

**UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO**

**CAROLINE MARTINS GOMES  
ISABELA DE PÁDUA GOLONI**

**CIMENTAÇÃO ADESIVA NA ATUALIDADE**

BAURU  
2012

**CAROLINE MARTINS GOMES  
ISABELA DE PÁDUA GOLONI**

## **CIMENTAÇÃO ADESIVA NA ATUALIDADE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do título de cirurgião dentista sob orientação do Prof. Dr. Thiago Amadei Pegoraro.

BAURU  
2012

G6331c	<p>Gomes, Caroline Martins</p> <p>Cimentação adesiva na atualidade / Caroline Martins Gomes, Isabela de Pádua Goloni -- 2012. 31f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Thiago Amadei Pegoraro.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Sagrado Coração - Bauru - SP</p> <p>1. Cimentação adesiva. 2. Cimento resinoso. 3. Propriedades mecânicas. I. Goloni, Isabela de Pádua. II. Pegoraro, Thiago Amadei. III. Título.</p>
--------	---

**CAROLINE MARTINS GOMES  
ISABELA DE PÁDUA GOLONI**

**CIMENTAÇÃO ADESIVA NA ATUALIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Saúde da Universidade Sagrado coração de Jesus como parte dos requisitos para obtenção do título de cirurgião dentista sob orientação da Prof. Dr. Thiago Amadei Pegoraro.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Lucas Villaça Zogheib  
Universidade Sagrado Coração

---

Prof. Dr. Valdey Suedam  
Universidade Sagrado Coração

---

Prof. Ms. Regina Magrini Guedes de Azevedo  
Universidade Sagrado Coração

Bauru, 12 de novembro de 2012.

Dedico este trabalho aos meus pais ***Benedito Gomes*** e ***Ana Maria Martins Pereira Gomes***, que me propiciaram uma vida digna onde eu pudesse crescer acreditando que tudo é possível. Ao meu irmão ***Thaynan Martins Gomes*** que foi um grande companheiro durante toda vida principalmente durante esta jornada, e a minha saudosa avó ***Sebastiana Augostinho dos Santos*** (in memoriam) que foi e sempre será um exemplo de mulher.

***Caroline Martins Gomes***

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida: meus pais, ***Mário Lúcio Goloni*** e ***Kátia Aparecida de Pádua Goloni***, que confiaram no meu potencial para esta conquista. Não conquistaria nada se não estivessem ao meu lado. À minha irmã ***Lívia Maria de Pádua Goloni*** e ao meu irmão ***Raphael de Pádua Goloni*** que serão meus companheiros para toda a vida, apesar da distância. À minha grande inspiradora por querer atuar nessa profissão, minha tia ***Maria Lúcia Goloni*** que sempre me incentivou e esteve ao meu lado.

Ao meu namorado ***Lucas Carvalho Jordão*** que esteve nessa jornada comigo, sempre me apoiando nas decisões mais importantes.

Obrigada, por estarem sempre presentes a todos os momentos, me dando carinho, apoio, incentivo, determinação, fé, e principalmente pelo Amor de vocês.

***Isabela de Pádua Goloni***

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a *Deus* pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, sem Ele nada sou. Aos meus pais, *Benedito Gomes* e *Ana Maria Martins Pereira Gomes*, meus maiores exemplos. Obrigada por cada incentivo, orientação, dedicação e principalmente pelo amor. Ao meu irmão *Thaynan Martins Gomes*, pelo companheirismo, pelo amor e carinho. Aos meus tios, tias, avós e primos que sempre estiveram presentes, ainda que à distância. Aos amigos, por todo apoio e cumplicidade, porque mesmo quando distantes, estavam presentes em minha vida, em especial *Isabela de Pádua Goloni* e *Elizabete Augusto Ié*, que foram pessoas que tive o prazer de conhecer e que se tornaram verdadeiras irmãs. Obrigada pela paciência, pelo sorriso, pelo abraço. Esta caminhada não seria a mesma sem vocês. Aos professores, pela contribuição na minha vida acadêmica e futura vida profissional, principalmente ao meu professor orientador *Thiago Amadei Pegoraro* que, com muita paciência e atenção, dedicou do seu tempo para me orientar em cada passo deste trabalho. Obrigada a todos que, mesmo não estando citados aqui, tanto contribuíram para a conclusão desta tão sonhada etapa.

