – Coroa Provisória pronta, com o prolongamento na oclusal (a) e com os excessos removidos na cervical (b). ....	68
Figura 7 - Cerômero utilizado para confecção das coroas totais.....	69
Figura 8 – a) Retenções feitas no casquete; b) dente com o casquete posicionado no interior na matriz para confecção do prolongamento externo; c) prolongamento feito externamente no casquete de cerômero; d) Remoção dos excessos de resina na cervical.....	70
Figura 9 – Coroas provisórias (a) e em cerômero (b) prontas e distribuídas em seus respectivos grupos .....	71
Figura 10 - Cimento provisório Temp Bond, utilizado no Grupo TB.....	72
Figura 11- Cimento provisório Temp Bond NE, utilizado no Grupo TBNE.....	72
Figura 12– Cimento Dycal, utilizado no Grupo DY .....	73
Quadro 1 – Descrição e composição dos cimentos utilizados na cimentação provisória .....	74
Figura 13 – Dispositivo torneado para fixação do tubo de PVC na máquina de teste .....	75
Figura 14 - Máquina Emic, utilizada para o teste de tração. ....	75
Figura 15 - Dispositivo torneado para encaixe no prolongamento das coroas e na máquina de teste.....	75
Figura 16 - Dispositivos presos na máquina e no corpo de prova e pronto para o teste.....	76
Figura 17 - Adesivo Excite DSC.....	77
Figura 18 - Cimento resinoso Eco-Link.....	78
Quadro 2 – Descrição e composição do adesivo e do cimento resinoso utilizados na cimentação adesiva. ....	78
Figura 19 - Seqüência da colocação do corpo de prova na máquina e realização do teste de remoção após a cimentação definitiva: a) Antes do engate à	

máquina; b) Depois do conjunto engatado e c) Após a remoção da coroa.  
..... 80

Tabela 1 – Média e desvio padrão das resistências à remoção de coroas provisórias cimentadas provisoriamente (Kgf; n=13/grupo). ..... 81

Tabela 2 – Média (Kgf) e desvio padrão das resistências à remoção de coroas de cerômero cimentadas definitivamente com cimento adesivo após cimentação de coroas provisórias com os cimentos citados (n= 13/grupo).  
..... 83

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA – American Dental Association

MPa – Mega Pascal

OZE – Óxido de Zinco e Eugenol

et al - e outros

Cox<sup>2</sup> – Ciclooxygenase-2

cm - centímetro

mm/min – milímetro por minuto

Kg - Kilograma

°C – Graus Celsius

min - minuto

Kpa - Kilopascal

NE – No eugenol

G - Grupo

µm - micrômetros

N - Newton

ANOVA – Análise de Variância

ME – Microscópio Eletrônico

ml - mililitro

mm/Hg – milímetro de mercúrio

EDTA – ácido etileno diamino tetra-acético

NaCl – Cloreto de sódio

Kgf – Kilogramaforça

NaOCl – Hipoclorito de sódio

PVC – Policloreto de Vinila

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Ação do Eugenol .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Cimentação Provisória.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3 Cimentação Adesiva .....</b>	<b>30</b>
<b>3 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>63</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>64</b>
<b>4.1 Preparo dos Corpos de prova .....</b>	<b>64</b>
<b>4.2 Preparo das Coroas Provisórias.....</b>	<b>66</b>
<b>4.3 Preparo das coroas de Cerômero.....</b>	<b>68</b>
<b>4.4 Cimentação Provisória.....</b>	<b>71</b>
<b>4.5 Teste da Cimentação Provisória .....</b>	<b>74</b>
<b>4.6 Cimentação Adesiva .....</b>	<b>76</b>
<b>4.7 Teste da Cimentação Adesiva.....</b>	<b>79</b>
<b>4.8 Análise Estatística.....</b>	<b>80</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>81</b>
<b>5.1 Cimentação Provisória.....</b>	<b>81</b>
<b>5.2 Cimentação Adesiva .....</b>	<b>82</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>84</b>
<b>6.1 Cimentação Provisória.....</b>	<b>84</b>
<b>6.2 Cimentação Adesiva .....</b>	<b>86</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>93</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO A – Folha de Aprovação do Comitê de Ética.....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO B – Valores individuais das resistências à remoção de coroas provisórias cimentadas provisoriamente.....</b>	<b>101</b>

<b>ANEXO C – Análise de variância aplicada aos valores obtidos na resistência à remoção de coroas cimentadas provisoriamente.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO D – Teste de Tukey aplicado a media dos grupos da cimentação provisória .....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO E – Valores individuais das resistências à remoção de coroas de cerômero cimentadas definitivamente com cimento adesivo após cimentação de coroas provisórias com os cimentos citados. ....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO F – Análise de variância aplicada aos valores obtidos na resistência à remoção de coroas de cerômero cimentadas definitivamente com cimento adesivo.....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO G – Teste de Tukey aplicado às médias dos grupos da cimentação adesiva.....</b>	<b>106</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Odontologia mundial teve grande evolução nos últimos 60 anos, principalmente com o condicionamento ácido do esmalte proposto primeiramente por Michael Buonocore, em 1955, o que aumentou a força adesiva do compósito resinoso ao esmalte (Usumez, Aykent, 2003).

Com o passar dos anos e a evolução das resinas compostas, os pacientes estão exigindo cada vez mais restaurações que mimetizem os dentes, por razões estéticas (Friedl et al., 1996). Mas o estágio atual em que se encontram as resinas compostas para uso direto em dentes posteriores ainda não permite a sua total indicação em cavidades extensas de dentes posteriores (Dietschi, Spreafico 1997a; Garber, Goldstein, 1996). Preparos amplos, “inlays”, “onlays” e coroas cerâmicas tornaram-se alternativas superiores ao uso de restaurações diretas em resina composta (Zuelling-Singer, Bryant, 1998; Roulet, 1997; Ritter, Baratieri, 1999).

Os procedimentos utilizados em Odontologia (endodontia, dentística operatória e prótese fixa) requerem, para o sucesso das restaurações, compatibilidade química entre os diferentes materiais utilizados. Os materiais resinosos são cada vez mais utilizados devido às suas propriedades físicas, mecânicas, de adesão e estética (Gomes, 2006).

Quando se opta por restaurar o dente com uma restauração indireta cimentada pela técnica adesiva, o dente preparado é coberto com um cimento e uma restauração, ambos temporários, até a restauração definitiva ser fixada ao dente. Os restos de cimento temporário que se aderem à superfície da dentina precisam ser removidos antes da cimentação definitiva. O remanescente dos cimentos

temporários que geralmente fica sobre os preparos não é de fácil remoção simplesmente pela limpeza da superfície da dentina com pedra pomes, e esta situação pode ser piorada quando os cimentos que contêm eugenol são utilizados, pois essa substância inibe a polimerização dos adesivos dentinários e das resinas (Bertschinger et al., 1996).

A restauração provisória é uma fase importante no processo de confecção de uma restauração definitiva, nomeadamente no caso da Prótese Fixa. Além de proteger a polpa dos dentes preparados e as estruturas muco gengivais adjacentes, promove a reabilitação estética e funcional da cavidade oral do paciente, permitindo ainda ao dentista ganhar a confiança do paciente e criar condições para o sucesso de todo o tratamento (Shillingburg et al., 1998; Rego, Santiago, 2004).

Para que a restauração provisória seja capaz de responder às exigências funcionais e estéticas, necessita apresentar boa retenção e resistência, pelo que a técnica de cimentação e o tipo de cimento utilizado assumem um papel preponderante (Shillingburg et al., 1998). As propriedades retentivas de um cimento temporário devem ser suficientes para evitar a perda precoce da restauração, mas não sendo demasiadamente retentivas, complicando a sua remoção quando assim for desejado (Rego, Santiago, 2004; Lepe et al., 1999).

A maioria dos estudos sobre a resistência da adesão aos esforços de cisalhamento dos adesivos dentinários utiliza dentina recém-preparada. No entanto, no tratamento diário dos pacientes, os dentes necessitam de restaurações provisórias até a cimentação das restaurações definitivas. Portanto, os cimentos temporários precisam ser utilizados para fixar as restaurações provisórias, e conseqüentemente quando as coroas cerâmicas definitivas são cimentadas,

usualmente não a são sobre dentina recém preparada, mas em dentina que já fez contato com cimentos provisórios.

Quando as restaurações metalo-cerâmicas são cimentadas definitivamente com fosfato de zinco, cimentos temporários que contêm o eugenol podem ser utilizados para a cimentação devido ao provisório efeito sedativo que produzem na polpa, e pela aceitável resistência à compressão. No entanto, antes da cimentação adesiva definitiva com cimentos resinosos e adesivos dentinários, o uso de cimentos temporários com eugenol necessita ser considerado de modo crítico.

Os cimentos resinosos são atualmente utilizados em um grande número de aplicações. São os cimentos de escolha para facetas cerâmicas, “inlays” e “onlays” porque apresentam uma forte adesão ao esmalte. Também são frequentemente utilizados para cimentação de coroas totais, particularmente as coroas totalmente cerâmicas e pinos intrarradiculares, mesmo quando nenhum esmalte está presente. Atualmente eles encontram uma ampla aceitação com outras restaurações, as quais incluem as metálicas ou metalo-cerâmicas. Esses cimentos possuem diversas vantagens sobre outros cimentos quando usados com restaurações cerâmicas condicionadas por ácido. As coroas totalmente cerâmicas têm somente 1/3 a 1/4 da resistência das coroas metalo-cerâmicas (Doyle et al., 1990), mas o cimento resinoso tem mostrado aumentar a resistência das coroas totalmente cerâmicas (Duffin et al., 1989). Acredita-se que quando as restaurações cerâmicas estão aderidas à dentina, a união formada pela cerâmica, resina e dentina transfere forças através da cerâmica e resina e tais forças são absorvidas pela dentina (Grossman, 1989). Também foi relatado que os cimentos resinosos exibem menos microinfiltração do que outros cimentos (White et al., 1990).



A união da resina à cerâmica condicionada e silanizada mostra-se forte (Sorensen, 1990 apud Schwartz et al., 1992) e durável (Bailey, 1989 apud Schwartz et al., 1992). A união da resina à dentina subjacente é menos confiável, mas pode ser aumentada pelo uso de um primer e adesivo dentinário (Grossman, 1987 apud Schwartz et al., 1992). A aquisição de muitas dessas vantagens depende de uma ótima polimerização do cimento e da adesão ao dente. Assim, a condição da superfície do dente no momento da cimentação é de suma importância. Várias práticas utilizadas durante uma técnica indireta podem afetar a superfície do dente e se tornarem problemas em potencial para se ter a completa polimerização do cimento resinoso e uma boa adesão entre a restauração e o dente.

Existe uma divergência muito grande entre os pesquisadores a respeito dos cimentos provisórios utilizados nos preparos cavitários previamente à utilização de cimentos resinosos. Autores como Schwartz et al. (1992) concluíram que a limpeza cavitária realizada com pedra-pomes seguida do condicionamento ácido é suficiente para a não interferência sobre a resistência de união dos cimentos resinosos. Por outro lado, nos trabalhos realizados por Paul (1997) e Hansen & Asmussen (1987), a utilização de cimentos provisórios “eugenol-free”, levou à resistência de união superior aos que eram à base de eugenol.

Sabendo-se que a utilização de cimentos provisórios é necessária, e que independente do material, a interferência na força de união pode ocorrer pela reação com o material permanente ou ainda, pela simples obliteração dos canalículos dentinários por suas partículas remanescentes, este trabalho se propõe a determinar se o resíduo do cimento temporário que possui eugenol apresenta qualquer efeito sobre a resistência da adesão entre o cimento resinoso e dentina.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Ação do Eugenol

O Eugenol é um derivado fenólico conhecido como essência de cravo, tem consistência líquida e oleosa, cor amarelo claro, um aroma característico, pouco solúvel em água e solúvel em álcool. O óleo de cravo tem sido utilizado desde o século XVI, desde que Chicollm, em 1873, o introduziu na odontologia, recomendando que fosse misturado com o óxido de zinco para formar uma massa de vidraceiro, o eugenolato de zinco, que poderia ser aplicado diretamente nas cavidades cariosas (Garza, Fernández, 1998).

O Eugenol é utilizado na Odontologia, muitas vezes misturado com óxido de zinco, como um material temporário de preenchimento, e é um componente dos preparativos para adequação do meio na cavidade bucal. Também é utilizado como sedativo pulpar, cimentação provisória, curativo cirúrgico, obturador de condutos, anestésico tópico, protetor dental, como desinfetante na obturação do sistema radicular e no forramento pulpar (Markowitz et al., 1992).

O eugenolato de zinco (OZE) é um cimento com ligações fracas e, quando exposto a um meio aquoso, como a saliva ou fluido dentinário, ocorre a hidrólise do eugenolato de zinco, resultando em hidróxido de zinco e eugenol. O Eugenol liberado a partir de OZE pode difundir através da dentina e na saliva (Markowitz et al., 1992).

Segundo Hume (1984) o eugenol liberado a partir de misturas de óxido de zinco eugenol (OZE) em solução aquosa diminuiu exponencialmente com o tempo, e que foi diretamente proporcional à relação pó-líquido. A dentina teve um efeito

profundo sobre o padrão de liberação. Em dentes humanos, *in vitro*, contendo OZE como uma base temporária ou preenchimento, o pico de liberação de eugenol na superfície pulpar e da dentina foi da ordem de mil vezes menor do que na superfície salivar. Nesses dentes, o eugenol alcançou concentrações superiores a  $10^{-2}$  M em dentina logo abaixo do OZE, e  $10^{-4}$  M ou menos no espaço adjacente à polpa. Tanto próximo a polpa como na superfície da dentina, as concentrações de eugenol permaneceram constante durante mais de uma semana, ao contrário da liberação em solução aquosa. Embora estes dados tenham sido obtidos a partir de estudos *in vitro*, eles dão uma forte indicação dos prováveis acontecimentos *in vivo*, e parecem oferecer uma base para a explicação da ação terapêutica e tóxica do OZE.

Uma das propriedades atribuídas ao Eugenol é o alívio da dor quando aplicado no dente. O Eugenol é um bloqueador irreversível de condução nervosa e, em baixas concentrações, pode reduzir a transmissão sináptica neuromuscular. A baixa concentração eugenol inibe a atividade do nervo reversivelmente como um anestésico local. Após a exposição de concentrações elevadas de Eugenol, a condução nervosa é bloqueada irreversivelmente. O Eugenol também reduz a transmissão sináptica na junção neuromuscular. O fato de o eugenol inibir a atividade nervosa e dos componentes vasculares da resposta inflamatória, sua relação com estes elementos pode estar vinculada com seus possíveis efeitos antiinflamatórios (Markowitz et al., 1992).

Em altas concentrações ele tem uma ação bactericida, ação atribuída aos fenóis por degeneração das proteínas, resultando em danos à membrana celular, ao contrário do que em baixas concentrações, que tendem a estabilizar membranas celulares, o que impede a penetração de bactérias nos canalículos dentinários. Os

efeitos farmacológicos do Eugenol são complexos e dependem da concentração livre de Eugenol a que o tecido seja exposto (Markowitz et al., 1992).

A variação da proporção de pó/líquido na preparação de cimento de óxido de zinco eugenol não origina alterações clinicamente significativas nas propriedades do material. As propriedades mais afetadas são a radiopacidade, a viscosidade e a quantidade de liberação de eugenol, que poderá influenciar a polimerização dos sistemas adesivos e materiais resinosos (Camps et al., 2004).

Segundo Hansen & Asmussen (1987), o eugenol é um potente inibidor do processo de polimerização das resinas. Em uma conta simplificada, o átomo de hidrogênio do grupo  $\text{OH}^-$  na molécula de eugenol é transferido para o radical benzoiloxil, o qual inicia a ligação das unidades do monômero. Esse radical transformado pelo eugenol não pode apreciavelmente iniciar a polimerização das moléculas do monômero, mas ele pode tanto reagir com os radicais livres das cadeias de polímero em desenvolvimento quanto terminar com esses radicais, reduzindo dessa forma a conversão final da resina. O efeito inibidor é encontrado mesmo com pequenas quantidades de eugenol.

As resinas compostas, que são constituídas basicamente por uma matriz orgânica, carga inorgânica e um agente de união, apresentam diferentes propriedades devido à sua composição, monômeros diluentes, quantidade de carga e conversão de polimerização; o que proporciona adequada resistência às forças mastigatórias e oclusais. A polimerização das resinas ocorre através de uma série de reações químicas, pelas quais a macromolécula ou o polímero é formado por um grande número de moléculas conhecidas como monômeros. O polímero é formado por uma ou várias unidades estruturais simples ou recorrentes que consistem na estrutura individual do monômero. Estas unidades do monômero são ligadas entre si

ao longo da cadeia do polímero por ligações covalentes. A polimerização é uma reação intermolecular de repetição que é funcionalmente capaz de progredir indefinidamente (Anusavice, 1998).

Em resumo, o eugenol capta os radicais livres propagadores de reações em cadeia, inativa-os formando um radical mais estável, que não teria a mesma habilidade de propagar uma reação de polimerização (Lázaro Filho, 2000).

## **2.2 Cimentação provisória**

Gilson & Myers, em 1970 relataram que a cimentação de restaurações odontológicas com cimento de fosfato de zinco está freqüentemente acompanhada de dor. Ela também pode estar acompanhada de hipersensibilidade dos dentes e possível morte da polpa, o que é causado pela natureza irritante do cimento. Esses efeitos adversos do cimento de fosfato de zinco são mais proeminentes no preparo extenso que envolve a exposição de muitos túbulos dentinários do que na restauração simples. Os defeitos são mais visíveis em dentes de pacientes jovens e em dentes livres de cáries ou restaurações prévias. O elevado número de próteses fixas feitas na última década indica a natureza deste problema clínico. A cimentação provisória com uma mistura sedativa de óxido de zinco e eugenol tornou-se amplamente praticada no intuito de permitir um tempo para a redução da inflamação da polpa antes da cimentação definitiva com fosfato de zinco. Dois problemas clínicos são reconhecidos na cimentação provisória das restaurações. Primeiro, o cimento deve manter a prótese em posição pelo período requerido e selar todos os retentores; segundo, o cimento não deve ser tão forte que a prótese não possa ser removida facilmente quando necessário. A qualidade retentiva das restaurações

varia consideravelmente em relação ao tipo de retentor, o comprimento da coroa clínica, o grau de conicidade do preparo e o comprimento da ponte.

Em 1971, Fisher et al. já afirmavam que o revestimento provisório é uma parte importante da prática da Odontologia. A temporalidade dos preparos para as coroas e pontes não somente influenciam bastante o sucesso da restauração definitiva e satisfação do paciente, mas também afeta a eficiência da rotina do consultório odontológico. Qualquer técnica para o revestimento provisório deve se adaptar bem a outros procedimentos envolvidos na restauração de um dente. Uma restauração provisória satisfatória deve proteger a polpa dentária dos estímulos externos; deve manter a posição do dente; deve manter a oclusão correta; e deve ser construída de modo que possa ser facilmente limpa pelo paciente. A restauração provisória também deve permanecer intacta quando removida, de modo que possa ser reutilizada se necessário.

Sendo assim, vários autores têm avaliado a capacidade retentiva de cimentos provisórios correntemente utilizados na prática clínica:

Em 1984, Ishikiriama et al. estudaram o efeito de seis cimentos provisórios sobre a adaptação e resistência à remoção das coroas metálicas fundidas em ouro e de resina acrílica. Foram utilizados 48 molares humanos sadios e mantidos em soro fisiológico. Eles foram inseridos em tubos cilíndricos de resina. Um pino de aço inserido para uma perfuração na base permitiu o acoplamento em um aparelho de teste. O conjunto formado pelo dente e a base de resina acrílica foi mantido em água destilada para evitar a desidratação. Os dentes foram preparados para coroas totais. A resina acrílica foi aplicada no dente com um pincel e uma esfera de aço de 3,12 mm em diâmetro foi aderida sobre a superfície oclusal, que permitiu registrar a resistência à tração da coroa cimentada sobre o dente. Os

conjuntos foram armazenados em água destilada. Seis cimentos provisórios foram testados: MPC (Kerr), Dycal (Dentsply), Temp Bond (Kerr), Lysanda (Laboratórios Lysanda), Life (Kerr) e Óxido de zinco-eugenol (SSW). Eles foram manipulados de acordo com as instruções do fabricante e pincelados sobre a superfície interna das coroas provisórias. As coroas foram colocadas sobre os dentes mediante pressão digital e, em seguida, receberam uma carga estática de 5 kg durante 8 minutos. O conjunto foi armazenado em água a 37<sup>0</sup> C e submetido à termociclagem por 1 hora com 10 ciclos de 6 minutos cada. O ciclo consistiu de 1,5 minutos em banhos a 5°C, 37°, 55° e 37°. Após armazenar o conjunto em água a 37°C por 24 horas, a resistência à remoção foi mensurada no aparelho de teste. A média de força (Kgf), para cada cimento foi: MPC (5,65), Dycal (7,12), Temp Bond (4,95), Lysanda (4,27), Life (7,5) e OZE (6,8). Eles concluíram que os cimentos provisórios apresentaram diferenças significantes em resistirem às forças axiais. Os testes de Tukey para comparar a diferença de cada um dos valores da média para cada cimento foram significantes ao nível de 5%. Os materiais que apresentaram maior resistência à remoção das coroas de resina acrílica, em ordem decrescente, foram: Life, Dycal e cimento de óxido de zinco-eugenol. As médias para esses materiais não foram significantes entre si, mas foram significantes quando comparadas com o MPC, Temp-Bond, e Lysanda.