*Caroline Martins Gomes*

Agradeço à toda a minha família pelo seu apoio incondicional, compreensão, sobretudo nos momentos mais críticos e, a sua dedicada atenção. Aos meus inesquecíveis avós, exemplos de amor e honestidade, figuras de grande importância em minha formação e de quem eu sinto muita saudade. Aos meus pais, *Mário Lúcio Goloni* e *Kátia Aparecida de Pádua Goloni*, por todo amor, carinho, educação, compreensão e ajuda sem vocês isso não seria possível. À todos os meus amigos que sempre estão presentes, compartilhando alegrias e tristezas, e em especial, *Caroline Martins Gomes* e *Elizabete Augusto Ié*, que levarei para sempre essa amizade construída na graduação, e que me ajudaram bastante nesse momento. Ao meu professor orientador, *Thiago Amadei Pegoraro*, por sua disposição e apoio que foi fundamental para a conclusão deste trabalho, e aos demais professores, pelo conhecimento adquirido nestes quatro anos de graduação, pelos ensinamentos compartilhados e dedicação. E finalmente, agradeço a *Deus*, pois sem Ele esta jornada não seria cumprida, por iluminar meu caminho e me dar forças para seguir sempre em frente.

*Isabela de Pádua Goloni*

“Aprende que o tempo não é algo que possa voltar para trás. Portanto, plante seu jardim e decore sua alma, ao invés de esperar que alguém lhe traga flores. E você aprende que realmente pode suportar, que realmente é forte, e que pode ir muito mais longe depois de pensar que não se pode mais”.

(William Shakespeare)

## RESUMO

Inicialmente indicado para cimentação de próteses adesivas metalocerâmicas convencionais, os cimentos resinosos passaram a ser indicados para cimentação de coroas totais, inlays /onlays livres de metal e pinos estéticos de fibra de vidro. Os cimentos resinosos possuem vantagens, como alta resistência, dureza, baixa solubilidade ao fluido oral e união micromecânica ao esmalte e dentina. Entre as desvantagens estão a sensibilidade técnica, o curto tempo de trabalho e a dificuldade na remoção dos excessos da margem de restauração. Porém, as diferentes formulações fornecidas pelo fabricante e o grande número de marcas comerciais disponíveis dificultam a escolha do cimento pelo clínico. As diversidades técnicas tornaram difíceis o seu manuseio, o que contribui para variações em seu desempenho clínico e dificulta uma análise longitudinal criteriosa. Assim, o presente trabalho foi elaborado através de uma revisão de literatura com o objetivo de esclarecer ao clínico as variáveis envolvidas na cimentação adesiva, bem como características, vantagens e desvantagens do cimento resinoso. A relação custo/benefício da cimentação adesiva deve ser analisada com cautela, e estudos clínicos controlados devem ser conduzidos para corroborar os dados laboratoriais acerca dos prováveis resultados clínicos em longo prazo. Todos os cimentos disponíveis atualmente apresentam limitações e estas devem ser levadas em consideração no momento de sua seleção.

**Palavras-chave:** Cimentação adesiva. Cimento resinoso. Propriedades mecânicas.

## ABSTRACT

Initially recommended for cementation of conventional metal ceramic adhesive Maryland bridges, resin cements are nowadays used for cementation of crowns, inlays, onlays and metal-free aesthetic fiberglass posts. The cements have advantages such as high strength, hardness, low solubility in oral fluid and micromechanical union to enamel and dentin. Among the disadvantages are the sensitivity of the technique, the short working time and the difficulty in removing excess from restoration margins. However, the different formulation supplied by the manufacturers and the large number of trademarks available turns the choice of the cement very difficult by the clinician. Diversity in techniques made the material difficult to handle, which contributes to changes in their clinical performance. Thus, the present work was developed through a review of the literature in order to clarify the clinical variables involved in adhesive cementation as well as features, advantages and disadvantages of the resin cement. The cost-benefit ratio of adhesive cementation should be analyzed with caution, and controlled clinical studies should be conducted to corroborate the laboratory data on the likely long-term clinical results. All the cements currently available present limitations and these must be taken into consideration at the time of your selection.

**Key words:** Adhesive cementation. Resin cement. Mechanical properties.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	11
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	11
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
3.1	CIMENTOS RESINOSOS.....	12
3.1.1	Composição.....	12
3.1.2	Classificação.....	13
3.1.3	Princípios de adesão.....	15
3.1.4	Mecanismo de incompatibilidade.....	16
3.2	CIMENTOS AUTOADESIVOS.....	17
3.2.1	Composição.....	18
3.2.2	Adesão ao substrato dental.....	19
3.2.3	Propriedades físicas.....	19
3.2.4	Biocompatibilidade.....	21
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O sucesso clínico em um procedimento restaurador indireto depende algumas vezes da técnica de cimentação usada que criam um elo entre a restauração e o dente. (RADOVIC et al., 2008). Perda de retenção das coroas e descimentação de próteses parciais fixas foram relatadas como causa de falhas e de repetição de restaurações protéticas. (SCHWARTZ et al., 1970; WALTON et al., 1986). Embora o estabelecimento de uma adequada forma de resistência e retenção dos dentes preparados tenha uma importância primária, a cimentação tem um papel importantíssimo no que se diz respeito ao vedamento das margens (evitando recidivas de cáries e agressão dos tecidos pulpare e periodontais), na retenção da restauração, juntamente com a anatomia do preparo e adaptação da restauração, e também nos preenchimentos dos espaços microscópicos que se encontram na superfície dos dentes preparados. (PAMEIJER et al., 1994). Os cimentos podem atuar por meio de uma ação mecânica, química, micromecânica ou a combinação dessas. A evolução dos materiais promovida pela indústria odontológica esteve sempre atrelada à busca das características ideais de um agente cimentante, como: biocompatibilidade ao complexo dentinopulpar, propriedades mecânicas adequadas, adesividade aos substratos dentários e ao material restaurador, baixa solubilidade, espessura de película, propriedades estéticas elevadas e adequado tempo de trabalho e de presa. (ROSENSTIEL et al., 1998).

Os diferentes agentes de cimentação que se encontram disponíveis para uso clínico são divididos em cinco classes principais: cimentos de fosfato de zinco, cimentos de poliacrilato, cimentos de ionômero de vidro, cimentos de ionômero de vidro resino-modificados e cimentos resinosos. (DIAZ-ARNOLD et al., 1999; RADOVIC et al., 2008). Os cimentos resinosos são compósitos resinosos de baixa viscosidade usados para reter restaurações indiretas e promover um selamento adequado entre a restauração e o substrato dentário. (BELLI et al., 2009). Estes cimentos diferem de acordo com o pré-tratamento do substrato dentário antes da cimentação e, segundo este critério, podem ser divididos em dois subgrupos: (1) cimentos resinosos convencionais (cimentos usados depois da aplicação de um sistema adesivo que pode ou não incluir um condicionamento ácido prévio do substrato), (2) cimentos resinosos autoadesivos, são chamados de cimentos-auto-aderentes e são usados sem aplicação de qualquer sistema adesivo. (BEHR et al., 2009). Os cimentos autoadesivos, por sua vez surgiram no mercado exibindo características de um protocolo simples de aplicação e foram propostos como uma alternativa para os sistemas atualmente utilizados para cimentação. (RADOVIC et al., 2008).