Em 1991, Millstein et al. avaliaram as propriedades retentivas de 4 cimentos temporários, e os efeitos do envelhecimento sobre a retenção desses cimentos, utilizando núcleos e retentores de precisão. Os cimentos avaliados foram o Cavitek, Freegenol, Temp-Bond e OZE B & T, num intervalo de tempo de uma semana e de seis semanas. Os núcleos e retentores foram divididos em quatro grupos, contendo 10 amostras por grupo, de acordo com o cimento utilizado. Foi

mantida metade do número de amostras cimentadas por uma semana, e a outra metade durante seis semanas antes do teste. As amostras foram mantidas em 100% de umidade a 37<sup>o</sup>C até serem testadas. Cada conjunto formado por núcleo-retentor foi colocado em uma base especialmente torneada, que foi posicionado em um aparelho Instron. Os núcleos foram forçados contra os retentores com um bastão compressor com velocidade de 0,02 cm/min. Diferenças estatisticamente significante (p, 0,001) foram encontradas entre os grupos quando os diferentes tipos de cimentos foram comparados. O cimento Cavitek teve os menores valores de retenção, e o cimento B & T os maiores. Diferenças significantes entre os dois intervalos de tempo foram evidentes para o cimento Temp-Bond (p<0,001). Este cimento foi significativamente mais retentivo depois de uma semana do que de seis semanas. Todos os outros cimentos foram estatisticamente equivalentes nos dois intervalos de tempo. De acordo com o autor, os cimentos temporários mais retentivos são recomendados para a cimentação de coroas provisórias metálicas ou acrílicas, ao passo que os cimentos menos retentivos são sugeridos para a cimentação provisória de restaurações permanentes. O motivo é que as restaurações permanentes oferecem, de um modo geral, uma melhor adaptação que as restaurações provisórias e são, portanto, mais retentivas na cimentação.

Lepe et al. (1999) fizeram um estudo para avaliar a retenção das restaurações provisórias feitas com polimetil metacrilato (Temporary Bridge Resin) e com resina composta (Protemp Garant) e depois cimentadas com Temp-Bond, Temp-Bond NE, Temrex e um cimento provisório experimental a base de hidróxido de cálcio. 40 molares humanos foram inseridos em um anel de cobre preenchido com resina acrílica autopolimerizável transparente, posicionados com a junção cimento-esmalte 1mm acima do topo do anel. Os



dentes foram preparados para coroa total, a superfície oclusal foi cortada plana 5mm acima do topo do cilindro de cobre e o ângulo de convergência foi de  $20^{\circ}$  e o término em chanfro. A área da superfície oclusal de cada preparo foi calculada. Devido ao ângulo, a superfície oclusal e o comprimento axial do preparo estarem padronizados, o comprimento do perímetro da superfície oclusal foi proporcional à área da superfície axial. A forma da superfície oclusal foi digitalizada em um scanner. O perímetro e o total das áreas da superfície do preparo foram, em seguida, calculados com o software disponível no Centro de Imagens em Saúde da Universidade de Washington. Os dentes foram depois distribuídos igualmente em quatro grupos de cimentação de modo que todos os grupos tinham áreas de superfície similares. As coroas provisórias foram fabricadas, cimentadas com um dos quatro cimentos e submetidas a uma força axial de 2,5kg durante 5 minutos. O excesso de cimento foi removido das margens das coroas com uma sonda e todas as amostras foram colocadas em um recipiente com água durante 24 horas. Após esse período, as coroas cimentadas foram submetidas às forças deslocadoras por cisalhamento (ao longo dos eixos ápico-coronais) com um parafuso guia do aparelho de teste mecânico (Instron Corp). A força no deslocamento foi registrada. A média da força retentiva foi calculada dividindo-se a força pela área da superfície axial. O cimento Temrex, com uma média de força de remoção de 978 kpa não foi diferente do Temp-Bond NE (799 kpa) ou do hidróxido de cálcio experimental (795 kpa). O Temrex 1:1 foi estatisticamente mais retentivo do que o Temp-Bond (714 kpa). Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre o Temp-Bond NE, o cimento de hidróxido de cálcio experimental, ou o Temp-Bond. O uso de resina acrílica composta ou resina

polimetil metacrilato não influenciou nas propriedades retentivas da restauração provisória com os quatro cimentos temporários testados neste estudo.

A proposta do estudo feito por Akashi et al. em 2002, foi avaliar a influência de quatro cimentos provisórios, Temp Bond (Kerr), Temp Bond NE (Kerr), Improv (Sterioss), e Dycal (Dentsply/Caulk), sobre a adaptação marginal e a resistência à tração dos cilindros de ouro em réplicas de intermediários CeraOne. Para os espécimes foram utilizados os cilindros de ouro (DCB 160, Nobel Biocare) adaptados às réplicas dos pilares CeraOne de aço inoxidável (Nobel Biocare). As réplicas sobre uma base metálica de aço inoxidável foram feitas em aparelho especial para componentes de implante. A espessura do cimento de cada grupo foi medida utilizando um Microscópio Comparativo de Mensuração (Mitutoyo). Dez espécimes foram construídos para cada grupo experimental, além dos quatro grupos experimentais, foram realizadas mensurações antes da cimentação e as mesmas serviram de grupo controle (G-0). Os cilindros foram cimentados posteriormente. Um pincel foi utilizado para aplicar cada cimento no interior do cilindro de ouro. As instruções dos fabricantes a respeito do tempo de espatulação de cada material foram seguidas. Após a cimentação e pressão digital, todos os espécimes foram submetidos à carga constante de 5kg durante 3 minutos. A discrepância marginal foi medida 1 hora depois da cimentação sem termociclagem, a fim de simular um estado imediato de pós-cimentação e observar exclusivamente a desempenho dos diferentes tipos de cimento. Os testes de tração foram realizados com um aparelho de teste universal (Dinamômetro, Kratus, São Paulo) o qual utilizou uma velocidade de 0,5 mm/min, em que um pequeno gancho foi posicionado na alça de ouro fundido, a base do intermediário Conexão foi acoplada na parte inferior com um pino viável para esses testes. Um computador conectado

ao aparelho registrou a força da tração em que o cimento se rompeu. A análise de variância mostrou nenhuma diferença estatisticamente significativa nas discrepâncias marginais para os quatro cimentos ( $p = 0,1297$ ): Grupo controle (11,7  $\mu\text{m}$ ), Tempbond (35,7  $\mu\text{m}$ ), Tempbond NE (41,7  $\mu\text{m}$ ), Improv (32,6  $\mu\text{m}$ ) e Dycal (38,2 $\mu\text{m}$ ). A análise de variância confirmou a existência de diferenças estatisticamente significantes entre as resistências à tração dos quatro cimentos ( $p = 0.0091$ ): Temp Bond = 58,5 N ( $\pm 14,8$ ); Temp Bond NE = 51 N ( $\pm 8,2$ ); Improv = 61,8 N ( $\pm 17,1$ ); e Dycal = 71,8 N ( $\pm 9,3$ ). O teste de Tukey, aplicado para determinar as diferenças significantes entre os materiais, mostrou que o Dycal teve uma resistência à tração significativamente maior do que o Tempbond NE.

Em 2004, Rego & Santiago, fizeram um estudo com o propósito de comparar a retenção das coroas provisórias cimentadas com oito cimentos temporários sobre preparos para coroa total com princípios mecânicos padronizados: altura (4mm), conicidade ( $6^0$ ) e comprimento. Foram utilizados 80 pré-molares humanos. Após o preparo destes dentes, foram fabricadas coroas provisórias de resina acrílica autopolimerizável e com espessura padronizada (1,5mm). Após a cimentação das coroas provisórias e a presa total dos cimentos, os espécimes foram levados para máquina de teste universal EMIC numa velocidade de 0,5mm/min. Os cimentos utilizados e a media dos seus resultados em Newton foram: Grupo 1 – Freegenol (GC Corporation, Tokyo, Japão) 31,0; Grupo 2 – Provy New (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) 42,4; Grupos 3 - Rely X Temp (3M ESPE AG Dental Products, Seefeld, Alemanha) 50,6; Grupo 4 – Temp-Bond NE (Kerr Corporation, Orange, CA) 33,8; Grupo 5 – Temp Bond (Kerr Corporation) 53,5; Grupo 6 – Provicol (Voco, Cuxhaven, Alemanha) 36,3; Grupo 7 – Nogenol (GC Corporation) 20,1; Grupo 8 – Hydro-C (Dentsply) 67,5. O teste ANOVA revelou

diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos. O teste Bonferroni foi utilizado para as comparações individuais e mostrou diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre o grupo Hydro-C e outros cinco grupos, exceto para o Rely X Temp e Temp Bond. Diferença estatisticamente significativa também foi encontrada quando os grupos Rely X Temp e Temp Bond foram comparados aos grupos Freegenol e Nogenol. Dentro das limitações deste estudo, pode ser concluído que as coroas cimentadas com Hydro-C apresentaram os melhores resultados quando comparados aos daquelas cimentadas com outros cimentos temporários, exceto aos do Rely X Temo e Temp Bond; e os resultados das coroas cimentadas com estes dois cimentos foram melhores que os resultados daquelas cimentadas com Freegenol e Nogenol, no que se refere à resistência tração.

Em 2007, Fernandes et al. avaliaram a retenção de restaurações provisórias em resina cimentadas com quatro cimentos temporários. Dez dentes pré-molares recentemente extraídos foram montados em cubos de acrílico autopolimerizável Special Tray da Dentsply. Posteriormente, foram preparados com linha de acabamento em ombro e ângulo interno arredondado com 1mm de espessura. As coroas provisórias foram confeccionadas e foi colocada uma argola de aço sobre a mesma para a sua preensão e utilização como ponto de aplicação à força do teste de tração. Cimentaram-se coroas provisórias utilizando quatro cimentos temporários: Temp Bond NE - Kerr, Provilink - Ivoclar-Vivadent, TempoCem NE - DMG e Dycal - Dentsply, um grupo de cada vez, ou seja, foram utilizados os mesmos dentes para a cimentação com os quatro cimentos, sendo que após os testes, os dentes eram limpos com ultra-som e solvente desengordurante para que fosse feita a cimentação com outro cimento. Quinze minutos após a cimentação, os dentes foram colocados em água a 37°C durante 24 horas.

Realizaram-se testes de tração numa máquina universal de ensaios Tinius Olsen, com velocidade de deslocamento de 5 mm/min e uma força máxima de 600 Kg. Os resultados mostraram que em relação ao Temp Bond NE, verificou-se que a média de retenção é  $3,68 \pm 1,03$  MPa. Quanto ao Provilink, a média foi  $3,84 \pm 2,08$  MPa. O TempoCem NE apresentou uma média de  $2,10 \pm 1,40$  MPa e o Dycal  $4,71 \pm 1,80$  MPa. Usando a análise estatística ANOVA, e depois o teste de Mann Whitney U, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os quatro grupos ( $p=0,0091$ ); entre o Temp Bond NE e o TempoCem ( $p=0,0232$ ); entre o TempoCem e o Provilink ( $p=0,0433$ ) e entre o TempoCem e o Dycal ( $p=0,0015$ ). Conclusões: O Dycal apresentou os melhores valores de retenção, seguido pelo Provilink e o Temp Bond NE; o TempoCem NE foi o que apresentou menor retentividade. O TempoCem NE e o Dycal apresentaram os resultados mais homogêneos.

Em 2008, Wahl et al. avaliaram a resistência à tração uniaxial após ciclagem térmicos em réplicas de pilares CeraOne® (conjuntos pilares e copings), utilizando quatro tipos de cimentos ( $n = 10$ ): cimento Fosfato de Zinco (SSW), cimento ionômero de vidro modificado por resina (RelyX® luting/3M-ESPE), um cimento de óxido de zinco e eugenol (OZE ®/SSW) e um cimento de óxido de zinco sem eugenol (TempBond NE®/Kerr) foram utilizados. Após a cimentação, as amostras foram submetidas a 1000 ciclos térmicos, com variação de temperatura de  $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$  a  $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$ , durante trinta segundos em cada banho. Em seguida, as amostras foram submetidas ao teste de tração em máquina universal de ensaios (EMIC 200Kgf, 0,5mm/min). Os dados foram submetidos a análise de variância ANOVA ( $p<0,0001$ ) e ao teste de Tukey Kramer ( $p <0,05$ ), e verificou-se que houve diferença estatisticamente significante entre os cimentos. A maior média de resistência à tração encontrada foi o cimento de Fosfato de Zinco (33,6 kgf), seguido

pelo cimento ionômero de vidro modificado por resina (RelyX – 3M 20,5 kgf), cimento de óxido de zinco e eugenol (OZE - 8,4 kgf) e a menor média de resistência a tração foi verificada no cimento provisório Temp Bond NE (3,1 kgf). Assim, os autores concluíram que os cimentos definitivos apresentaram maior resistência à tração, e que os cimentos temporários poderão ser utilizados em situações que exigem a remoção das próteses dentárias implanto-suportadas.

Hartmann, em 2008, fez um estudo “in vitro” para avaliar a retentividade de copings acrílicos do pilar CeraOne, fundidos em NiCr e cimentados com cimentos temporários comumente utilizados na rotina clínica, sobre pilares CeraOne utilizando-se: Dycal/Dentsply, TemCem/Vigodent e Rely-X 3M ESPE. Foram confeccionados três conjuntos de corpos de prova contendo cada conjunto: um parafuso “3,8” preso na porção inferior de um bloco de resina acrílica autopolimerizável, cuja finalidade era ser fixado na máquina universal de tração (EMIC DL 200); um implante de 3,75 x 15 mm de hexágono externo (Conexão), preso na porção superior do bloco de resina, sendo que sobre esse hexágono foi parafusado e torquado a 32N (conforme indicação do fabricante) com torquímetro manual (Conexão), o pilar CeraOne com um parafuso quadrado e sobre este pilar foi cimentado um coping do pilar CeraOne (Conexão) fundido em liga de NiCr e cimentados com os cimentos temporários testados. Os cimentos foram manipulados de acordo com as recomendações dos fabricantes, inseridos nos interiores dos copings, os excessos removidos, introduzindo-se os mesmos em um análogo do pilar CeraOne e em seguida, cimentados sobre o pilar CeraOne aplicando-se uma pressão estática de 5Kgf por 5 minutos. Aguardou-se os tempos de presa indicados pelos fabricantes, iniciando-se então o teste de tração a uma velocidade de 0,5mm/min. Os resultados foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey.

Concluiu-se que a maior retenção foi propiciada pelo cimento Dycal/Dentsply com uma média de 29,57N, seguido do TempCem/Vigodent, média de 16,78N e Rely-X /3M ESPE, média de 15,01N.

### **2.3 Cimentação adesiva**

A técnica do condicionamento ácido do esmalte para aumentar a retenção de restaurações de resina acrílica ao esmalte foi introduzida por Buonocore em 1955. Ele comparou a adesão da resina acrílica ao esmalte condicionado com dois agentes condicionadores. Concluiu que o tratamento de superfície do esmalte com ácidos aumentou a retenção destas resinas, sendo que a utilização do ácido fosfórico a 85% por 30 segundos proporcionou uma maior retenção. Este fato seria, segundo o autor, importante para o sucesso das restaurações, permitindo realizar preparos mais conservadores, além de proteger as restaurações de cavidades de classe III e V contra a cárie secundária.

Aos cimentos à base de OZE têm sido atribuídos os fenômenos de interferência na capacidade de união de cimentos resinosos e sistemas adesivos, que poderiam se apresentar nos testes laboratoriais como diminuição nas resistências ao cisalhamento e à tração, bem como ao aumento na microinfiltração (Lazaro Filho, 2000).

Em virtude da complexa química da união do adesivo e da extrema variabilidade estrutural da dentina, a resistência à união pode ser afetada por diversos fatores, entre os quais, a presença de contaminantes superficiais que podem ser sangue, saliva, lubrificantes das peças de mão e de maneira especial os materiais de forramento e materiais temporários (Bevan, Earnshaw, 1969).

Millstein & Nathason (1983) avaliaram o efeito dos cimentos temporários contendo eugenol sobre a polimerização de resinas compostas utilizadas nos núcleos de preenchimento. Foram confeccionados 80 cilindros de resina composta onde uma das superfícies foi coberta por cimentos temporários contendo eugenol e a outra foi mantida como controle. Depois de armazenados a 37<sup>0</sup>C e a 100% de umidade relativa os materiais foram removidos, fez-se um esfregamento das superfícies com mechas de algodão e estas foram observadas ao microscópio eletrônico (ME). As superfícies resinosas em contato com o eugenol mostraram-se porosas, indicando que o eugenol reagiu com o BIS-GMA. Os resultados mostraram que o ato de esfregar para remoção do cimento aumentava a porosidade da resina.

Dilts et al. (1986) estudaram os efeitos do óxido de zinco residual de um cimento provisório sobre a adesão de agentes de cimentação selecionados (fosfato de zinco, policarboxilato, cimento resinoso e dois tipos de ionômero de vidro) para alguns materiais de preenchimento (amálgama, resina composta, liga de ouro Tipo III e uma liga não nobre). Em todas as combinações, exceto com fosfato/amálgama, houve uma redução da adesão, quando do pré-tratamento com eugenol. Sem a aplicação prévia do eugenol, a união adesiva foi maior no grupo resina composta/resina adesiva.

Gegauff & Rosensteel publicaram em 1987 os resultados de uma pesquisa motivada pela preferência de alguns clínicos usarem agentes de cimentação livres de eugenol, acreditando que as formulações com eugenol amoleceriam os provisórios. Eles mediram a dureza (20 minutos e 7 dias) de acréscimo de resina acrílica de 0,5mm de espessura adicionados sobre a resina acrílica que tinha polimerizado uma semana antes, e havia ficado durante esse período em contato com um dos cimentos testados. Avaliaram dois cimentos



contendo eugenol, dois sem eugenol e o controle (sem contato com o cimento) interagindo com duas marcas de resina acrílica (testaram também quatro outras marcas de resinas modificadas). O modelo experimental testado simula o que ocorreria com uma resina acrescida a um provisório que esteve em contato com o cimento, mas não imita completamente o que ocorre na realidade clínica: o acréscimo de resina polimeriza normalmente entre duas superfícies contaminadas – a do provisório e a da dentina. Cada uma dessas superfícies poderá apresentar tendências específicas do acúmulo do eugenol residual dos cimentos. Encontraram uma drástica diminuição da dureza inicial (20 minutos) quando foi utilizado o cimento mais rico em eugenol, sendo que, com este cimento, a dureza também foi significativamente afetada após uma semana. Uma das formulações contendo eugenol não produziu diminuição significativa da dureza em nenhum dos períodos. Um dos cimentos livre de eugenol, mas à base de hidróxido de cálcio, produziu diminuição significativa da dureza apenas no período inicial de 20 minutos.

Em um estudo feito por Hansen & Asmussen em 1987, foram utilizados dentes permanentes extraídos de humanos que tiveram uma das superfícies aplainadas e uma cavidade foi preparada na superfície de dentina desgastada. A cavidade tinha diâmetro de 4 mm e profundidade de 1,5 mm. Os dentes foram divididos em 3 grupos, no Grupo A, a cavidade foi preenchida com ZOE e os dentes foram guardados em um recipiente com água à  $36,6 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Três horas depois, o cimento ZOE foi removido com uma broca e a cavidade foi tratada com o adesivo dentinário Gluma (Bayer, Alemanha) ou a versão foto-ativada do Scotchbond (3M, EUA). O Scotchbond foi foto-ativado por 50 segundos e não por 10 segundos como recomendado pelo fabricante, a fim de melhorar seu efeito. Em seguida, a cavidade foi preenchida com a resina Silux - 3M e o material irradiado

por 20 segundos. Dez minutos após a polimerização foi feito acabamento e polimento para remover cerca de 0,1 mm da superfície de dentina e do preenchimento. No Grupo B, a cavidade foi preenchida com um cimento provisório (CAVIT, Espe, Alemanha Oriental), que não contém eugenol. Uma semana depois, o Cavit foi removido com uma broca e a cavidade foi tratada como no grupo A. No Grupo C, as cavidades recém preparadas tratadas com Gluma ou Scotchbond e preenchidas com Silux foram utilizadas como controles. A largura da contração marginal foi mensurada utilizando um microscópio ótico com um sistema de metragem ocular. No Grupo A, o efeito dos dois adesivos dentinários foi bastante reduzido. Para ambos os adesivos o teste Newman-Keuls mostrou uma diferença significativa ( $P < 0,01$ ) entre a largura da abertura nesse grupo e aquela encontrada nas cavidades controles. A média de largura da abertura nas cavidades com ZOE foi de 8,6  $\mu\text{m}$  para o Gluma e 8,9  $\mu\text{m}$  para o Scotchbond; nas cavidades recém cortadas, a média foi de 2,4  $\mu\text{m}$  e 4,7  $\mu\text{m}$ , respectivamente. No grupo B o efeito do Gluma e Scotchbond não foi reduzido; a média da máxima largura da abertura da contração foi 2,6  $\mu\text{m}$  com o Gluma e 4,6  $\mu\text{m}$  com o Scotchbond, e não significativamente diferente da abertura marginal encontrada nas cavidades recém cortadas ( $P > 0,8$ ). A corrente investigação mostrou que o uso do ZOE como material de preenchimento temporário nas cavidades de dentina pode causar uma drástica redução da eficácia dos adesivos dentinários. Contrário ao ZOE, o CAVIT não teve influência sobre os dois adesivos dentinários testados.