A escolha adequada de um agente cimentante é fundamental para longevidade das próteses, pois os materiais apresentam comportamentos clínicos distintos. (RAMOS et al., 2009). Dentro desse contexto, e diante dos avanços e evolução significativa dos materiais odontológicos, especialmente dos cimentos resinosos, a proposta desse trabalho é realizar uma revisão de literatura da cimentação adesiva na atualidade, focando nas características, vantagens e desvantagens dos cimentos resinosos existentes no mercado.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Elucidar ao clínico que indica, exerce e confecciona prótese livre de metal, quais as propriedades da cimentação adesiva na atualidade.

### **2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Realizar por meio de revisão de literatura uma análise das características, vantagens e desvantagens da cimentação adesiva na atualidade.

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 CIMENTOS RESINOSOS**

Restaurações adesivas indiretas estão cada vez mais fazendo parte dos procedimentos de Reabilitação Oral. Procedimentos clínicos indiretos que integram trabalhos de coroas totais, facetas estéticas, “inlays” e “onlays”, pinos endodônticos estéticos e próteses fixas, são rotineiramente fixados ao substrato dental pelo uso de cimentos resinosos. (ARRAIS, 2007; CARVALHO, 2004; CAUGHMAN, 2001; EL-BADRAWY, 1995; FERRARI, 2001; PEDREIRA, 2009; PEGORARO, 2007; TEZVERGIL-MUTLUAY, 2007).

Os cimentos resinosos foram desenvolvidos com a finalidade de solucionar problemas relacionados à cimentação das próteses fixas convencionais e adesivas. Graças à evolução dos sistemas adesivos, cimentos resinosos e materiais para uso indireto, encontramos no mercado materiais cimentantes que apresentam baixa solubilidade, características mecânicas satisfatórias (elevada resistência à tração e compressão), estética compatível com os sistemas cerâmicos livres de metal e adesividade aos substratos dentários e materiais restauradores. (ANUSAVICE, 1996). Existem duas categorias principais de cimentos resinosos: os cimentos resinosos convencionais, que não têm inerente adesão à estrutura dental e requerem um agente adesivo; e cimento resinoso auto-adesivo, que não necessita de nenhum tratamento no substrato dental. (MANSO et al., 2011).

##### **3.1.1 Composição**

Os sistemas monoméricos mais comumente utilizados em cimentos resinosos são: Bis-GMA (Bisfenol A-metacrilato de glicidila), TEGMA (trietilenoglicoldimetacrilato) e UDMA (uretandimetacrilato). As resinas Bis-GMA e UDMA são usadas como base, enquanto que o TEGDMA é usado como um diluente para reduzir a viscosidade da resina base, particularmente o Bis-GMA. (ANUSAVICE, 1996). O Bis-GMA é uma molécula longa que contém um anel aromático no centro da cadeia molecular e duplas ligações alifáticas de carbono nas extremidades da mesma. Estas duplas ligações de carbono se quebram durante a reação de polimerização, permitindo que um monômero se ligue a outros durante esse processo. O anel aromático presente confere rigidez a esse monômero, enquanto que a extensa separação entre as duplas ligações alifáticas confere um aumento de sua reatividade química. (PEUTZFELDT, 1997). Por outro lado, o Bis-GMA possui também dois grupamentos hidroxílicos, os quais aumentam a sua viscosidade final. A alta viscosidade do Bis-GMA torna necessária a sua mistura com outros monômeros de menor peso molecular, os quais são

diluentes, a fim de se obter materiais que possam ser facilmente manipulados pelos clínicos. Dessa forma, a quantidade de diluente incorporada ao material ditará a sua fluidez. (ANUSAVICE, 1996; DAVY, 1998). Os cimentos resinosos por sua vez, em função da necessidade de alto escoamento, possuem maior concentração de diluentes do que as resinas compostas. Como mencionado anteriormente, o principal monômero utilizado com este propósito é o TEGDMA, que é uma molécula linear, flexível e que apresenta ligações de carbono em suas extremidades. (SIDERIDOU, 2002).