Tjan & Nemetz (1992) investigaram o efeito do eugenol residual nos condutos radiculares sobre a retenção de pinos Para Post cimentados com Panavia EX e qual seria o mais efetivo procedimento de limpeza. Eles utilizaram 70 pré-molares extraídos divididos em sete grupos: grupo 1- pinos cimentados com Panavia

EX (P) após irrigação com água destilada (W) sem contaminação prévia com eugenol (E), que foi o grupo controle. Os grupos 2 a 7 tiveram seus condutos contaminados com aproximadamente 0,04 de eugenol antes dos procedimentos de limpeza. Grupo 2- pinos cimentados com P após irrigação com W; grupo 3- pinos cimentados com P após irrigação com W, seguido de irrigação com 2 ml de álcool etílico (AL); grupo 4- pinos cimentados com P, após irrigação com W, seguido de 2 ml de ácido cítrico a 25% e depois com W novamente; grupo 5- pinos cimentados com P após irrigação com W, seguido de AL e depois 1 ml de acetona; grupo 6- pinos cimentados com P após ataque com ácido fosfórico a 37% por 60s e depois irrigação com W. Os condutos foram secados e os cimentos manipulados. Os resultados demonstraram uma diminuição considerável na retenção de pinos cimentados com Panavia na presença de eugenol. Irrigação com álcool ou ácido fosfórico 37% restaurou a resistência ao deslocamento dos pinos, sendo que o álcool foi o que obteve os melhores resultados. A irrigação adicional com acetona ou ácido cítrico reduziu a retenção dos pinos.

Em um estudo feito por Schwartz et al. em 1992, foi avaliado o efeito dos cimentos provisórios com ou sem eugenol sobre a resistência de adesão de um cimento resinoso de dupla polimerização à dentina. Foram fabricados 60 botões em cerâmica Dicor. Uma extremidade de cada espécime foi condicionada durante 5 minutos com o condicionador ácido Dicor, lavada por 30 segundos e seca, depois revestida com silano Dicor e deixada para secar durante 24 horas. Sessenta superfícies axiais de molares humanos foram desgastadas a fim de fornecer uma superfície dentinária plana. Os dentes foram aleatoriamente divididos em três grupos de 20 cada. As superfícies de dentina do grupo 1 foram revestidas com um cimento provisório sem eugenol (Temp Bond NE). O grupo 2 recebeu um cimento com

eugenol (Temp Bond) No grupo 3 não receberam nenhum tratamento e serviram como controle. Os grupos foram armazenados em água durante uma semana. O cimento foi removido dos dentes nos grupos 1, 2 com um instrumento Hollenback. As 60 superfícies de dentina preparadas foram limpas com pedra pomes não fluoretada e água, lavadas e secas e depois tratadas com Primer Prisma Universal Bond 3 (UB 3) por 30 segundos e secas com ar. O adesivo Prisma Universal Bond foi aplicado e polimerizado por 20 segundos. Um disco Dicor silanizado foi cimentado em cada superfície dentária preparada, com o cimento resinoso de dupla polimerização Dicor e fotopolimerizados em todos os lados. Os retornaram para o recipiente com água onde foram mantidos por 21 dias. Cada cilindro acrílico foi colocado em um aparelho de Teste Universal Instron e o teste de cisalhamento foi feito a uma velocidade de 5mm/minuto. As resistências da adesão ao cisalhamento foram similares para os três grupos: Grupo 1: 11,0 MPa; Grupo 2: 9,4 MPa e Grupo 3: 10,7 MPa. Concluindo, neste estudo, que as resistências da adesão não foram afetadas pelo eugenol residual.

Powell (1993) realizou um estudo "in vitro", avaliando os efeitos dos materiais forradores nas propriedades de uma resina fotopolimerizável microparticulada. Os materiais forradores foram: hidróxido de cálcio, cimento de fosfato de zinco, cimento de policarboxilato de zinco, cimento de ionômero de vidro e cimento de óxido de zinco e eugenol. Em relação à influência na força adesiva, não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos testados.

Terata et al. (1994) citaram que os cimentos contendo eugenol poderiam promover alterações nas propriedades mecânicas das resinas composta em virtude da inibição de sua polimerização. A presença do eugenol poderia em tese, reduzir a resistência à flexão, dureza superficial e resistência ao cisalhamento, bem como

aumentar a rugosidade superficial e a alteração da cor. As propriedades físicas da resina ficariam assim prejudicadas, diminuindo a resistência de união que permitiria um aumento da infiltração entre a resina e o substrato. Os autores avaliaram dentes bovinos que receberam cinco marcas de materiais forradores contendo ou não eugenol. Após a estocagem, o material era removido mecanicamente até que não fosse mais detectado visualmente, para então, efetuado o condicionamento superficial em esmalte e dentina, ser cimentada uma inlay em resina composta, utilizando uma das cinco marcas de cimento resinoso. O sistema foi então, submetido ao teste de resistência à tração. Observaram que o uso de materiais temporários, independentemente da presença de eugenol, diminuía a resistência de união de cimentos resinosos em esmalte e dentina. Algumas marcas de cimento resinoso apresentaram, nos espécimes controle, uma resistência de união à dentina muito mais baixo que no esmalte. Estes cimentos simplesmente não aderiram à dentina contaminada com qualquer dos agentes de forramento testados, independentemente da presença de eugenol. Os autores verificaram ainda que a limpeza mecânica é insuficiente para eliminar o cimento contaminante; os cimentos resinosos testados requereram vários tipos de condicionamento ácido sendo em esmalte e/ou dentina, dependendo do caso. O condicionamento ácido com ácido fosfórico a 37% foi mais eficiente para a remoção do cimento temporário. Assim, concluíram que outros fatores, além da presença do eugenol, seriam responsáveis pela diminuição da resistência da união do agente. Notaram que o cimento residual e sua penetração na estrutura dental poderiam alterar, por exemplo, o ângulo de contato e permeabilidade dentinária e estas características superficiais alteradas do substrato dental contaminado pelo material temporário, seriam responsáveis pela diminuição da resistência da união do cimento resinoso.

Bottino et al., em 1996 recomendaram que é de fundamental importância lembrar que nunca se deve cimentar coroa provisória com cimento à base de eugenol, quando os dentes forem preparados para receber inlays, onlays ou outro tipo de restauração em cerâmica ou cerômero, pois a presença do eugenol na composição do cimento temporário afetará a polimerização dos agentes cimentantes resinosos indicados para cimentação definitiva dessas próteses.

No ano de 1996, Bertschinger et al. fizeram um estudo, utilizando 96 molares humanos, com o propósito de avaliar o efeito de uma aplicação de adesivo dentinário antes e depois da inserção de um cimento temporário sobre sua resistência de adesão aos esforços de cisalhamento na dentina. Cada dente foi desgastado em um lado com um modelo de buril (cortador) (Reco GMT 5350<sup>a</sup>) paralelo ao longo eixo longitudinal até o aparecimento da câmara pulpar. Todo o tecido pulpar foi removido cuidadosamente. Os dois canais foram desgastados nos lados opostos do dente com uma ponta diamantada. Em cada dente, um tubo de silicone para a entrada e um para a saída da solução de cloreto de sódio 0,15 moles/L foi colado em direção a cada canal. Depois, a abertura de cada dente com seu tubo colado foi fechada mediante a cobertura com uma placa de resina acrílica (1,6 cm x 3,0 cm) que foi colada com Supercola e depois com Araldit para restaurar uma câmara pulpar, deixando-a impermeável. O lado oposto intocado de cada dente foi, então, desgastado no mesmo buril (gramatura 300), de modo que a espessura da dentina remanescente fosse  $1,3 \pm 0,4$  mm (isto é, dentina intermediária). Esta unidade foi finalmente inserida dentro de uma estrutura de alumínio com acrílico. A pressão intrapulpar foi exercida em sua altura fisiológica de 36 cm de pressão d'água (igual a 25 mmHg). As superfícies dentinárias planas recém-preparadas foram revestidas com uma camada de um dos adesivos dentinários utilizados (All-

Bond 2, ART Bond, Syntac ou o P-Bond experimental). Após a polimerização do adesivo, um cimento temporário (Temp Bond, Freegenol ou o Fermit) foi aplicado à superfície dentinária revestida pelo adesivo. Depois de 24 horas a 37<sup>0</sup>C, o cimento temporário foi removido e a superfície de dentina limpa com uma bolinha de algodão e pedra pomes não fluoretada, durante 10 segundos. Em seguida, foi feita uma segunda aplicação do mesmo adesivo seguido por um dos dois cimentos resinosos: (1) All-Bond 2 + Porcelite U; (2) ART Bond + Porcelite U; (3) Syntac + Cimento Dual e (4) P-Bond + Porcelite U. O adesivo dentinário e o cimento adesivo foram fotopolimerizados no mesmo tempo. O adesivo dentinário e o cimento temporário foram aplicados em toda superfície dentinária, enquanto a resina em um pedaço de tubo de silicone (3 mm de diâmetro e 3 mm em altura), para o teste da resistência aos esforços de cisalhamento. Todo o sistema foi submetido a 1500 ciclos térmicos (5/55<sup>0</sup>C) durante 50 horas com um tempo de observação de 30 segundos em cada banho na água. A resistência de adesão ao cisalhamento (SBS) foi mensurada com um aparelho de teste universal (0,5mm/min) usando a técnica "wire loop" (Sorensen & Dixit, 1991), que consiste no uso de um fio de Ni-Cr ajustado na base do cilindro de resina composta, próximo à superfície de dentina, onde, em seguida, foi utilizada uma força de cisalhamento gerada pelo Instron aplicada até a ocorrência da fratura. Verificou-se que, quando as superfícies dentinárias recém-expostas foram seladas primeiras pelos adesivos dentinários antes de expô-las aos materiais temporários, uma melhorada adesão foi vista com a maioria dos materiais, exceto o All-Bond 2. Os adesivos Syntac (13,36 ± 4,70 MPa), ART Bond (16,34 ± 5,02 MPa) e P-Bond (19,04 ± 2,01 MPa) apresentaram os valores da resistência da adesão ao cisalhamento mais alta com o Temp Bond como cimento temporário. Os valores do All-Bond 2 (Temp Bond: 1,86 ± 1,9 MPa; Freegenol: 2,95 ± 2,33 MPa; Fermit: 4,63 ±

2,91 MPa) permaneceram baixos com todos os cimentos temporários utilizados neste estudo.

Em 1997, Paul & Scharer realizaram um estudo utilizando o mesmo método de Bertschinger em 1996, com 160 molares humanos extraídos, e mantendo a pressão intrapulpar como eles fizeram. Eles compararam a resistência de adesão aos esforços de cisalhamento dos sistemas adesivos ART Bond + Procelite U, All Bond 2 + Procelite U, Syntac + Cimento Dual e P-Bond + Procelite U (adesivo dentinário experimental) sobre a dentina que esteve em contato com os cimentos temporários Temp Bond (contém eugenol), Kerr Life (hidróxido de cálcio), Freegenol (sem eugenol) e Fermit (metacrilato temporário que não contém eugenol) antes da adesão dentinária. Os resultados mostraram que os cimentos temporários utilizados reduziram consideravelmente alguns dos valores da resistência adesiva dos sistemas de adesão à dentina testada, inclusive os cimentos temporários contendo hidróxido de cálcio. O Freegenol e o Fermit, no entanto, parecem ter efeitos benéficos sobre os valores da resistência da adesão do Syntac e ART Bond. O único sistema adesivo que produz valores altos aceitáveis com um cimento temporário que contém eugenol foi o P-Bond, nos outros grupos os valores de adesão foram drasticamente reduzidos.

Mayer et al., em 1997, realizaram um estudo onde examinaram a influência do eugenol sobre a adesão dentinária do agente adesivo Optibond, que remove a smear layer (condicionamento ácido total), e do Ecusit, que a dissolve parcialmente (sistema adesivo autocondicionante). A resistência adesiva à tração foi medida sobre superfícies dentinárias planas após aplicação e remoção do eugenol puro durante 15 minutos, e de um cimento temporário contendo eugenol (Temp Bond) durante 24 horas. Em acréscimo, a interface resina-dentina foi avaliada com



um microscópio de varredura com foco a laser, que fornece uma caracterização nítida das interfaces adesivas (Van et al., 1995) e pode mostrar a influência do eugenol sobre a morfologia da zona de interdifusão. Neste estudo, 160 molares humanos sem cárie, armazenados em solução de timol 0,1%, foram inseridos em resina epóxica e as superfícies dentinária planas foram preparadas com discos de silicone abrasivos. Os dentes foram distribuídos em quatro grupos (E1, E2, O1 e O2). Nos grupos E1 e E2, um sistema adesivo autocondicionante e uma resina composta (Ecusit Primer, Ecusit Mono, e resina composta adesiva experimental, DMG) foram aplicados com uma espécie de funil metálico. Nos grupos O1 e O2, as superfícies dentinárias foram condicionadas com ácido fosfórico 37% por 15 segundos, lavadas e secas cuidadosamente. Em seguida, um sistema adesivo universal e uma resina composta (Optibond-Primer, Adesivo 3A + 3B e Herculite, Kerr) foram aplicados. Os espécimes foram guardados em água desmineralizada durante 24 horas e as resistências adesivas foram determinadas com um aparelho de teste universal (Zwick 1445), numa velocidade de 1 mm/min. Os espécimes foram então desgastados para eliminar a dentina infiltrada por componentes da resina. No grupo E1 e O1, o eugenol puro foi aplicado por 15 minutos sobre as superfícies dentinárias e em seguida lavado e seco e os respectivos sistemas adesivos foram aplicados. As superfícies dos espécimes nos grupos E2 e O2 foram cobertas com um cimento temporário contendo eugenol. Após a imersão em água desmineralizada durante 24 horas, o material foi removido com uma espátula e os espécimes lavados e secos, os respectivos sistemas adesivos foram aplicados e os espécimes imersos em água desmineralizada por 24 horas. Em todos os grupos, os funis preenchidos com resina composta foram tracionados em uma direção vertical após a imersão. A adesão dentinária encontrada foi significativamente reduzida ( $\alpha < 0,001$ ) após a

aplicação do eugenol puro, quando foi utilizado um adesivo dentinário que dissolve a smear layer, o que não pôde ser provado quando as superfícies dentinárias foram condicionadas com ácido depois da aplicação do eugenol. Não houve redução significativa na adesão de um ou outro sistema adesivo dentinário após o uso do cimento temporário contendo eugenol. Sob o microscópio, verificou-se que a zona de interdifusão encontrada de ambos os adesivos alterou, não somente depois da aplicação do eugenol, mas também após a aplicação do cimento temporário contendo eugenol.

Al Wazzan et al., em 1997 fizeram um estudo para investigar o efeito do cimento provisório com eugenol na dentina, sobre a resistência da adesão de dois núcleos de resina composta (FluoroCore e Ti-Core) á dentina. Eles utilizaram 60 molares humanos que foram inseridos em um bloco de resina acrílica e tiveram a superfície de dentina exposta. Eles foram aleatoriamente divididos em três grupos de 20 dentes cada. Os dentes no grupo 1 não receberam cimento provisório e serviram como um controle. Nos grupos 2 e 3, a dentina foi coberta com cimentos contendo eugenol (Temp Bond) e sem eugenol (Temp Bond NE), respectivamente. Após a aplicação do cimento e sua presa, os espécimes foram armazenados em um ambiente 100% úmido a 37°C durante uma semana. Após o armazenamento, os cimentos temporários nos grupos 2 e 3 foram removidos da dentina utilizando um instrumento Hollenback. As superfícies da dentina exposta de todos os grupos foram limpas com água e pedra pomes e uma taça de borracha acoplada num instrumento de baixa rotação. Os espécimes foram depois lavados totalmente com água destilada e secados com ar. O condicionador e o primer do sistema adesivo GLUMA (Miles Inc. South Bend, IN) foram aplicados em todos os espécimes de acordo com as instruções do fabricante, seguido pela inserção de núcleos de preenchimento de

resina composta. A desunião (soltura) do núcleo foi realizada utilizando uma combinação de forças compressivas e de tração, para simular as complexas situações clínicas de forças, numa velocidade de 0,05 polegada/min até a soltura da resina. Os resultados mostraram que houve uma redução significativa na resistência da adesão dos espécimes revestidos com cimento provisório de eugenol ( $p < 0,001$ ), mas nenhuma diferença significativa foi encontrada entre o grupo controle e o grupo testado com cimento provisório sem eugenol. A resistência da adesão do material Ti-Core à dentina foi significativamente maior do que a material FluoroCore ( $p < 0,001$ ). Os autores concluíram que o pré-tratamento da dentina com cimento provisório contendo eugenol afetou adversamente a resistência adesiva do núcleo de resina composta à dentina.

Rosenstiel et al., em 1998 relataram alguns aspectos importantes relacionados aos cimentos de uso odontológico e aos agentes de fixação resinosos. Ressaltaram que o cimento fosfato de zinco é considerado o cimento mais popularmente utilizado, tendo como principais desvantagens a solubilidade e a falta de adesão, e que estes problemas não estariam presentes com os sistemas de fixação resinosos. Dentre as propriedades destes sistemas, ressaltaram que sua biocompatibilidade estaria diretamente relacionada ao grau de conversão dos monômeros em polímeros. As causas de irritação pulpar e sensibilidade pós-operatória que ocorrem freqüentemente estariam associadas provavelmente a erros de técnica, como consequência de contaminação bacteriana ou ressecamento da dentina. Comentaram ainda, que um agente de fixação ideal deveria prover uma união estável entre a estrutura dentária e a restauração, e através de sua resiliência aumentar a resistência à fratura da restauração.

Schwartz et al. (1998) tentaram comparar a influência dos obturadores de conduto radicular contendo ou não eugenol sobre os cimentos resinosos e o fosfato de zinco, utilizados na cimentação de pinos Para Post XT. Sessenta caninos extraídos foram divididos em dois grupos. Assim, 30 dentes foram obturados com cimento contendo eugenol e 30 dentes com cimento obturador sem eugenol. Esses grupos foram subdivididos em grupos de 15 dentes, em que se usou cimento resinoso e cimento fosfato de zinco. Os resultados mostraram que, independente do tipo de cimento obturador usado, os maiores valores retentivos foram encontrados quando do uso de cimento de fosfato de zinco. Eles ainda consideraram o cimento fosfato de zinco como o mais fácil de ser utilizado por ter menos passos e ainda estar menos sujeito aos erros do operador e, além disso, é mais barato que os cimentos resinosos. Entretanto, os autores concluíram que as diferenças pouco significativas encontradas entre os dois grupos que usaram o cimento resinoso e foram obturados com cimento com e sem eugenol se atribuem ao uso prévio do EDTA, que remove também o eugenol infiltrado nos túbulos dentinários.

Kelsey et al., em 1998 investigaram a resistência ao cisalhamento quando cilindros de resina composta direta foram aderidos à dentina com ou sem revestimento, após a inserção de restaurações temporárias contendo ou não eugenol. 150 molares humanos armazenados em formalina desde a extração foram preparados para expor uma superfície plana de dentina mediante o desgaste com disco de lixa de número 600. Os dentes foram distribuídos em 10 grupos: (1) adesivo (Prime & Bond) com cimento resinoso (Enforce) como controle; (2) adesivo com a resina opaca do cimento autopolimerizável PMRC (Dyract Cem) como controle; (3) revestimento adesivo (Prime & Bond) seguido por uma restauração temporária contendo eugenol (IRM) e, em seguida, por adesivo e com o cimento resinoso; (4)

revestimento adesivo acompanhado por uma restauração provisória sem eugenol (Temp Bond NE), seguida pelo adesivo com cimento resinoso; (5) restauração provisória contendo eugenol seguida pelo adesivo com o cimento resinoso; (6) restauração provisória sem eugenol acompanhada pelo adesivo com cimento resinoso; (7) revestimento adesivo acompanhado por uma restauração provisória com eugenol, seguida por um adesivo com o cimento PMRC; (8) revestimento adesivo seguido por uma restauração temporária sem eugenol, seguida por adesivo com cimento resinoso PMRC; (9) restauração provisória contendo eugenol seguida pelo adesivo e o cimento resinoso PMRC; (10) restauração provisória contendo eugenol seguida pelo adesivo com o cimento resinoso PMRC. Cilindros de resina indireta Triad de 4,5mm de diâmetro foram utilizados na adesão com o cimento resinoso. Os dentes que receberam restaurações provisórias foram mantidos em água deionizada a 37<sup>0</sup>C durante uma semana, na seqüência, os discos de acrílico foram removidos mediante instrumentação manual, assim como qualquer resíduo do cimento. Depois de concluída a cimentação definitiva, os espécimes foram armazenados durante 24 horas em água deionizada a 37<sup>0</sup>C e, então, submetidos a 1000 termo-ciclos entre banhos mantidos a 5<sup>0</sup>C e 55<sup>0</sup>C. O tempo em cada banho foi de 1 minuto. As resistências adesivas aos esforços de cisalhamento foram então mensuradas com um aparelho universal de teste Instron utilizando um cinzel que esteve orientado aproximadamente em 90<sup>0</sup> ao espécime, com 0,5mm/min. As médias da SBS (MPa) foram: cimento resinoso controle, 19,9 ± 2,5; cimento PMRC controle, 14,0 ± 3,5; revestimento-eugenol-cimento resinoso, 15,5 ± 3,0; revestimento-sem eugenol-cimento resinoso, 19,4 ± 6,8; sem revestimento-eugenol-cimento resinoso, 18,5 ± 4,5; sem revestimento-sem eugenol-cimento resinoso, 20,5 ± 4,5; revestimento-eugenol-cimento PMRC, 10,2 ± 3,1; revestimento-sem eugenol-cimento

PMRC,  $11,6 \pm 6,0$ ; sem revestimento eugenol-cimento PMRC,  $14,3 \pm 5,3$ ; e sem revestimento sem eugenol-cimento PMRC,  $13,1 \pm 5,5$ . O teste ANOVA a três critérios (revestimento de resina, restauração temporária e cimento resinoso) demonstrou que diferenças significantes foram atribuíveis à presença ou ausência do revestimento e ao tipo de cimento que foi utilizado. O teste post-hoc de Fisher indicou que a média da SBS do cimento resinoso controle foi significativamente maior que ao do grupo controle com cimento PMRC ( $P = 0,001$ ). Este teste também apontou que, somente quando um grupo experimental envolveu a inserção de uma restauração temporária que contém eugenol sobre uma superfície revestida por resina, a média do SBS tornou-se significativamente menor que a do respectivo grupo controle. Adicionalmente, a maioria das desuniões foi julgada como adesivas, em natureza, e coesiva quando ocorreram dentro da dentina; essas falhas ocorreram predominantemente em associação com o cimento resinoso.

Jung et al. em 1998 fizeram um estudo com o propósito de determinar se a força da adesão aos esforços de cisalhamento de um cimento resinoso dual comumente utilizado foi afetada pelo uso anterior de cimentos provisórios, com ou sem eugenol, ZOE, ou eugenol puro. Um objetivo adicional foi determinar a modo de falha predominante dependente do tipo do pré-tratamento. Para isto, foram utilizados 56 terceiros molares extraídos que foram seccionados no sentido méso-distal. Uma das metades correspondentes foi coberta com Temp-Bond (com eugenol, grupo 1), Provicol (sem eugenol, grupo 2), ZOE (grupo 3), e eugenol (grupo 4). As demais metades foram mantidas limpas e serviram como controle. As amostras dos grupos 1, 2 e 3 foram mantidas em solução salina isotônica (NaCl 0,9%) a  $37^{\circ}\text{C}$  por 1 semana; a cobertura com eugenol no grupo 4 foi concluída após 24 horas. As metades não-tratadas dos dentes seccionados foram mantidas

em solução salina isotônica durante 1 semana. Após a remoção mecânica dos cimentos com uma cureta, foi realizada a limpeza de todas as superfícies dentárias durante 30 segundos com bolinhas de algodão umedecidas em clorexidina e a subsequente secagem por 10 segundos, o esmalte foi condicionado com ácido fosfórico 37% por 40 segundos, lavado durante 30 segundos, seco e o Heliobond (Vivadent) aplicado e os excessos removidos com leves jatos de ar. Tubos plásticos transparentes foram preenchidos com cimento resinoso dual radiopaco (Vivadent), misturado de acordo com as instruções do fabricante e colocados sobre o esmalte pré tratado e fotopolimerizados. Todos os espécimes foram mantidos em NaCl durante 24 horas a 37<sup>0</sup>C. Os dados referentes ao rompimento da força adesiva foram registrados através de um aparelho de teste universal Zwick, com uma velocidade de 1,5 mm/min, e o modo de falha foi diagnosticado por meio de um microscópio ótico. Houve uma tendência para valores discretamente maiores nos controles, mas nenhuma diferença significativa na força da adesão ao cisalhamento pôde ser encontrada entre as metades tratadas e aquelas usadas como controle, e nem entre os quatro grupos previamente tratados com cimentos provisórios contendo ou não o eugenol. Baseado nos resultados deste estudo, nenhum efeito adverso sobre a força da adesão à compressão de um cimento resinoso ao esmalte pôde ser encontrado. Quanto ao modo de falha, foi observado cinco diferentes tipos: coesiva dentro do esmalte (tipo 1), predominantemente adesiva com partes coesivas no esmalte (tipo 2), adesiva (tipo 3), predominantemente adesiva com resíduos de resina (tipo 4), coesiva tanto no esmalte quanto na resina (tipo 5). Em todos os espécimes, as falhas tipos 4 e 5 desempenharam um papel menor. A falha tipo 2 foi observada com mais freqüência em ambas as amostras, tratadas e controles. Quando se compara os

espécimes tratados e os controles, os modos de falhas predominantes em todos os grupos foram os tipos 1 e 2; nos controles foi observado principalmente os tipos 2 e 3. Nenhuma diferença significativa referente à distribuição do modo de falha pôde ser encontrada entre os grupos 1, 2, 3 e 4.

Damasceno et al. (2000) considerando que a maioria dos cimentos endodônticos tem como base o eugenol, que pode interferir na polimerização dos materiais resinosos, avaliaram a interferência do eugenol na resistência a tração de pinos metálicos. Vinte dentes unirradiculares foram divididos em dois grupos de dez dentes. No grupo 1 utilizou-se cimento endodôntico à base de eugenol e no grupo 2 cimento obturador à base de hidróxido de cálcio. Os condutos, após tratamento endodôntico foram preparados para receber núcleo metálico fundido cimentado com cimento Panavia 21 e submetidos, então, ao teste de tração. Os resultados mostraram que a maior resistência à tração dos núcleos metálicos fundidos foi obtida quando os canais foram obturados com cimento à base de hidróxido de cálcio (6,56 kgf para o grupo 1 e 9,26 kgf para o grupo 2).

Mayhew et al. (2000) avaliaram o efeito de três obturadores de conduto e quatro agentes de irrigação (solução salina; NaOCL a 5,25%; ácido cítrico a 50% seguido de NaOCL a 5,25%) antes da cimentação de pinos pré-fabricados Dentatus com Panavia 21 em 160 incisivos e pré-molares. Os cimentos obturadores testados foram: AH26, Nogenol Root Canal Sealer, EWT Pulp Canal Sealer e nenhum obturador (controle). Os pinos foram cimentados passivamente. Após 72 horas foram removidos com uma Instron a uma velocidade de 5 mm/min. Contrariando os estudos que relatam que obturadores contendo eugenol interferem nas propriedades dos cimentos resinosos, não houve diferença significativa na retenção dos pinos quando se usou EWT (cimento com eugenol) ou AH26. A menor retenção ocorreu



com o Nogenol (cimento sem eugenol), o qual foi contra-indicado para ser usado quando da cimentação de pinos com Panavia 21. Os autores reafirmaram que os pinos devem ser cimentados passivamente e recomendaram o uso de ácido fosfórico ou cítrico antes da cimentação com Panavia para promover maior força de adesiva.

No ano de 2000, Souza et al. avaliaram, “in vitro”, se a utilização do cimento de óxido de zinco e eugenol exerce influência na microdureza da restauração de resina composta (Z100) realizada com dois sistemas adesivos (Scotchbond Multi-Purpose Plus – sistema que remove o “smear layer”, e o Clearfil liner Bond 2 – adesivo que promove o tratamento do “smear layer”, sem removê-lo totalmente). Para isto, eles utilizaram 40 molares humanos extraídos e mantidos em soro fisiológico em temperatura ambiente. As raízes foram removidas e as coroas incluídas e fôrmas de gelo com resina acrílica autopolimerizável. Foram realizados preparos classe V, com 3 mm de profundidade e 3 mm de diâmetro, na face vestibular dos dentes. Eles foram divididos em quatro grupos: (I) controle – recebeu restauração com resina após o tratamento com o sistema adesivo Scotchbond Multi-Purpose Plus; (II) controle – recebeu restauração com resina após tratamento com o sistema adesivo Clearfil Liner Bond 2; (III) recebeu restauração com cimento de óxido de zinco e eugenol antes de serem restaurados usando o sistema adesivo Clearfil Liner Bond 2; (IV) receberam restauração com óxido de zinco e eugenol antes de serem restaurados com o sistema adesivo Scotchbond Multi-Purpose Plus. Em todos os grupos, as restaurações permaneceram por oito dias em estufa a 37°C, depois, o cimento de óxido de zinco e eugenol foi removido em baixa rotação e os dentes restaurados com resina. Após 24 horas, os corpos de prova foram seccionados e mediu-se a microdureza da resina composta na região a 0,3 mm da

interface dente-restauração em um microdurômetro SHIMADZU HVM 2000, com ponta penetradora Knoop de 50 gramas por 45 segundos. Foram obtidos os seguintes resultados: (I) 74,72; (II) 75,04; (III) 72,73; (IV) 71,48. Eles foram analisados estatisticamente pela ANOVA ( $\alpha = 1\%$ ), e verificou-se não haver diferença estatisticamente significativa na microdureza da resina composta entre os grupos estudados.

Cohen et al. (2002) destacando a importância da compatibilidade entre os diferentes materiais restauradores, realizaram um estudo “in vitro” para verificar o efeito dos cimentos obturadores de conduto com e sem eugenol sobre uma resina composta híbrida. Em um dos grupos de dentes onde se utilizou o eugenol na manipulação da resina antes da sua polimerização, observou-se que o eugenol impediu a polimerização da resina. Nos grupos em que a resina foi colocada em contato com o eugenol após a sua polimerização não houve diferenças nos quesitos referentes à força, qualidade e retenção da resina. Assim, concluiu-se que é melhor usar um material sem eugenol na obturação dos canais radiculares para que o preenchimento, quando selecionado em resina, não seja afetado.

Goulart (2002) avaliou a influência do eugenol, contido no material temporário óxido de zinco e eugenol (IRM), sobre o sistema adesivo por meio de microtração. Dentes hígidos foram selecionados e restaurados, o grupo A recebeu restauração de resina composta; o grupo B restauração com cimento a base de óxido de zinco e eugenol. Ambos os grupos foram armazenados em água destilada a 37°C por 30 dias. Decorrido este tempo, o IRM do grupo B foi removido e os dentes restaurados com resina composta. Os corpos de prova foram avaliados em Máquina de Ensaio Universal, pelo teste de tração, utilizando uma velocidade de 0,5mm/min. Não houve diferença estatística significativa em relação aos valores de

força de resistência de união, entre dentina e resina composta em dentes restaurados com ou sem influência do eugenol.

Peruzzo et al. em 2003 fizeram um trabalho com o objetivo de avaliar, “in vitro”, a influência do óxido de zinco e eugenol na microdureza da resina composta Z250. Foram confeccionados 16 corpos de prova da resina composta Z250 (3M), os quais foram divididos em dois grupos de oito unidades. O grupo 1 foi polimerizado na ausência de eugenol, e o segundo grupo foi polimerizado na presença de eugenol, através do contato direto com o cimento IRM. Os corpos de prova foram submetidos ao procedimento de acabamento e polimento, armazenados em água destilada por 24 horas e analisados no durômetro Vickers. A análise estatística dos resultados obtidos foi realizada através do teste “t” de student ( $\alpha = 0,05$ ), o qual mostrou não haver diferença estatisticamente significativa na microdureza da resina composta entre os grupos testados.

Abo-Hamar et al. em 2005 realizaram um estudo para avaliar o efeito da remoção por curetagem ou desgaste dos cimentos temporários, que contem ou não o eugenol, sobre a resistência da adesão ao cisalhamento da cerâmica cimentada à dentina. Foram utilizados 140 terceiros molares humanos, inseridos em resina acrílica quimicamente ativada e desgastados em planos para obter uma superfície de dentina tangencial de aproximadamente 4 mm de diâmetro. Os espécimes foram divididos em dois grupos principais para os dois sistemas adesivos/materiais de adesão correspondentes: um primer autocondicionante (ED-primer II/Panavia F 2.0) (PF2) e um sistema adesivo de condicionamento total (Excite/Variolink II, Vivadent) (EXV). Cada grupo foi depois subdividido em sete grupos de 10 espécimes cada. Para simular as restaurações temporárias, discos de uma resina composta temporária foram cimentados na superfície da dentina com os cimentos temporários

testados (Temp Bond e Temp Bond NE, Kerr). Após sete dias, os discos cimentados provisoriamente foram removidos da superfície de dentina e qualquer resto de cimento foi removido por meio de jateamento de óxido de alumínio ou de uma cureta. A cureta foi usada suavemente sob pressão moderada e o procedimento foi repetido removendo-se quaisquer restos detectados visualmente. Três grupos controles foram estudados (não receberam restauração temporária), onde a dentina foi curetada ou jateada, ou não submetida a qualquer tratamento. Após a aplicação dos adesivos, cones cerâmicos pré-fabricados IPS-Empress foram cimentados na área de dentina padronizada. Depois de 24 horas de estocagem em água destilada, as resistências da adesão foram determinadas em uma máquina de ensaio a uma velocidade de 0,75mm/min da cabeça compressiva. Para cada sistema adesivo, nenhum dos dois métodos de remoção do cimento temporário nem o tipo deste cimento afetou significativamente a resistência da adesão ( $P < 0,05$ ). O adesivo EXV mostrou estatisticamente maiores resistências da adesão (26,6 a 31,6 Mpa) que o PF2 (8,6 a 12,9 Mpa) dentro de todos os grupos. Para os autores, o uso de cimentos temporários, que contenham ou não o eugenol, não altera a resistência adesiva das restaurações cerâmicas cimentadas sobre a dentina ao utilizar os sistemas adesivos testados, se os cimentos temporários são removidos por meio de cureta ou de jateamento.

O estudo feito por Latta et al. em 2005 avaliaram a resistência adesiva dos cimentos resinosos na dentina tratada com dois adesivos e dois cimentos provisórios. 140 molares humanos extraídos foram preparados expondo a dentina, as quais foram tratadas com Prime & Bond NT ou Clearfil SE Bond. Após moldagem, os dentes receberam as coroas provisórias cimentadas com um cimento provisório sem eugenol ou com outro contendo eugenol. Os dentes foram limpos mediante

remoção do cimento ou condicionados com ácido. Os cimentos resinosos Panavia F e Calibra foram utilizados para cimentar a liga de níquel/cromo/berílio nas superfícies dentárias, e os espécimes tiveram suas adesões testadas. A média das resistências da adesão ao cisalhamento de cada grupo foi calculada e oscilou de  $26,6 \pm 5,8$  MPa para o Calibra aderido na dentina tratada com Prime & Bond NT, um cimento sem eugenol, e limpa mecanicamente; a média das resistências da adesão ao cisalhamento variou de  $10,6 \pm 4,4$  MPa para o Panavia F aderido a uma dentina que não recebeu um adesivo e foi tratada com um cimento com eugenol e limpa mecanicamente. Dos 14 grupos testados, diferenças significantes foram observadas relacionadas aos adesivos e cimentos resinosos. Ambos os cimentos provisórios reduziram a adesão à dentina não tratadas com um adesivo. O uso de um condicionador ácido para limpar a cimento provisório também reduziu as resistências da adesão em todos os grupos. Os autores concluíram que colocar um adesivo dentinário antes da inserção de uma coroa provisória pode impedir que o cimento provisório afete a adesão do cimento resinoso definitivo ao dente. Quanto aos produtos utilizados neste estudo, o uso de ácido fosfórico para limpar a superfície do dente não é recomendado.

Em 2006, Alfredo et al. fizeram um estudo para avaliar, “in vitro”, a influência do obturador de canal à base de eugenol – EndoFill – sobre a adesão dos pinos intra-radulares cimentados com Enforce (cimento à base de resina) ou com cimento de fosfato de zinco. Foram utilizados 24 caninos superiores humanos, com forma e comprimento semelhantes e com um canal radicular. Os dentes foram mantidos em água destilada até sua utilização. As coroas foram seccionadas transversalmente perto da junção cimento-esmalte (JCE) e, depois, descartadas. As raízes (15 mm de comprimento) foram imersas em resina acrílica usando tubos de

alumínio e armazenada em soro fisiológico. Os canais radiculares foram instrumentados igualmente e os espécimes aleatoriamente distribuídos em dois grupos (n=12) e obturados com pontas de guta-percha mais EndoFill ou pontos de guta-percha somente (sem cimento) utilizando a técnica de condensação lateral. O acesso aos canais de todas as raízes foi vedado com um material provisório (Coltosol) durante 72 horas até o endurecimento do cimento. Depois, os canais radiculares foram preparados para a moldagem do retentor intra-radicular. Em cada grupo, metade dos pinos (n=6) foi cimentada com Enforce e a outra metade com cimento de fosfato de zinco. Os espécimes foram armazenados em água destilada a 37° C durante 72 horas e depois submetidos ao teste de resistência da adesão à tração no aparelho Instron (modelo 4444), cuja velocidade da cabeça aplicadora de cargas era de 0,5 mm/min até o pino deslocar-se da raiz. Os pinos cimentados com fosfato de zinco foram mais retentivos (353,4 N) do que aqueles cimentos com Enforce (134,9 N) ( $p < 0,001$ ). A respeito da influência do cimento à base de eugenol (EndoFill) sobre a retenção do pino, houve diferenças estatisticamente significantes ( $p < 0,001$ ) somente entre os grupos cimentados com Enforce, isto é, em canais obturados com EndoFill mais guta-percha houve menor resistência da adesão do que nos canais obturados com pontas de guta-percha somente (101,5 N e 168,2 N, respectivamente).

No mesmo ano, Peutzfeldt & Asmussen avaliaram a influência do cimento temporário que contém eugenol na adesão entre resinas compostas e dentina, utilizando adesivos autocondicionantes. Eles utilizaram discos de dentina feitos a partir de molares humanos extraídos. As superfícies dentinárias foram utilizadas diretamente, ou após uma semana de uma exposição a um cimento de óxido de zinco e eugenol (IRM). A resina composta (Herculite XRV) foi aderida à superfície

dentinária após o tratamento com um dos seis adesivos autocondicionantes (AdheSE, Adper Prompt L-Pop, Clearfil SE Bond, iBond, OptiBond Solo Plus - Self-Etch Adhesive System, e Xeno III). Um sistema adesivo contendo 0,5 M EDTA como condicionador de dentina (Gluma Clássico) foi incluído como controle negativo, e um sistema adesivo que utiliza aplicação de ácido fosfórico e lavagem com água (OptiBond FL) foi incluído como controle positivo. Após armazenagem em água a 37<sup>o</sup> C por uma semana, foi medida a força de adesão dos espécimes (n = 8 em cada grupo). O contato prévio da dentina com cimento de óxido de zinco e eugenol, diminuiu significativamente a resistência adesiva comparando com o controle negativo e não afetou a resistência adesiva comparando com o controle positivo. Para os adesivos autocondicionantes, não foi encontrado diminuição da adesão quando houve contato prévio com o cimento de óxido de zinco e eugenol. Com e sem contato prévio com o cimento de óxido de zinco e eugenol, o sistema adesivo que utiliza o ataque ácido e lavagem produziu uma resistência adesiva significativamente maior do que todos os outros sistemas adesivos. Os autores concluíram que o contato prévio com cimento de óxido de zinco e eugenol não diminuiu a resistência adesiva da resina composta à dentina mediada por adesivos autocondicionantes. Este achado sugere que o eugenol presente em cimentos temporários pode ser seguro para utilização em combinação com adesivos autocondicionantes.

Em 2007, Davis & O'Connell realizaram um estudo para examinar o efeito do cimento de obturador de canal que contém ou não eugenol sobre a força de retenção de pinos de fibra de vidro (ParaPost Fibra Branco) cimentado com um cimento resinoso (ParaPost cimento). Eles também analisaram o modo de falha que ocorreu visualmente, utilizando microscopia eletrônica de varredura. Setenta e dois

pré molares com uma única raiz, recentemente extraídos, foram limpos e divididos aleatoriamente em dois grupos. No Grupo 1 foram obturados com guta percha e um cimento à base de hidróxido de cálcio (Sealapex, Kerr). No grupo 2 foram obturados com guta percha e cimento à base de eugenol (Tubli Seal- Kerr). Os dentes foram armazenados durante uma semana em água destilada a 37<sup>0</sup> C e, em seguida, foi feito preparados com 9 mm de profundidade. Um pino de fibra de vidro foi cimentado com um cimento resinoso seguindo as orientações do fabricante. As amostras foram armazenadas durante uma semana e termocicladas. Os pinos foram removidos dos canais radiculares preparados utilizando uma máquina de ensaio de tração. A média de força para o grupo 1 foi de 190,46 N e para o grupo 2 foi de 183,8 N, com desvio padrão de 54,9 e 56,0 N, respectivamente. O t-test indicou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. O rompimento ocorreu principalmente na camada de resina. Os autores concluíram que, em condições experimentais, não houve diferença estatisticamente significativa entre os cimentos Sealapex e Sealer Tubli-Seal sobre a cimentação dos pinos de fibra de vidro usando um cimento resinoso.

Segundo Carvalho et al. (2007), o eugenol inibe a polimerização das resinas, e disseram que pouco se sabe sobre o efeito do eugenol contido nos materiais restauradores temporários sobre a resistência adesiva dentre os sistemas adesivos que modifica e dissolve parcialmente a smear layer e a dentina. Por isso, eles fizeram um estudo com o objetivo de avaliar o efeito do eugenol presente na restauração temporária (óxido de zinco eugenol [OZE]) sobre a resistência adesiva entre a dentina e os adesivos condicionados por ácido fosfórico e os autocondicionantes. As raízes de 18 molares humanos foram removidas e as coroas dos dentes foram seccionadas transversalmente em duas metades. A superfície



dentinária foi embutida em resina acrílica. Metade das amostras foram armazenadas enquanto o restante dos espécimes foram restaurados com restauração temporária com eugenol. Após 24 horas, a restauração de OZE foi removida mecanicamente e a superfície de dentina limpa com ultrassom. As superfícies de dentina foram tratadas com um dos seguintes adesivos: Single Bond, Clearfil SE, e iBond. Seis cilindros de Z250 (0,5mm de altura e 0,75mm de diâmetro) foram colados na superfície da dentina após cada adesivo. Após armazenamento por 24 horas, os espécimes foram submetidos ao teste de micro-cisalhamento. Os dados foram submetidos a uma análise de variância e teste de Tukey ( $\alpha=0,05$ ). Os resultados mostraram que valores semelhantes foram obtidos para Single Bond ( $p = 0,48$ ), quer no controle ou no grupo tratado com OZE. Para ambos os sistemas autocondicionantes, a resistência adesiva no grupo tratado com OZE foi estatisticamente inferior ao grupo controle ( $p<0,01$ ). Os autores concluíram que embora o uso prévio da restauração temporária que contém eugenol (IRM) tenha afetado a resistência adesiva da resina a dentina quando foi utilizado o Single Bond (condicionante), uma redução mais pronunciada na resistência adesiva foi observada para os dois sistemas adesivos autocondicionantes (iBond, Clearfil SE Bond), e que, restaurações provisórias que contém eugenol (IRM), não devem ser utilizadas antes da colocação de restaurações de resina com sistemas adesivos com condicionamento ácido e autocondicionantes.

Erkut et al. em 2007 avaliaram o efeito de dois diferentes tipos de agentes de cimentação provisória (RelyX Temp E, à base de eugenol; RelyX Temp NE, livre de eugenol) sobre a força de cisalhamento entre dentina humana e dois cimentos resinosos (RelyX ARC-Single Bond e Duo Link-One Step). Eles utilizaram 100 molares humanos que foram seccionados paralelamente ao longo eixo do dente

para expor superfícies planas de dentina, e foram divididos em três grupos. Após o tratamento de superfície para cada espécime, o cimento resinoso foi aplicado em um molde de silicone cilíndrico (3,5 x 4 mm), colocado na superfície de dentina tratada e polimerizados. No grupo controle (n = 20), os espécimes foram novamente divididos em dois grupos (n = 10), e os dois diferentes cimentos resinosos foram aplicados imediatamente seguindo as instruções do fabricante: RelyX ARC-Single Bond (Grupo IC) e Duo-Link One Step (Grupo II C). No grupo que recebeu restauração provisória (n = 40), os espécimes foram subdivididos em quatro subgrupos de 10 espécimes cada (Grupo IN, IE e no Grupo II N, II E). Nos grupos IN e IIN foi utilizado o RelyX NE (eugenol-free) e, nos grupos e IE II E, RelyX E (base de eugenol) sobre a superfície dentinária. As superfícies de dentina foram limpas com pedra-pomes, e os cimentos resinosos RelyX ARC (Grupo IN e E) e Duo Link (Grupo II N e E) foram aplicados. Nos grupos de dupla adesão (n = 40), os espécimes foram divididos em quatro subgrupos de 10 espécimes cada (Grupo I ND, ED e do Grupo II ND, ED). Os espécimes foram tratados com o Single Bond (Grupos I ND e ED) ou One Step (Grupos II ND e ED). Após o tratamento da dentina com o sistema adesivo, RelyX Temp NE foi aplicado nos grupos I ND e II ND, e RelyX Temp E foi aplicado nos grupos I ED e II ED. As superfícies de dentina foram limpas como descrito no grupo com cimento provisório, e o cimento resinoso foi aplicado: RelyX ARC-Single Bond (Grupo I ND e ED) e Duo Link-One Step (Grupo II ND e ED). Após 1.000 ciclos térmicos entre 5 °C e 55 °C, a força de adesão foi medida na máquina de ensaio a uma velocidade de 0,5 mm / min. Foi feito o teste de ANOVA, seguido por um teste de Tukey ( $\alpha=0,05$ ). A interface entre o cimento resinoso e a dentina foi avaliada sob microscopia eletrônica de varredura. Houve uma redução significativa na média dos valores da resistência adesiva ao cisalhamento dos grupos submetidos ao cimento

provisório em comparação com o controle e o grupo com dupla colagem ( $p < 0,05$ ). A composição do cimento provisório não criou uma diferença significativa no que diz respeito à redução da resistência adesiva ao cisalhamento ( $p > 0,05$ ). No que diz respeito aos cimentos resinosos, a resistência ao cisalhamento do grupo de adesão dual não foi significativamente diferente dos controles ( $p > 0,05$ ).

O estudo de Chaiyabutr & Kois (2008) avaliaram “in vitro” a resistência adesiva de um cimento resinoso autocondicionante após o uso de quatro diferentes técnicas para remover o cimento temporário da superfície da dentina. Molares humanos extraídos foram desgastados para expor a superfície da dentina e feito um preparo para coroa total. Coroas temporárias de resina acrílica foram fabricadas e cimentadas utilizando cimento temporário. Os espécimes foram armazenados em temperatura ambiente com 100% de umidade relativa por sete dias. Após a remoção das coroas temporárias, os espécimes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos, e o cimento provisório foi removido com (1) manualmente com uma cureta, (2) profilaxia com pedra-pomes e água (3) abrasão com óxido de alumínio com uma granulometria de 27 microns a 40 psi e (4) abrasão com óxido de alumínio com uma granulometria de 50 microns a 40 psi. A superfície dentinária foi avaliada e os materiais residuais foram detectados utilizando MEV analisando amostras selecionadas aleatoriamente. As cerâmicas foram tratadas com ácido fluorídrico a 9,5%, lavadas e silanizadas e a dentina preparada antes da cimentação com cimento resinoso auto-adesivo (RelyX Unicem, 3M ESPE). A resistência ao cisalhamento foi determinada a uma velocidade de 0,5 mm/min. Os resultados foram analisados com ANOVA, seguido pelo teste de Tukey. A limpeza da dentina com o jato de óxido de alumínio mostrou os maiores valores de resistência adesiva, enquanto a escavação manual foi o mais baixo ( $p < 0,05$ ). A dimensão das partículas

de óxido de alumínio não influenciou significativamente a resistência adesiva. Os autores concluíram que o uso do jato de óxido de alumínio como protocolo de limpeza da dentina antes da cimentação definitiva aumenta a resistência adesiva do cimento resinoso autocondicionante após o uso de cimento temporário que contém eugenol.

Em 2008, Azevedo et al. avaliaram Influência de um cimento restaurador temporário à base de óxido de zinco-eugenol (CT-OZE) no selamento marginal de restaurações diretas, utilizando dois sistemas adesivos, convencional e autocondicionante. Cavidades classe V foram preparadas em 20 incisivos bovinos e restauradas com dois cimentos temporários, CT-OZE (IRM) ou cimento livre de eugenol (Cavit) (n=10/cimento temporário). Após sete dias, cinco dentes de cada grupo de cimento temporário foram restaurados utilizando o sistema adesivo convencional Single Bond (SB) e os demais cinco com o sistema adesivo autocondicionante Adper Prompt (AP). As cavidades foram restauradas com resina composta (Filtek Z-250), termocicladas (500 ciclos), imersas em fucsina básica e longitudinalmente seccionadas. A penetração do corante foi avaliada em microscópio ótico. Os dados analisados por teste de Kruskal-Wallis ( $P = 0,05$ ). Os resultados mostraram que a infiltração em dentina foi similar à do esmalte. Em esmalte, o grupo com Cavit e AP apresentou infiltração significativamente maior. Em dentina, AP exibiu maior infiltração que SB, e não houve diferença entre CT-OZE e Cavit. Os autores concluíram que SB produziu melhor selamento marginal que AP, e CT-OZE não aumentou a penetração de corante. A presença de eugenol no material restaurador temporário não afetou o selamento marginal de restaurações adesivas.

Han et al., em 2008 fizeram um estudo para avaliar o efeito do cimento de óxido de zinco e eugenol e o desensibilizante Gluma sobre a resistência adesiva ao

cisalhamento de três agentes cimentantes à dentina. Os três agentes cimentantes foram cimento fosfato de zinco, cimento ionômero de vidro e Super-Bond C & B. Eles utilizaram 90 pré-molares humanos recém-extraídos que foram desgastados na superfície vestibular para expor uma área de dentina. As raízes dos dentes foram incluídas em resina auto polimerizável, ficando com a coroa para fora da resina. Os dentes foram divididos aleatoriamente em três grupos. O grupo A foi o controle e a superfície da dentina não foi tratada. O grupo B foi coberto com uma pasta de cimento de óxido de zinco e eugenol. O grupo C foi coberta com desensibilizante Gluma. Foi medida a resistência entre os três agentes cimentantes e a dentina após os dois tratamentos da superfície dentinária. Os resultados foram avaliados estatisticamente com o software SPSS. As superfícies de dentina foram observadas com microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os resultados encontrados mostraram que a força de adesão do cimento fosfato de zinco foi significativamente menor ( $p < 0,05$ ), especialmente o grupo C. A força de adesão do cimento de ionômero de vidro e cimento do Super-Bond C & B não teve diferença significativa entre eles. Os autores concluíram que o cimento de óxido de zinco e eugenol e o desensibilizante Gluma podem reduzir a resistência adesiva do cimento de fosfato de zinco à superfície dentinária, mas não afetam a adesão do cimento de ionômero de vidro e do Super-Bond C & B à dentina.

Menezes et al. em 2008, para testar a hipótese de que a composição dos cimentos endodônticos e o tempo transcorrido entre a obturação do canal e a fixação do pino de fibra interferem na adesão à dentina do canal radicular utilizaram sessenta raízes de incisivos bovinos que foram divididos em cinco grupos ( $n = 12$ ): no grupo CI os canais não foram preenchidos; no SI, foram obturados com cimento à base de hidróxido de cálcio (Sealer-26) e feita a fixação do pino imediatamente após

a obturação; no S7: Sealer 26 e fixação após sete dias; no EI: preenchido com cimento a base de óxido de zinco e eugenol (Endofill) e imediata fixação; e no E7: Endofill e fixação após sete dias. Os pinos foram cimentados com sistema adesivo e cimento resinoso dual. Dez raízes foram seccionadas para obter discos com 1 mm de espessura no terço cervical (TC), médio (TM) e apical (TA), da porção preparada da raiz. Eles foram submetidos a um teste de microtração. Os outros dois dentes foram avaliados utilizando microscopia eletrônica de varredura para analisar o vínculo na interface. Os dados foram analisados utilizando ANOVA, Tukey e Dunnett ( $P < 0,05$ ). Os resultados encontrados foram: no grupo EI foi associada com uma redução significativa nos valores da resistência adesiva independentemente da região da raiz; TC = 3,50 MPa ( $P = 0,0001$ ); TM = 2,22 MPa ( $P = 0,0043$ ) e TA = 1,45 MPa ( $P = 0,003$ ). A região do canal teve uma influência nos valores para o cimento utilizado no grupo E7, no qual só o TA apresentou diferença em relação à IC. Os autores concluíram que o Endofill interferiu negativamente para a união à dentina radicular ao longo do seu comprimento total no grupo TA quando foi feita a fixação após sete dias. A resistência a adesão foi diminuída no ápice da raiz em todos os grupos.

Segundo Erdemir et al. em 2008, as cavidades preparadas para o acesso em endodontia muitas vezes podem ser reparadas permanentemente com resina composta. Entre as sessões, cimentos temporários são utilizados para selar as cavidades de acesso e esse cimento temporário pode ter efeito negativo sobre a colagem de novos compósitos. Por isso fizeram um estudo com o objetivo de comparar a resistência adesiva ao cisalhamento de compósitos a compósitos que tinham estado em contato com diferentes materiais restauradores temporários. Cavidades iguais foram preparadas em 160 blocos de resina acrílica, obturadas com

resina composta (Clearfil AP-X, Kuraray, Japão) e divididos aleatoriamente em oito grupos (n = 20). Grupo 1 não recebeu tratamento. Do grupo 2 – 8, as superfícies de resina composta foram cobertas com os seguintes cimentos temporários: óxido de zinco/sulfato de cálcio (Cavit-G, ESPE, Alemanha), dois diferentes materiais de Óxido de Zinco-Eugenol (ZnOE, Cavex, Holanda e IRM, Dentsply, EUA), cimento de fosfato de zinco (Adhesor, Spofa-Dental, Alemanha), cimento policarboxilato de zinco (Adhesor-Carbofine, Spofa-Dental, Alemanha), Cimento de ionômero de vidro (Argion-Molar, Voco, Alemanha), ou material provisório foto polimerizável (Clip, Voco, Alemanha). Os cimentos foram removidos mecanicamente após uma semana de armazenamento em água destilada a 37<sup>0</sup>C e as superfícies de resina foram tratadas com um sistema adesivo autocondicionante (SE-Bond, Kuraray, Japão). Foram criados cubos de resina composta que foram colados nas superfícies de resina. Os valores da resistência ao cisalhamento foram medidos utilizando uma máquina universal de ensaios com velocidade de 1 mm/min. Os dados foram calculados em MPa e analisados estatisticamente usando ANOVA e Tukey. Cimentos contendo eugenol reduziram significativamente as forças de cisalhamento dos compósitos aos compósitos ( $p < 0,05$ ), enquanto os outros materiais temporários não tiveram efeito adverso sobre a resistência adesiva ao cisalhamento ( $p > 0,05$ ). Estes achados sugerem que restaurações temporárias, exceto as que contêm eugenol, não têm qualquer efeito negativo sobre a reparação dos compósitos.

### 3 PROPOSIÇÃO

Este trabalho se propõe a comparar “in vitro” a resistência à remoção de coroas provisórias cimentadas com três agentes cimentantes provisórios: Óxido de zinco e eugenol (Temp Bond/Kerr), Óxido de zinco sem eugenol (Temp Bond NE/Kerr) e hidróxido de cálcio (Dycal/Dentsply) e a influência desses cimentos, que contêm ou não eugenol, na resistência à remoção de coroas de cerômero cimentadas com cimento resinoso.



## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Preparo dos Corpos de prova

Foram selecionados para este estudo, 39 terceiros molares superiores hígidos, que depois de extraídos, foram armazenados em uma solução de timol 0,1% até o momento de sua utilização. Como critério de inclusão, os dentes selecionados apresentavam coroas com dimensões semelhantes, que foram conferidas com o auxílio de um paquímetro digital (Stainless, Japão) (figura 1):

- a) distância méso-distal: 13,5mm a 14,5mm;
- b) distância vestibulo-palatina: 16,5mm a 17,5mm;
- c) altura: 10,5mm a 11,5mm.



Figura 1 – Paquímetro digital utilizado para medir as dimensões da coroa dental antes e após o preparo para coroa total

Os dentes, após serem limpos, foram incluídos até 1mm aquém do limite cimento-esmalte em tubos de PVC com diâmetro de 21mm, preenchido com resina acrílica autopolimerizável incolor (Jet, Clássico-Brasil). Nestes tubos foram

confeccionados perfurações transversais no centro para serem presos na base preparada para máquina de teste (figura 2).



Figura 2 – Tubo de PVC com o dente incluído e com perfuração transversal no centro para fixação na base utilizada para o teste.

As coroas dos dentes receberam um preparo para coroa total (figura 3), sendo feito um desgaste de 1,5mm nas faces vestibular, palatina, mesial, distal, e oclusal com uma ponta diamantada nº 2135 (Vortex-Brasil) numa inclinação de  $35^{\circ}$ , e que foi substituída a cada 4 preparos. O término cervical foi em esmalte e em forma de chanfro (figura 3). As medidas do dente após o preparo, também conferidas com o auxílio do paquímetro digital, foram as seguintes:

- a) distância méso-distal no nível cervical: 10,5mm a 11,5mm;
- b) distância vestibulo-palatina: 13,5mm a 14,5mm;
- c) altura média de 9,5mm na cúspide palatina.

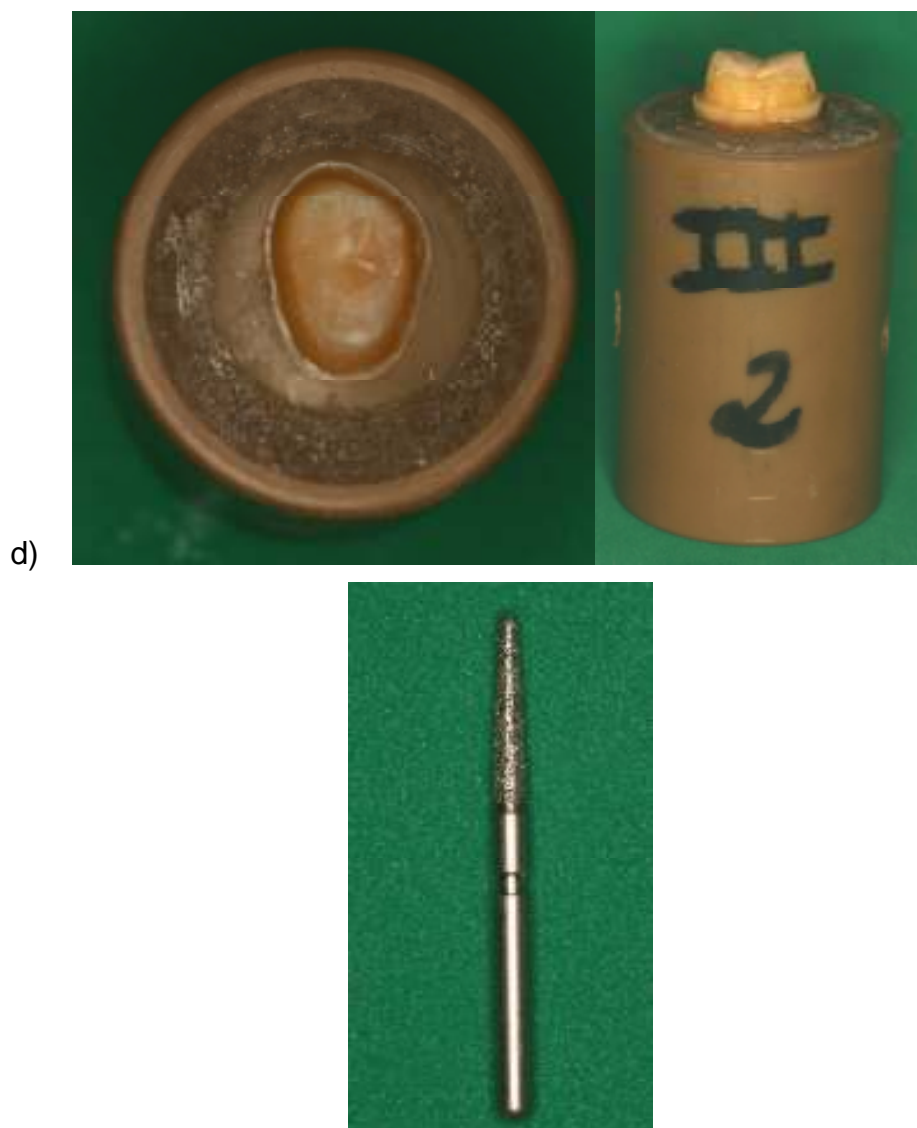


Figura 3 - Preparo para coroa total e a ponta diamantada (2135) utilizada

#### 4.2 Preparo das Coroas Provisórias

Para cada dente preparado, foi confeccionado, com o auxílio de uma matriz de teflon fabricada exclusivamente para este teste (figura 4), uma coroa provisória em resina acrílica autopolimerizável (Dencor, Clássico-Brasil) (figura 5) com um prolongamento na porção oclusal, para que pudessem, posteriormente, serem engatados e tracionados na máquina de teste. Os excessos de resina acrílica foram removidos da cervical da coroa provisória para que não entrasse em contato com a

resina acrílica do PVC e assim os excessos de cimento provisório fossem removidos após a cimentação com maior facilidade (figura 6).



Figura 4 – Matriz utilizada para a confecção das coroas provisórias com prolongamento na oclusal: a) Matriz aberta, vista de frente. b) Matriz fechada vista por baixo. c) coroa provisória pronta e posicionada dentro da matriz aberta.



Figura 5 - Resina acrílica cor 62 para confecção das provisórias

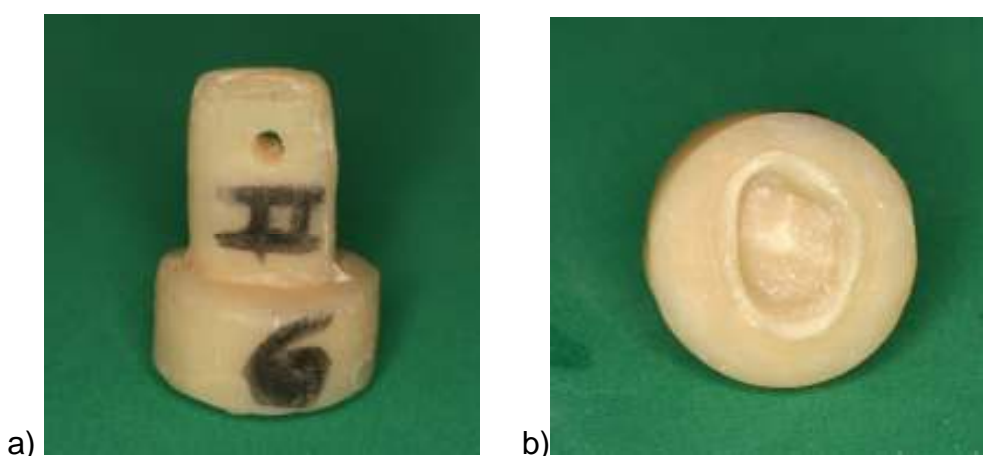


Figura 6 – Coroa Provisória pronta, com o prolongamento na oclusal (a) e com os excessos removidos na cervical (b).

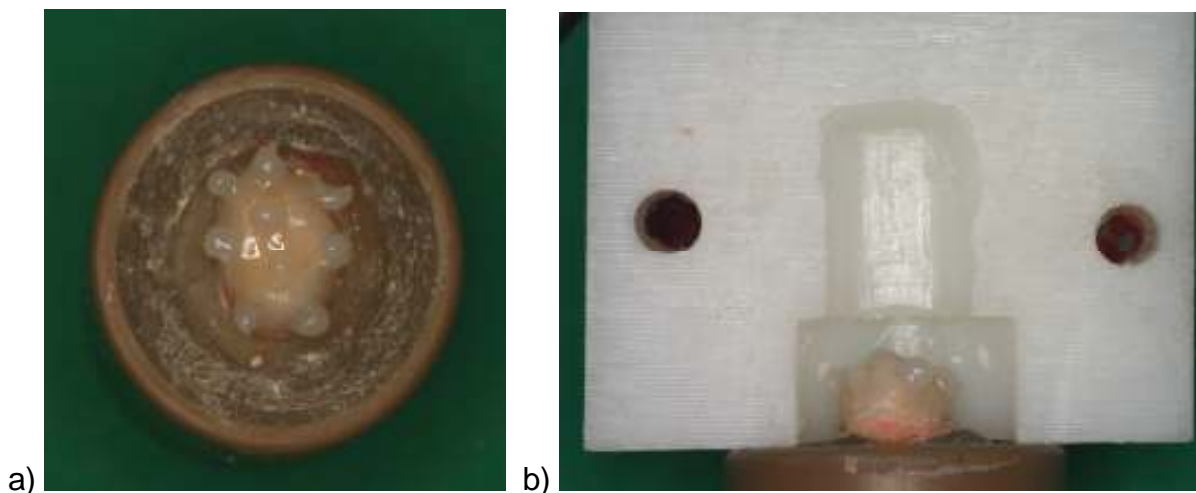
### 4.3 Preparo das coroas de Cerômero

Depois que as coroas provisórias estavam prontas, os dentes preparados foram moldados com silicona de condensação (Speedex, Vigodent - Brasil) e o modelo foi vazado com gesso (Fujirock EP; GC - Europe). No laboratório, foram feitas coroas totais cobrindo todo o preparo até o término (em cerômero, cor E11; Resilab Master, Wilcos - Brasil) (figura 7), como se fossem casquetes com retenções externas (figura 8a), para que fossem completadas com resina acrílica autopolimerizável (Jet,

Clássico-Brasil) e confeccionado prolongamento oclusal para engate na máquina de teste (figura 8c). Para isto, foi utilizada a mesma matriz fabricada para as coroas provisórias (figura 8b). Foram removidos os excessos de resina na cervical da coroa para que não entrasse em contato com a base de resina acrílica do PVC e assim o excesso do cimento adesivo pudesse ser removido após a cimentação adesiva (figura 8d).



Figura 7 - Cerômero utilizado para confecção das coroas totais



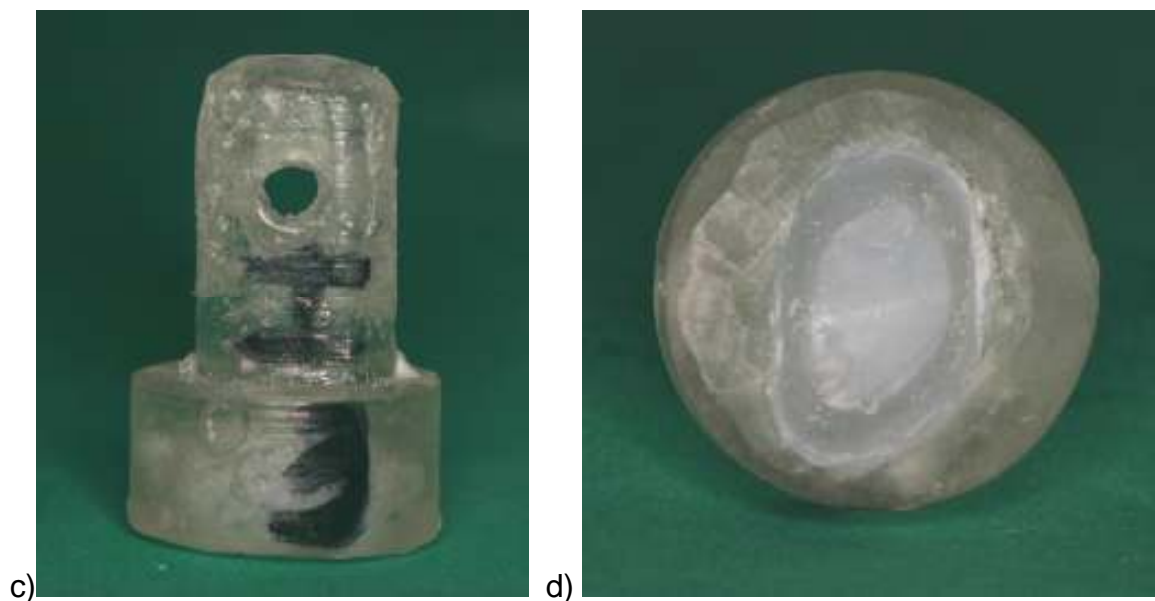


Figura 8 – a) Retenções feitas no casquete; b) dente com o casquete posicionado no interior na matriz para confecção do prolongamento externo; c) prolongamento feito externamente no casquete de cerômero; d) Remoção dos excessos de resina na cervical

Os dentes preparados foram limpos com pedra pomes e água e escova de Robinson, e então, aleatoriamente distribuídos em três grupos (TB, TBNE e DY), contendo 13 dentes cada grupo (figura 9).

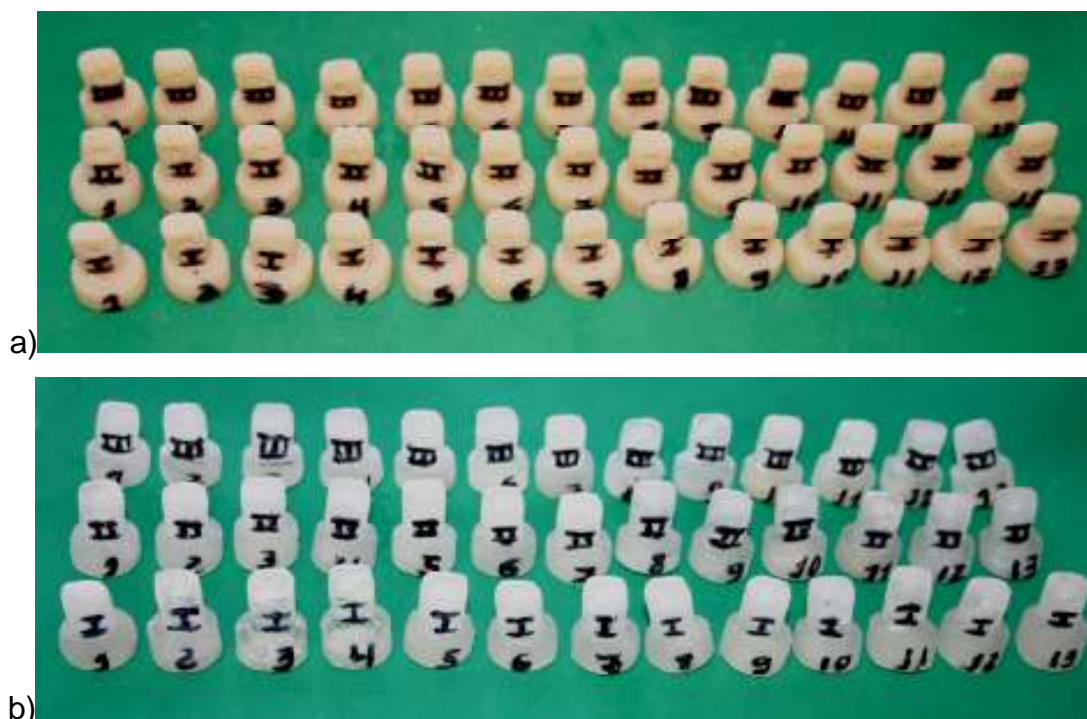


Figura 9 – Coroas provisórias (a) e em cerômero (b) prontas e distribuídas em seus respectivos grupos

#### 4.4 Cimentação provisória

No Grupo TB, as coroas provisórias foram cimentadas com o cimento temporário Temp Bond (Kerr-USA) (figura 10), que possui eugenol na sua fórmula. A manipulação do cimento foi feita de acordo com as instruções do fabricante: o dente preparado e a superfície da restauração foram secas com jato de ar, quantidades iguais de Temp-Bond e acelerador foram dispensados no bloco de mistura fornecido pelo fabricante, as pastas foram misturadas exaustivamente durante 30 segundos e aplicada uma fina camada nas superfícies internas da restauração provisória e esta foi assentada firmemente no dente preparado. O excesso de cimento foi removido após o tempo de presa do material ter sido alcançado (cerca de 6 minutos desde o início da manipulação).





Figura 10 - Cimento provisório Temp Bond, utilizado no Grupo TB.

No Grupo TBNE, as coroas provisórias foram cimentadas com cimento temporário Temp Bond NE (Kerr-USA) (figura 11), que não possui eugenol na sua fórmula. A manipulação do cimento foi feita de acordo com as instruções do fabricante: o dente preparado e a superfície da restauração foram secas com jato de ar, quantidades iguais de Temp-Bond e acelerador foram dispensados no bloco de mistura fornecido pelo fabricante, as pastas foram misturadas exaustivamente durante 30 segundos e aplicada uma fina camada nas superfícies internas da restauração provisória e esta foi assentada firmemente no dente preparado. O excesso de cimento foi removido após o tempo de presa ter sido alcançado (cerca de 6 minutos desde o início da manipulação).



Figura 11- Cimento provisório Temp Bond NE, utilizado no Grupo TBNE

No grupo DY, as coroas provisórias foram cimentadas com cimento Dycal (Dentsply-Brasil) (figura 12), que contém hidróxido de cálcio na sua fórmula e foi utilizado neste trabalho para cimentação provisória. A manipulação do cimento foi feita de acordo com as instruções do fabricante: o dente preparado e a superfície da restauração foram secas com jato de ar, quantidades de base e catalisador foram dispensados no bloco de mistura fornecido pelo fabricante, com o auxílio de uma espátula, as duas pastas foram misturadas por 10 segundos até obter uma cor uniforme e aplicada uma fina camada nas superfícies internas da restauração provisória e esta foi assentada firmemente no dente preparado. O excesso de cimento foi removido após o tempo de presa ter sido alcançado (cerca de 3 minutos desde o início da manipulação).



Figura 12– Cimento Dycal, utilizado no Grupo DY

A descrição e composição dos cimentos utilizados na cimentação provisória encontram-se no quadro 1.

Grupo	Nome comercial	Fabricante	Lote	Composição
<b>TB</b>	Temp Bond	Kerr, USA	5-1279	Base: Óxido de Zinco 44g Catalisador: Eugenol 4g
<b>TBNE</b>	Temp Bond NE	Kerr, USA	5-3342	Base: Óxido de Zinco 44g Catalisador: Ácidos Poliorgânicos 14g
<b>DY</b>	Dycal	Dentsply, Brasil	591541	Base: ester glicol salicilato, fosfato de cálcio, tungstato de cálcio, óxido de zinco e corantes minerais. Catalisador: etiltolueno sulfonamida, hidróxido de cálcio, óxido de zinco, dióxido de titânio, estearato de zinco e corantes minerais.

Quadro 1 – Descrição e composição dos cimentos utilizados na cimentação provisória

#### 4.5 Teste da cimentação provisória

Estando com as coroas provisórias cimentadas, os espécimes foram mantidos em água destilada durante uma semana e depois colocados em uma base metálica que possui um cilindro metálico no centro (torneada especificamente para este teste) (figura13) onde o tubo de pvc foi encaixado e retido por um parafuso, atravessando-o. A base metálica foi presa na máquina de Ensaio Universal (EMIC, modelo DL 2000 - EMIC equipamentos e sistemas de ensaio LTDA-PR-Brasil) por um parafuso de cada lado (figura 14).

O prolongamento existente na restauração confeccionada foi encaixado em um dispositivo metálico (também torneado para este teste) (figura 15) onde foi atravessado por um parafuso, retendo a restauração, este dispositivo metálico foi encaixado na parte superior da máquina através, também, de outro parafuso (figura 16). A sua retenção foi medida utilizando uma célula de carga de 200 Kgf a uma velocidade de 0,5mm/min. A força para a remoção das coroas cimentadas foi registrado num computador acoplado à máquina de teste. O teste foi realizado no

laboratório de Ensaios de Materiais da Faculdade Odontologia São Leopoldo Mandic, Campinas - SP.

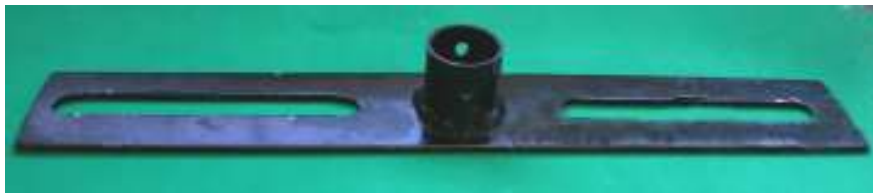


Figura 13 – Dispositivo torneado para fixação do tubo de PVC na máquina de teste



Figura 14 - Máquina Emic, utilizada para o teste de tração.



Figura 15 - Dispositivo torneado para encaixe no prolongamento das coroas e na máquina de teste.

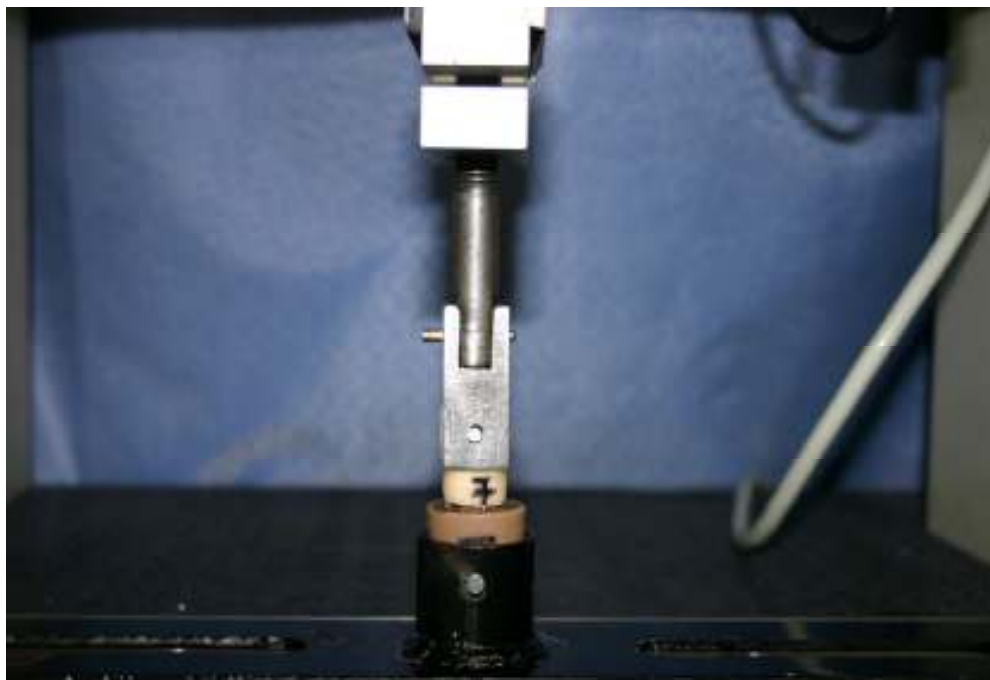


Figura 16 - Dispositivos presos na máquina e no corpo de prova e pronto para o teste

#### 4.6 Cimentação adesiva

Após os testes de resistência à remoção da cimentação provisória, os espécimes tiveram, então, os resíduos do cimento provisório removidos com sonda exploradora e escova de Robinson com pedra pomes e água para que a cimentação adesiva dos cerômeros pudesse ser feita.

As coras de cerômero receberam, na face interna, um jato de óxido de alumínio com partículas de 50 micrômetros, por 10 segundos, utilizando um jateador (Bio Art – Brasil), acoplado ao equipamento odontológico. Depois do jateamento as restaurações foram lavadas com spray ar-água, para a eliminação de qualquer resíduo que pudesse alterar a adesão, e depois secas completamente com jatos de ar.

Nos espécimes, foi feita a aplicação de ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, em todo o preparo, e lavado com água corrente por 30 segundos e secos com papel absorvente.

O adesivo dentinário Excite DSC (Ivoclar Vivadent-Liechtenstein) (figura 17), que é um adesivo monocomponente de presa dual, foi aplicado sobre todo o preparo e na face interna da restauração e seco após 10 segundos com leves jatos de ar, seguindo as instruções do fabricante.



Figura 17 - Adesivo Excite DSC.

O cimento resinoso utilizado foi o Eco-Link (Ivoclar Vivadent - Liechtenstein) (figura 18), que é um cimento de presa dual, contendo uma base e um catalisador. Ele foi manipulado de acordo com as recomendações do fabricante: quantidades iguais de base e catalisador (1:1) foram dispensadas da seringa dupla sobre um bloco de manipulação, e misturado de modo cuidadoso até que ficasse de forma homogênea. O cimento foi aplicado na superfície interna da restauração e esta foi levada ao remanescente dental e comprimida manualmente, os excessos de cimento foram removidos com um pincel e o cimento polimerizado por 40 segundos através de cada face da restauração (vestibular, mesial, palatina e distal).



Figura 18 - Cimento resinoso Eco-Link

A descrição e composição do adesivo e do cimento resinoso utilizados na cimentação adesiva encontram-se no quadro 2.

	<b>Fabricante</b>	<b>Lote</b>	<b>Modo de polimerização</b>	<b>Composição</b>
<b>Adesivo: Excite DSC</b>	Ivoclar Vivadent, Liechtenstein	J11002	Dual	HEMA, dimetacrilatos, acrilato do ácido fosfônico, dióxido de silício altamente disperso, iniciadores e estabilizadores em uma solução alcoólica. O pincel é revestido com iniciadores.
<b>Cimento resinoso: Eco-Link</b>	Ivoclar Vivadent, Liechtenstein	H23217	Dual	A matriz do monômero é composta por dimetacrilato de uretano e decanodiol dimetacrilato. As partículas inorgânicas (aprox. 38% em volume) são dióxido de silício e fluoreto de itérbio. Catalisadores, estabilizadores e pigmentos são componentes adicionais.

Quadro 2 – Descrição e composição do adesivo e do cimento resinoso utilizados na cimentação adesiva.

#### 4.7 Teste da cimentação adesiva

Após a cimentação, os dentes foram mantidos por uma semana em água destilada a 37<sup>0</sup> C e só então levados à máquina de ensaio, utilizando as mesmas peças para encaixe que foram utilizadas no teste da cimentação provisória. O teste de tração foi feito utilizando uma célula de carga de 200 Kgf e uma velocidade de 0,5 mm/min. A força para a remoção das coroas cimentadas, após a utilização dos cimentos provisórios citados, foram registrados no computador acoplado na máquina de teste (figura 19).





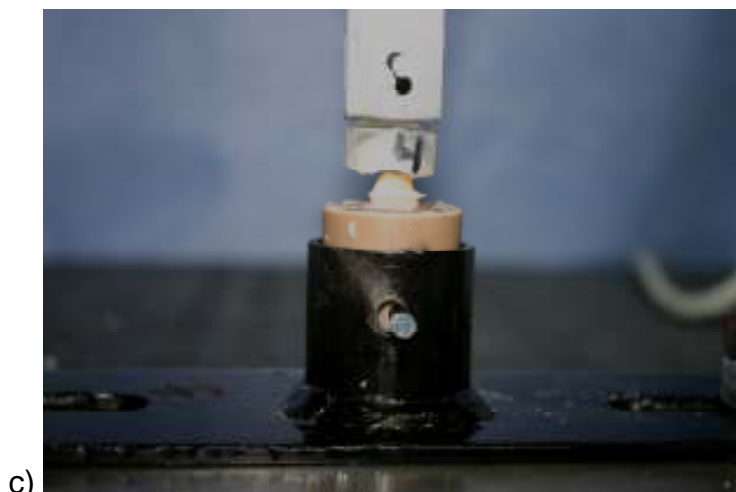


Figura 19 - Seqüência da colocação do corpo de prova na máquina e realização do teste de remoção após a cimentação definitiva: a) Antes do engate à máquina; b) Depois do conjunto engatado e c) Após a remoção da coroa.

#### 4.8 Análise estatística

Com a finalidade de se verificar a existência ou não de diferenças significantes entre as resistências à remoção das coroas, foi aplicada a análise de variância (ANOVA) a um critério aos resultados obtidos para os três grupos, tanto na cimentação provisória quanto na definitiva. O nível de significância foi estabelecido em 5%.

Para localizar essas diferenças, eventualmente o teste de Tukey foi aplicado.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Cimentação provisória

A tabela 1 mostra os resultados da média (em Kgf) e desvio padrão da resistência à remoção das coroas provisórias de resina acrílica cimentadas provisoriamente com os três materiais selecionados para essa pesquisa, enquanto o gráfico 1 mostra a representação dos valores obtidos dessa resistência.

Tabela 1 – Média e desvio padrão das resistências à remoção de coroas provisórias cimentadas provisoriamente (Kgf; n=13/grupo).

Grupo/ Dente	GTB – Temp Bond	GTBNE– Temp Bond NE	GDY - Dycal
Média (Kgf)	2,75b	3,43ab	4,48a
Desvio Padrão	1,35	1,66	1,11

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pela ANOVA ( $p < 0,01$ ).

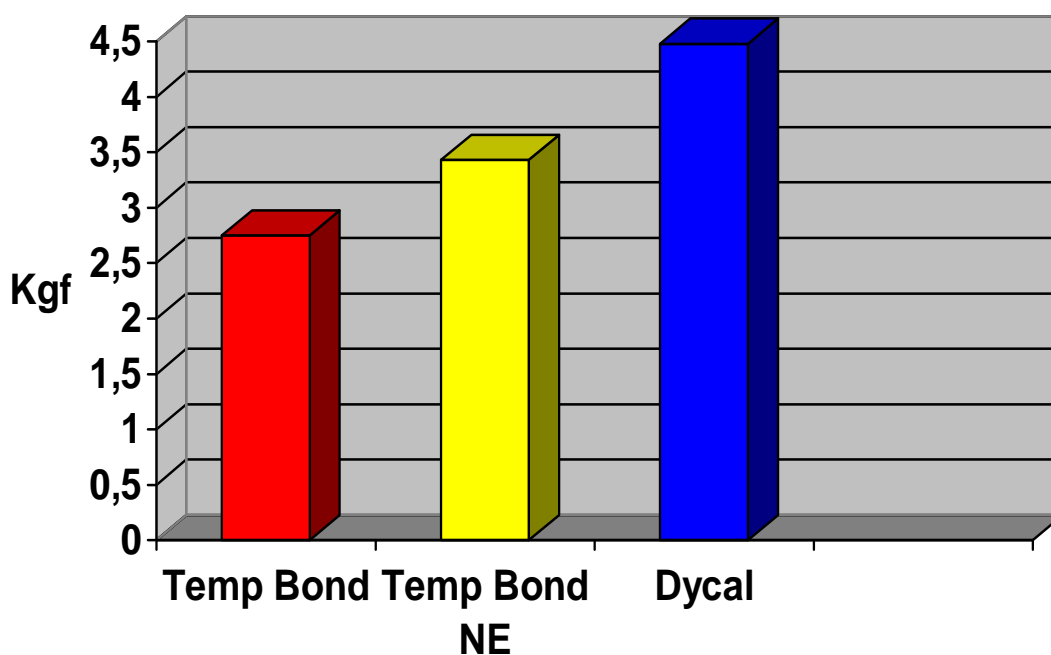


Gráfico 1 - Representação gráfica dos valores médios obtidos na cimentação provisória.

De acordo com os resultados demonstrados na tabela 1 e gráfico 1 observa-se que os materiais utilizados na cimentação provisória apresentaram diferentes valores na resistência à remoção por tração de coroas cimentadas, na seguinte ordem decrescente: Dycal (4,48 kgf), Temp Bond NE (3,43 Kgf) e Temp Bond (2,75 Kgf).

De acordo com o resultado encontrado na análise estatística, houve uma diferença estatisticamente significativa entre as resistências à remoção de coroas cimentadas provisoriamente.

Assim, com a finalidade de localizar essas diferenças entre os resultados obtidos para os três grupos avaliados, foi aplicado o teste de Tukey (comparação entre médias).

O teste de Tukey revelou que apenas a diferença entre Dycal e Temp Bond foi significativa, enquanto as outras duas comparações não houve essa significância.

## **5.2 Cimentação adesiva**

As médias (em Kgf) e desvio-padrão obtidos na resistência à remoção de coroas de cerômero cimentadas definitivamente com cimento adesivo em preparos que receberam uma cimentação provisória de coroas provisórias de resina acrílica com os materiais já especificados no item anterior podem ser visto na tabela 2, enquanto o gráfico 2 mostra a representação dos valores desses materiais.

Tabela 2 – Média (Kgf) e desvio padrão das resistências à remoção de coroas de cerômero cimentadas definitivamente com cimento adesivo após cimentação de coroas provisórias com os cimentos citados (n= 13/grupo).

Grupo/ Dente	GTB– Temp Bond	GTBNE – Temp Bond NE	GDY- Dycal
<b>Média (Kgf)</b>	42,71b	57,59a	54,75ab
<b>Desvio Padrão</b>	15,33	15,66	15,28

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pela ANOVA ( $p < 0,01$ ).

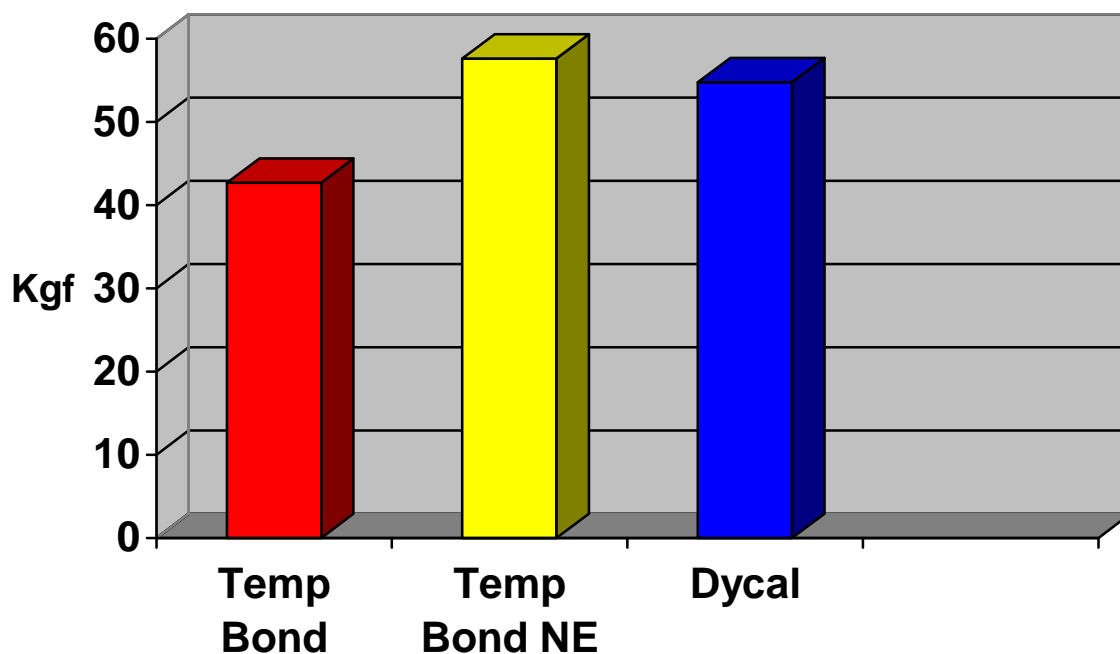


Gráfico 2 - Representação gráfica dos valores médios obtidos na cimentação adesiva.

Como foi constatada uma significância estatística na análise de variância, foi aplicado também o teste de Tukey aos valores obtidos na cimentação adesiva.

O teste de Tukey mostrou significância estatística apenas na diferença entre as médias dos grupos Temp Bond e Temp Bond NE com  $p = 0,048$ , não havendo portanto, significância entre as demais comparações.

## 6 DISCUSSÃO

### 6.1 Cimentação provisória

O uso de um material cimentante implica no conhecimento de suas propriedades. Os materiais temporários disponíveis comercialmente apresentam diferentes propriedades físicas, possivelmente em consequência das suas diferentes composições (óxido de zinco-eugenol, óxido de zinco sem eugenol, hidróxido de cálcio). De certa forma, isto pode fornecer ao clínico muitas opções no que diz respeito aos requisitos de retenção das restaurações, dependendo do desenho e extensão da prótese. Muitas vezes, o requisito para um aumento não tempo de trabalho leva o clínico a aumentar a proporção catalisador-base. Portanto, é mais adequado escolher um cimento temporário que confirmadamente oferece a maior resistência à remoção da prótese cimentada.

Em concordância com os achados de Lepe et al. (1999), os resultados encontrados no presente estudo mostraram que o cimento de hidróxido de cálcio (Dycal) teve maiores valores retentivos (4,48 Kgf), sem diferença estatística, quando comparado com o cimento de óxido de zinco sem eugenol (Temp Bond NE) (3,43 Kgf), mas com diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) quando comparado ao cimento de óxido de zinco e eugenol (Temp Bond) (2,75 Kgf). Esses resultados também estão em concordância com os achados de Olin et al. em 2004, em que o Nogenol e Freegenol (cimentos sem eugenol) apresentaram valores retentivos superiores ao do Temp Bond (óxido de zinco e eugenol).

No estudo de Ishikiriama et al. 1984, assim como no presente estudo, os cimentos provisórios também apresentaram diferenças significantes em resistirem às

forças de remoção. Os materiais que apresentaram maior resistência à remoção das coroas de resina acrílica foram, em ordem decrescente: Life, Dycal e cimento de óxido de zinco-eugenol. Os autores afirmam que a eficácia do cimento do óxido de zinco e eugenol é questionável, porque o eugenol afeta deletoriamente a superfície interna das coroas de resina acrílica e as margens, assim prejudicando o selamento, fato esse que pode ter acontecido também no presente trabalho e que levou a uma menor resistência à remoção das coroas provisórias no grupo TB. Os autores afirmaram que os cimentos de hidróxido de cálcio são indicados como agentes de cimentação temporária, porque além de apresentarem uma superior adaptação, eles apresentam menos infiltração marginal e protegem biologicamente a dentina e a polpa, além de não interferirem com a polimerização de cimentos resinosos.

Os cimentos Temp Bond e Temp Bond NE são mais fluidos e possuem um maior tempo de trabalho do que o Dycal. Portanto, eles poderiam servir melhor para a cimentação provisória de próteses parciais fixas.

Diferente dos resultados encontrados no presente estudo, num estudo feito por Akashi et al. (2002), o cimento de hidróxido de cálcio (Dycal) mostrou maiores valores retentivos, sem diferença estatística, quando comparado ao cimento de óxido de zinco e eugenol (Temp Bond), mas com diferença estatisticamente significativa maior ( $p < 0,05$ ) quando comparado ao cimento de óxido de zinco sem eugenol (Temp Bond NE). Esses resultados também estão em concordância com os achados de Millstein et al. (1991), em que o Temp Bond mostrou de modo significativo valores retentivos maiores que o cimento de óxido de zinco sem eugenol (Freegenol).

Fatores como a superfície preparada, a altura do preparo e o grau de convergência influenciam na retenção das coroas. No presente trabalho, apesar de

terem sido utilizados dentes com dimensões semelhantes e o preparo ter sido feito tentando dar 35° de convergência nas paredes, os preparos foram feitos manualmente, estando sujeitos a falhas do operador, fator este que pode ter levado a um alto valor no desvio padrão encontrado.

Os resultados do presente trabalho indicam que as coroas de resina acrílica podem ser cimentadas em dentes vitais preparados com retenção adequada com qualquer um dos cimentos testados. Preparos com menos retenção requerem cimentos que ofereçam maior resistência à remoção, tais como o de hidróxido de cálcio (Dycal); e quando temos um preparo menos retentivo, ou uma prótese com vários elementos para ser cimentada devemos dar preferência aos cimentos à base de óxido de zinco.

## **6.2 Cimentação adesiva**

Segundo Lázaro Filho (2000), o efeito do eugenol sobre a resina acrílica certamente existe: uma prova dele é que os fabricantes tenham se preocupado em produzir cimentos temporários sem eugenol, o que não faria sentido se não estivesse sendo atribuído ao eugenol algum efeito adverso.

Os cimentos resinosos estão sendo cada vez mais utilizados devido às suas divulgadas propriedades físicas, mecânicas e seu excelente selamento marginal. Entretanto, procedimentos clínicos podem prejudicar seu desempenho. Um deles é a colocação de uma restauração provisória. Alguns investigadores sugeriram que qualquer restauração provisória afetará adversamente a adesão do cimento resinoso devido às dificuldades encontradas na remoção completa do material de cimentação provisória do dente (Latta et al., 2005). Outros autores salientaram que o

cimento provisório contendo eugenol atrapalha a obtenção das propriedades máximas do cimento resinoso, presumivelmente devido ao seu efeito inibitório sobre a polimerização da resina (Paul, Scharer, 1997). Outros autores não encontraram nenhuma relação adversa entre as cimentações provisórias com materiais contendo eugenol e as resistências adesivas do cimento resinoso (Schwartz et al., 1992), causando assim alguma controvérsia na literatura.

A difusão do eugenol pela dentina tem levado a supor que, o eugenol residual poderia interferir na polimerização dos cimentos resinosos. O eugenol residual parece ter mais afinidade pela dentina do que pelo esmalte. A dentina contém mais componentes orgânicos que possivelmente interagem com o eugenol e o retêm. Além disso, a dentina é muito mais permeável. Foi mostrado que o eugenol penetra na polpa através de uma superfície de dentina cortada (Hume, 1984) dificultando bastante a retirada de todo o eugenol residual antes da adesão. Mesmo assim, no estudo feito por Schwartz et al. (1992), as resistências da adesão não foram afetadas pelo eugenol residual como podia ser esperado. As explicações possíveis para isso seriam que a pedra pomes foi efetiva em remover grosseiramente o cimento residual da superfície e que os níveis de eugenol residual dentro da dentina fossem tão discretos que a inibição não teve efeito significativo sobre a resistência da adesão geral. É também possível que o primer, ao solubilizar a "smear layer", altere o eugenol de tal forma que não apresente efeitos prolongados na resina.

No presente trabalho, o motivo para a diminuição da resistência à remoção das coroas onde previamente foi feita a cimentação com um cimento que contém eugenol, é provavelmente que o eugenol da mistura de OZE difundiu-se



através da dentina (Hume, 1984) e que a quantidade absorvida foi suficiente para reduzir o efeito do adesivo dentinário e cimento resinoso.

Segundo Hume (1984), tanto próximo à polpa como na superfície da dentina, as concentrações de eugenol permaneceram constantes durante mais de uma semana, ao contrário da liberação em solução aquosa.

Diferente dos achados de Schwartz et al. (1992), os resultados do presente estudo indicam que a contaminação da dentina com o cimento provisório contendo eugenol afeta adversamente a resistência da adesão entre o cimento resinoso e a superfície do dente. Após o uso do cimento Temp Bond NE (óxido de zinco sem eugenol), a força para remoção das coroas cimentadas foi superior (57,59 Kgf) às forças necessárias para remoção das coroas onde previamente haviam sido utilizados os cimentos Dycal (cimento de hidróxido de cálcio) (54,75 Kgf) e Temp Bond (óxido de zinco e eugenol) (42,71 Kgf). Os resultados foram estatisticamente significantes entre Temp Bond NE e Temp Bond, mas não foram estatisticamente significantes entre os grupos Temp Bond NE e Dycal e entre Dycal e Temp Bond.

A investigação feita por Hansen & Asmussen (1987) mostraram que o uso do OZE pode causar uma drástica redução da eficácia dos adesivos dentinários. O cimento foi mantido nas cavidades por 3 horas, e, portanto, a elevada liberação de eugenol durante as primeiras horas seguintes à reação de presa pôde ser responsável pela deterioração do selamento marginal. Contrário ao OZE, o CAVIT (cimento sem eugenol) não teve influência sobre os dois adesivos dentinários testados. O motivo para a alta contração (fendas marginais) encontrada nas cavidades com OZE é provavelmente que o eugenol da mistura de OZE difunde através da dentina (Hume, 1984) e que a quantidade absorvida é suficiente para reduzir o efeito dos dois adesivos dentinários testados. Sendo assim, eles

concluíram que o OZE não deve ser utilizado como cimento provisório em cavidades que posteriormente serão restauradas com adesivo dentinário e resina, o que concorda indiretamente com o presente estudo.

Também confirmando os resultados obtidos com os do estudo de Al Wazzan et al. (1997) verificaram que a contaminação da dentina com o cimento provisório contendo eugenol afeta adversamente a resistência da adesão entre as resinas compostas de núcleo de preenchimento e a dentina em um grau estatisticamente significativo. Isto sustenta os achados de Tjan & Nemetz (1992). Esta redução na resistência da adesão pode ser causada pelo amolecimento da resina composta na interface dentinária, resultante de uma reação química entre a resina composta e o eugenol. Compostos fenólicos, como o eugenol interferem na polimerização da resina composta pela ligação do átomo de hidrogênio do seu grupo OH<sup>-</sup> aos radicais livres que iniciam a polimerização da resina (Tjan, Nemetz, 1992). Conseqüentemente, a polimerização incompleta pode diminuir a resistência da adesão da resina à dentina.

As propriedades mecânicas dos diversos sistemas adesivos (ART Bond, AllBond2, Syntac e P-Bond) foram verificadas por Paul & Schärer em 1997, após a utilização de diversos cimentos provisórios de óxido de zinco com eugenol (TempBond), óxido de zinco sem eugenol (Freegenol), hidróxido de cálcio (Kerr Life) e metacrilato (Fermit). Curiosamente, a maior parte deles acabou por diminuir os valores de adesão quando comparados com o grupo de controle (sem cimento provisório), com a exceção da combinação TempBond+P-Bond. Apesar de em outros estudos citados por Paul & Schärer (1997) não se verificar a diminuição dos valores de adesão quando o eugenol é utilizado, desde que a cavidade seja corretamente limpa, os autores consideram que estes resultados se devem à

ausência de uma dentina umedecida, que permite uma maior penetração dos cimentos provisórios nos túbulos dentinários, não sendo possível a sua remoção com o simples polimento. Desta forma, os autores defendem que a utilização de cimentos temporários com eugenol estará desaconselhada quando se pretende utilizar uma técnica adesiva para cimentação definitiva.

No estudo feito por Alfredo et al. (2006), a carga necessária para deslocar os pinos cimentados com fosfato de zinco foi significativamente maior (353,4 N) do que a requerida para os pinos cimentados com Enforce (134,9 N), como observado por Schwartz et al. (1998). Isto possivelmente deve-se ao fato do cimento endoôntico utilizado conter eugenol, o que poderia ter afetado a adesividade do cimento resinoso. Esses resultados são consistentes com aqueles de estudos anteriores (Tjan, Nemetz, 1992), os quais encontraram que os cimentos à base de resina não deveriam ser usados com os materiais que contêm eugenol, porque os componentes fenólicos interferem na polimerização da resina. Quando o fosfato de zinco foi utilizado como um agente cimentante, nenhuma diferença estatística significativa ( $p > 0,01$ ) foi encontrada entre os grupos obturados com ou sem cimento contendo eugenol (respectivamente 364,5 N e 342,4 N).

Jung et al. em 1998 verificaram que o pré-tratamento da dentina com materiais com ou sem eugenol não teve efeito estatisticamente significativo na resistência ao cisalhamento da união do cimento dual em questão, ainda que apresentassem uma tendência para tal efeito. Os valores médios de união para as superfícies tratadas com OZE eram menores que os de controle, enquanto que o Temp Bond chegou a valores muito próximos. Mesmo materiais livres de eugenol não atingiram os valores de referência do controle, sugerindo que a contaminação superficial e não a inibição da polimerização por contaminantes fenólicos

interferem na adesão. Os autores questionaram ainda se pequenas quantidades remanescentes de material forrador deixados na superfície dental poderiam ser responsáveis por tal efeito. Para eles parece pouco provável que baixas concentrações de eugenol na dentina após a remoção mecânica do cimento provisório possam ter efeito significativo nos sistemas adesivos mais recentes. Assim, para os autores, a mera presença de materiais de forramento e não a presença específica do eugenol é que poderia ter efeitos adversos na resistência da união.

Como no presente trabalho não houve um grupo no qual não tenha sido feita cimentação provisória, não podemos afirmar que a presença de qualquer material de cimentação provisória tenha algum efeito adverso na resistência da união entre a dentina e o cimento resinoso.

Os achados de Mayer et al. (1997), diferente dos resultados no presente trabalho, não mostraram nenhuma redução significativa nos valores da resistência adesiva causada pelos agentes do cimento temporário contendo eugenol ou do eugenol puro aplicados antes do condicionamento ácido da superfície dentinária. A redução adesiva foi encontrada somente após a aplicação do eugenol puro e sistema adesivo autocondicionante. A remoção da smear layer com a técnica do condicionamento total pareceu minimizar a possibilidade de qualquer redução na resistência adesiva causada pelos cimentos temporários, entretanto, no presente trabalho, o condicionador ácido não foi capaz de remover todo o eugenol residual, visto pelos menores valores de adesão do grupo de OZE.

Baseado nos resultados relatados na literatura e nesses obtidos neste estudo seria prudente para um clínico que utiliza uma cimentação adesiva durante uma técnica indireta prestar atenção particular na escolha da restauração temporária

e se conscientizar das modificações técnicas que podem ser necessárias em consequência da seleção de um material temporário particular. Se possível, um material sem eugenol deveria ser selecionado, uma vez que seu uso tem sido geralmente associado a uma redução na resistência adesiva com cimentos resinosos, adesivos e restaurações diretas, conforme os trabalhos de Carvalho et al. (2007), Menezes et al. (2008) e Erdemir et al. (2008).

Se eventualmente, a utilização de um cimento provisório que contém eugenol for necessária, provavelmente a cimentação adesiva deve ser descartada e ser indicado outro agente cimentante que não tenha resina na composição, como o cimento fosfato de zinco, concordando com as afirmações de Alfredo et al. (2006), Carvalho et al. (2007), Menezes et al. (2008) e Erdemir et al. (2008).

## 7 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados desse trabalho pode-se concluir que:

- a) as coroas provisórias cimentadas provisoriamente com o cimento de hidróxido de cálcio (Dycal) apresentaram os maiores valores de resistência à remoção quando comparadas aos daquelas cimentadas com cimento de óxido de zinco e eugenol (Temp Bond);
- b) o cimento usado para a cimentação temporária que contém eugenol na sua composição apresenta uma influência negativa na resistência à remoção de coroas de cerômero cimentadas com cimento resinoso.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

- Abo-Hamar SE, Federlin M, Hiller KH, Friedl KH, Schmalz G. Effect of temporary cements on the bond strength of ceramic luted to resin. *Dent Mater.* 2005;21:794-803.
- Akashi AE, Francischone E, Tokutsune E, Silva Jr W. Effects of different types of temporary cements on the tensile strength and marginal adaptation of crowns on implants. *J Adhes Dent.* 2002;4(4):309-15.
- Al Wazzan KA, Al Harbi AA, Hammad IA. The effect of eugenol-containing temporary cement on the bond strength of two resin composite core materials to dentin. *Int J Prosthodont.* 1997 March;6(1):37-42.
- Alfredo E, Souza ES, Marchesan MA, Paulino SM, Gariba Silva R, Sousa Neto MD. Effect of eugenol-based endodontic cement on the adhesion of intraradicular posts. *Braz Dent J.* 2006;17(2):130-3.
- Anusavice KJ. *Materiais Dentários.* 10a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
- Azevedo EC, Ogliari FA, Zanchi CH, Piva E, Bueno M, Demarco FF. Influence of eugenol-containing temporary restorations on the microleakage of total-etch and self-etching adhesive systems. *Rev Odonto Ciênc.* 2008 23(1):5-9.
- Bailey L, Bennett R. Two year bond results of Dicor ceramic/LA cement system. *J Dent Res.* 1989; 68: 389 apud Schwartz R, Davis R, Hilton TJ. Effect of temporary cements on the bond strength of a resin cement. *Am J Dent.* 1992;5:147-50
- Bertschinger C, Paul SJ, Lüthy H, Schärer P. Dual application of dentin bonding agents: Effect on bond strength. *Am J Dent.* 1996 June;9(3):115-9.
- Bevan EM, Earnshaw R. The role of water sorption in the solvent crazing of a acrylic resins. Part 1. *Aust Dent J.* 1967 oct;12(5):411-6 apud Lázaro Filho M. Efeito do eugenol sobre o endurecimento de resinas acrílicas ativadas quimicamente e efeitos de possíveis tratamentos paliativos [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2000.
- Bottino MA, Rocha CA, Figueiredo AR. Cimentações temporárias e definitivas: problemas e soluções. Congresso Internacional de Odontologia. In: *Atualização na Clínica Odontológica: a prática da clínica geral.* São Paulo: Artes Médicas; 1996. p. 677-90.
- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955 Dec;34(6):849-56.

---

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

Camps J, Pommel L, Bukiet F, About I. Influence of the powder/liquid ratio on the properties of zinc oxide–eugenol based root canal sealers. *Dent Mater*. 2004;20:915-23.

Carvalho CN, de Oliveira Bauer JR, Loguercio AD, Reis A. Effect of ZOE temporary restoration on resin-dentin bond strength using different adhesive strategies. *J Esthet Restor Dent*. 2007;19(3):144-52.

Chaiyabutr Y, Kois JC. The effects of tooth preparation cleansing protocols on the bond strength of self-adhesive resin luting cement to contaminated dentin. *Oper Dent*. 2008 Sep-Oct;33(5):556-63.

Cohen BI, Volovich Y, Musikant BL. The effects of eugenol and epoxy-resin on the strength of a hybrid composite resin. *J Endod*. 2002 Feb;28(2):79-82.

Damasceno AP, Rocha C, Lima JB. Retenção de retentores intra-radiculares cimentados com Panavia 21 em canais obturados com cimentos com e sem eugenol. *Pesqui Odontol Bras*. 2000;14(supl.):49.

Davis ST, O'Connell BC. The effect of two root canal sealers on the retentive strength of glass fibre endodontic posts. *J Oral Rehabil*. 2007 Jun;34(6):468-73

Dietschi D, Spreafico R. Adhesive metal-free restorations: Current concepts for the esthetic treatment of posterior teeth. Carol Stream: Quitessence; 1997.

Dilts WE, Miller RC, Miranda FJ. Effect of zinc oxide-eugenol on shear bond strengths of selected core/cement combinations. *J Prosthodont*. 1986;14(supl.):49.

Doyle MG, Munoz GA, Goodacre CJ, Friedlander LD, Moore BK. The effect of tooth preparation design on the breaking strength of Dicor crowns: Part II. *Int J Prosthodont*. 1990;3:241-248 apud Schwartz R, Davis R, Hilton TJ. Effect of temporary cements on the bond strength of a resin cement. *Am J Dent*. 1992;5:147-50.

Duffin JL, Bales DJ, Johnson GH. Fracture resistance of castable ceramic crowns. *J Dent Res*. 1989; 68: 235 apud Schwartz R, Davis R, Hilton TJ. Effect of temporary cements on the bond strength of a resin cement. *Am J Dent*. 1992;5:147-50.

Erdemir A, Eldeniz AU, Belli S. Effect of temporary filling materials on repair bond strengths of composite resins. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2008 Aug;86B(2):303-9.

Erkut S, Küçükesmen HC, Eminkahyagil N, Imirzalioglu P, Karabulut E. Influence of previous provisional cementation on the bond strength between two definitive resin-based luting and dentin bonding agents and human dentin. *Oper Dent*. 2007 Jan-Feb;32(1):84-93.

Fernandes PFS, Vide PAFB, Almeida TC, Amaral TD, Silva CL, Fernandes JCAS. Retenção de Cimentos Provisórios em Dentes Naturais para Próteses Fixas Unitárias. *Rev Port Estomatol*. 2007;48(4):215-9.

Fisher DW, Shillinburg Jr HT, Dewhirst RB. Indirect temporary restorations. *J Am Dent Assoc*. 1971 Jan;82:160-3.

Friedl KH, Schmalz G, Hiller KA, Saller A. In-vivo evaluation of a feldspathic ceramic system: 2-year results. *J Dent*. 1996;24(1-2):25-31.



Garber M, Goldstein F. Inlays e Onlays de porcelana e resina composta - Restaurações estéticas em dentes posteriores. São Paulo: Quintessence; 1996, p. 136-146.

Garza PE, Fernández JMT. 87<sup>o</sup> Congresso Mundial FDIXXV Congresso Nacional e Internacional. Rev Asociación Dental Mexicana. 1998;55:46-50

Gegauff AG, Rosenstiel SF. Effect of provisional luting agents on provisional resin additions. Quintessence Int. 1997;8(12):841-5 apud Lázaro Filho M. Efeito do eugenol sobre o endurecimento de resinas acrílicas ativadas quimicamente e efeitos de possíveis tratamentos paliativos [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2000.

Gilson TD, Myers GE. Clinical Studies of Dental Cements: III. Seven Zinc oxide-eugenol Cements used for temporarily cementing completed restorations. J Dent Res. 1970 Jan-Feb;49(1):14-20.

Gomes AL, Gomes PS, Sampaio-Fernandes JC, Leal C, Pinho A. Materiais de Resina e Superfícies Contaminadas com Eugenol. Rev Port Estomatol. 2006;47(2):107-15.

Gossel TA. Relieving the pain of toothache. US-Pharm. 1986; 11: 23-4, 28,31-2 apud Gomes AL, Gomes PS, Sampaio-Fernandes JC, Leal C, Pinho A. Materiais de Resina e Superfícies Contaminadas com Eugenol. Rev Port Estomatol. 2006;47(2): 107-15.

Goulart D. Análise da resistência de união entre dentina e resina composta em dentes restaurados com material contendo eugenol [trabalho de conclusão de curso]. Cachoeira do Sul: Faculdade de Odontologia, Universidade Luterana do Brasil/Campus Cachoeira do Sul; 2002 apud Peruzzo V, Souza FHC, Klein Junior CA, Campos LM, Macedo RP. Microdureza Superficial da Resina Composta. RGO. 2003 abr/mai/jun;51(2):112-6.

Grossman DG, Nelson JW. The bonded dicor crown. J Dent Res. 1987;66:206 apud Schwartz R, Davis R, Hilton TJ. Effect of temporary cements on the bond strength of a resin cement. Am J Dent. 1992;5:147-50

Grossman DG. Photoelastic examination of bonded crown interfaces. J Dent Res. 1989;68:271 apud Schwartz R, Davis R, Hilton TJ. Effect of temporary cements on the bond strength of a resin cement. Am J Dent. 1992;5:147-50

Han XY, Zhu HS, Liu QY. Effect of different treatments of dentin surface on shear bond strength between different bonding agents and dentin. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2008 Apr;26(2):125-8.

Hansen EK, Asmussen E. Influence of temporary filling materials on effect of dentin-bonding agents. Scandinavian J Dent Res. 1987;95:516-20.

Hartmann DFO. Estudo comparativo da resistência à tração entre três cimentos provisórios na fixação de coping sobre implantes utilizando pilar CeraOne [dissertação]. Campinas: Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic; 2008.

Hume WR. An analysis of the release and the diffusion through dentin of eugenol from zinc oxide-eugenol mixtures. J Dent Res. 1984 Jun;63:881-4.

- Ishikiriama A, Busato ALS, Navarro MFL, Mondelli J. Temporary cementation of acrylic resin and cast complete crows. *J Posthet Dent*. 1984 May;51(5):637-41.
- Jung M, Ganss C, Senger S. Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to enamel. *Oper Dent*. 1998;23:63-8.
- Kelsey WP, Latta MA, Blankenau RJ. Effect of provisional restorations on dentin bond strengths of resin cements. *Am J Dent*. 1998 April;11(2):67-70.
- Latta MA, Kelsey P, Murdock CM. Effects of adhesive liner and provisional cement on the strength of nickel/chrome/berullium alloy cemented to dentin. *Quintessence Int*. 2005 Nov/Dec;36(10):817-23.
- Lázaro Filho M. Efeito do eugenol sobre o endurecimento de resinas acrílicas ativadas quimicamente e efeitos de possíveis tratamentos paliativos [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2000.
- Lepe X, Bales DJ, Johnson GH. Retention of provisional crowns fabricated from two materials with the use of four temporary cements. *J Prosthet Dent*. 1999;81(4):469-75.
- Markowitz K, Moynihan ML, Syngcuk KK. Biologic properties of Eugenol and Zinc oxide-eugenol. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1992;73:729-39.
- Mayer T, Pioch T, Duschner H, Staehle HJ. Dentinal adhesion and histomorphology of two dentinal bonding agents under the influence of eugenol. *Quintessence Int*. 1997;28(1):57-62.
- Mayhew JT, Windchy AM, Goldsmith LJ. Effect of root canal sealers and irrigation agents on retention of preformed posts luted with a resin cement. *J Endod*. 2000 June;26(6):341-4.
- Menezes MS, Queiroz EC, Campos RE, Martins LR, Soares CJ. Influence of endodontic sealer cement on fibreglass post bond strength to root dentine. *Int Endod J*. 2008 Jun;41(6):476-84.
- Millstein PL, Hazan E, Nathanson D. Effect of aging on temporary cement retention in vitro. *J Prosthet Dent*. 1991 June;65(6):768-71.
- Millstein PL, Nathanson D. Effect of eugenol and eugenol cements on curet composit resin. *J Prosthet Dent*. 1983 Aug;50(2):211-5.
- Olin OS, Rudney JD, Hill EM. Retentive strength of six temporary dental cements. *Quintessence Int*. 1983;49:59-62 apud Rego MRM, Santiago LC. Retention of provisional crows cemented with eight temporary cements. Comparative study. *J Appl Oral Sci*. 2004;12(3):209-12.
- Paul SJ. Adhesive luting procedures. Berlin: Quintessence; 1997 apud Prakki A, Carvalho RM. Cimentos resinosos dual: características e considerações clínicas. *Rev Fac Odontol São José dos Campos*. 2001 jan/abr;4(1):21-6.
- Paul SJ, Schärer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. *J Oral Rehabil*. 1997;24:8-14.
- Peruzzo V, Souza FHC, Klein Jr CA, Campos LM, Macedo RP. Microdureza Superficial da Resina Composta. *RGO*. 2003 abr/mai/jun;51(2):112-6.

- Powell TL. Effects of cements and eugenol on properties of a visible light-cured composite. *Pediatric Dent.* 1993;16(2):104-7 apud Peruzzo V, Souza FHC, Klein Jr CA, Campos LM, Macedo RP. *Microdureza Superficial da Resina Composta.* RGO. 2003 abr/mai/jun;51(2):112-6.
- Rego MRM, Santiago LC. Retention of provisional crowns cemented with eight temporary cements. Comparative study. *J Appl Oral Sci.* 2004;12(3):209-12.
- Ritter AV, Baratieri LN. Ceramic restoration for posterior teeth: Guidelines for the clinician. *J Esthet Dent.* 1999;11(2):71-86.
- Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: a review of the current literature. *J Prosth Dent.* 1998 Sept;80(3):280-301.
- Roulet JF. Benefits and disadvantages of tooth-colored alternatives to amalgam. *J Dent.* 1997;25(6):459-73.
- Schwartz R, Davis R, Hilton TJ. Effect of temporary cements on the bond strength of a resin cement. *Am J Dent.* 1992;5:147-50
- Schwartz RS, Murchison DF, Walter WA 3rd. Effect of eugenol and noneugenol endodontic sealer cements on post retention. *J Endod.* 1998 Aug;24(8):564-7.
- Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. *Fundamentos de Prótese Fixa.* 3a ed. São Paulo: Quintessence; 1998.
- Sorensen JA, Kang SK, Avera SA. Microleakage of composite to various porcelain surface treatments. *J Dent Res.* 1990; 69:b359 apud Schwartz R, Davis R, Hilton TJ. Effect of temporary cements on the bond strength of a resin cement. *Am J Dent.* 1992;5:147-50.
- Sorensen JA, Dixit NV. In vitro shear bond strength of dentin adhesives. *Int J Prosthodont.* 1991;4:117-125 apud Bertschinger C, Paul SJ, Lüthy H, Schärer P. Dual application of dentin bonding agents: Effect on bond strength. *Am J Dent.* 1996 June;9(3):115-9.
- Souza AR, Mello FB, Turbino ML, Youssef MN. Influência do eugenol na microdureza da resina composta utilizando sistemas adesivos atuais. *Pesqui Odontol Bras.* 2000 jul/set;14(3):237-42.
- Terata R, Nakashima K, Obara M, Kubota M. Characterization of enamel and dentine surfaces after removal of temporary cement – effect of temporary cement on tensile bond strength of resin luting cement. *Dent Mater J.* 1994;13(2):148-54. apud Lázaro Filho M. Efeito do eugenol sobre o endurecimento de resinas acrílicas ativadas quimicamente e efeitos de possíveis tratamentos paliativos [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2000.
- Tjan AH, Nemetz H. Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with adhesive composite resin cement. *Quintessence Int.* 1992 Dec;23(12):839-44.
- Usumez A, Aykent F. Bond strengths of porcelain laminate veneers to tooth surfaces prepared with acid and Er, Cr: YSGG laser etching. *J Prosth Dent.* 2003;90(1):24-30.

Van Meerbeek B, Conn LJ, Duke ES. Correlative imaging of resin-dentin interfaces using SEM, TEM and SCM. *J Dent Res.* 1995;74:32. apud Mayer T, Pioch T, Duschner H, Staehle HJ. Dentinal adhesion and histomorphology of two dentinal bonding agents under the influence of eugenol. *Quintessence Int.* 1997;28(1):57-62.

Wahl C, França FMG, Brito Junior RB, Basting RT, Smanio H. Assessment of the tensile strength of hexagonal abutments using different cementing agents. *Braz Oral Res.* 2008;22(4):299-304.

White SN, Sorensen JA, Kang SK, Caputo AA. Microleakage of new luting agents. *J Dent Res.* 1990; 69: 173 apud Schwartz R, Davis R, Hilton TJ. Effect of temporary cements on the bond strength of a resin cement. *Am J Dent.* 1992;5:147-50.

Zuellig-singer R, Bryant RW. Three-year evaluation of computer-machined ceramic inlays: influence of luting agent. *Quintessence Int.* 1998;29(9):573-82.

**ANEXO A – FOLHA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA**

**SÃO LEOPOLDO MANDIC**  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

**Aprovado pelo CEP**

Campinas, 30 de Agosto de 2006.

A

C. D. Daniele Ribon Galazi

Curso: Mestrado em Dentística

Prezado(a) Aluno(a):

O projeto de sua autoria: "AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA CIMENTAÇÃO PROVISÓRIA NA ADESÃO DE COROAS TOTAIS EM CERÔMERO CIMENTADAS DEFINITIVAMENTE COM CIMENTO ADESIVO RESINOSO".

Orientado pelo(a) Prof.(a) Dr.(a) Áquira Ishikiriama.

Entregue na Secretaria de Pós-Graduação do CPO - São Leopoldo Mandic, no dia 10/08/2006, com número de protocolo nº 06/330 foi APROVADO pelo Comitê de Ética e Pesquisa, instituído nesta Universidade de acordo com a resolução 196 / 1.996 do CNS – Ministério da Saúde, em reunião realizada no dia 20/08/2006.

Cordialmente

**Coordenador de Pós-Graduação**  
**Prof. Dr. Thomaz Wassall**

**ANEXO B – VALORES INDIVIDUAIS DAS RESISTÊNCIAS À REMOÇÃO DE  
COROAS PROVISÓRIAS CIMENTADAS PROVISORIAMENTE**

<b>Grupo/ Dente</b>	<b>GTB – Temp Bond</b>	<b>GTBNE– Bond NE</b>	<b>Temp</b>	<b>GDY - Dycal</b>
<b>1</b>	3,56	3,35		3,94
<b>2</b>	1,85	1,52		3,62
<b>3</b>	2,75	1,76		4,09
<b>4</b>	1,94	1,80		4,48
<b>5</b>	6,33	4,59		6,45
<b>6</b>	2,76	6,15		6,28
<b>7</b>	1,74	4,74		2,60
<b>8</b>	3,10	1,56		4,48
<b>9</b>	4,06	5,80		3,07
<b>10</b>	2,75	3,43		5,15
<b>11</b>	2,01	4,51		5,05
<b>12</b>	1,72	3,77		4,84
<b>13</b>	1,21	1,63		4,24

**ANEXO C – ANÁLISE DE VARIÂNCIA APLICADA AOS VALORES OBTIDOS NA  
RESISTÊNCIA À REMOÇÃO DE COROAS CIMENTADAS  
PROVISORIAMENTE**

	Graus de liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado das médias	Valor F	Probabilidade
Tratamento	2	19,790	9,895	5,1063	0,01116 *
Resíduo	36	69,761	1,938		

\* significativa ao nível de 5%.

**ANEXO D – TESTE DE TUKEY APLICADO A MEDIA DOS GRUPOS DA  
CIMENTAÇÃO PROVISÓRIA**

	Diferença	P=
Temp Bond NE/Temp Bond	0,6792308	0,4356306
Dycal/Temp Bond	1.7315385	0.0084940 *
Dycal/Temp Bond NE	1.0523077	0,1456639

\* significante



**ANEXO E – VALORES INDIVIDUAIS DAS RESISTÊNCIAS À REMOÇÃO DE  
COROAS DE CERÔMERO CIMENTADAS DEFINITIVAMENTE COM CIMENTO  
ADESIVO APÓS CIMENTAÇÃO DE COROAS PROVISÓRIAS COM OS CIMENTOS  
CITADOS**

<b>Grupo/ Dente</b>	<b>GTB– Temp Bond</b>	<b>GTBNE – Temp Bond NE</b>	<b>GDY- Dycal</b>
<b>1</b>	22,31	62,43	36,23
<b>2</b>	62,09	76,10	56,80
<b>3</b>	72,95	49,74	56,13
<b>4</b>	44,95	48,71	61,84
<b>5</b>	62,65	68,81	64,48
<b>6</b>	22,27	30,07	52,57
<b>7</b>	36,30	48,50	33,05
<b>8</b>	28,01	51,53	54,70
<b>9</b>	39,99	71,83	54,75
<b>10</b>	42,50	57,58	54,80
<b>11</b>	42,90	81,19	35,06
<b>12</b>	40,68	33,89	92,56
<b>13</b>	37,63	68,26	58,77

**ANEXO F – ANÁLISE DE VARIÂNCIA APLICADA AOS VALORES OBTIDOS NA  
RESISTÊNCIA À REMOÇÃO DE COROAS DE CERÔMERO CIMENTADAS  
DEFINITIVAMENTE COM CIMENTO ADESIVO.**

	Graus de liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado das médias	Valor F	Probabilidade
Tratamento	2	1622,2	811,1	3,4076	0,04412 *
Resíduo	36	8568,7	238,0		

\* significante ao nível de 5%.

**ANEXO G – TESTE DE TUKEY APLICADO ÀS MÉDIAS DOS GRUPOS DA  
CIMENTAÇÃO ADESIVA**

	Diferença	P=
Temp Bond NE/Temp Bond	14,877692	0,0484224*
Dycal/Temp Bond	12,039231	0,1293541
Dycal/Temp Bond NE	-2,838462	0,8861768

\* significante