Aliado à importância dos monômeros resinosos, atenção deve ser dada a outro componente fundamental que são as partículas de carga. Constituídas geralmente de vidro ou sílica, são adicionadas para melhorar as propriedades mecânicas, reduzir solubilidade e contração volumétrica do cimento. (DIAZ-ARNOLD, 1999; FARIA E SILVA, 2008). Porém a adição de carga aumenta a viscosidade do material, podendo acarretar comprometimento na adaptação da restauração final. Adicionalmente, fluoretos também têm sido incorporados na composição química de alguns cimentos resinosos e seu potencial efeito cariostático pode ser vantajoso para a inibição de lesões cáries nos dentes pilares envolvidas na prótese. (MOURA; SUH, 2004). A resistência mecânica dos cimentos resinosos é determinada pelo conteúdo de partículas inorgânicas e pela quantidade e qualidade de monômeros resinosos. Os valores de resistência à compressão podem variar de 194 a 255 MPa, e a resistência à tração é superior em relação aos cimentos à base de água, sendo considerados os cimentos que apresentam as melhores propriedades mecânicas do mercado. (ROSENSTIEL et al., 1998).

### **3.1.2 Classificação**

A classificação mais aceita dos cimentos resinosos na literatura é quanto à forma de ativação da polimerização, podendo ser divididos em: quimicamente ativados, fotoativados ou ativação dual. (BURROW et al., 1996).

Os cimentos quimicamente ativados apresentam-se em duas pastas: pasta base e pasta catalisadora, sendo que uma das pastas possui uma amina terciária e a outra um peróxido. Quando essas pastas são misturadas, a amina ativa o peróxido, que, por sua vez, inicia a reação de polimerização pela quebra das duplas ligações dos monômeros e consequente liberação de radicais livres. Dessa forma, a amina é o ativador e o peróxido o iniciador da reação, constituindo o sistema peróxido-amina. Esses cimentos apresentam como limitações: tempo de trabalho reduzido e reação lenta de polimerização, além de uma variedade limitada de cores. Por reagirem sem intervenção de luz, estão indicados principalmente para a cimentação de restaurações metálicas, metalocerâmicas ou livres de metal com espessura

elevada, nas quais a fotoativação da polimerização fica impossibilitada pela dificuldade da passagem de luz. (RAMOS et al., 2009). O uso de cimentos quimicamente ativados garante polimerização homogênea, independentemente da profundidade, porém, esses materiais têm piores características de manipulação, já que o tempo de reação não pode ser controlado. Além disso, sua manipulação resulta quase sempre em incorporação de bolhas, o que reduz suas propriedades mecânicas. Outro problema desse tipo de cimento é a incompatibilidade com sistemas adesivos simplificados. A interação química adversa entre os monômeros ácidos dos adesivos simplificados e os componentes catalíticos dos cimentos resulta em prejuízos para a polimerização desse último. Há de se considerar ainda o fato de que os cimentos resinosos quimicamente ativados têm polimerização relativamente lenta, permitem que a água retida na dentina radicular tenha tempo para se difundir pela camada de adesivo, a qual apresenta grande permeabilidade e alto gradiente osmótico, devido à elevada quantidade de monômeros hidrofílicos, o que prejudica a qualidade da adesão e a longevidade da cimentação. (SANARES et al., 2001; TAY et al., 2003).

Os cimentos fotoativados são aqueles que dependem exclusivamente da fotoativação para ativar sua polimerização. Em sua composição, existem substâncias fotossensíveis, normalmente uma canforoquinona, que, quando ativada pela luz, inicia reação. Portanto, nesse sistema, a luz é o ativador da reação e a amina é o iniciador. Por terem a luz como ativador, são apresentados na forma de pasta única, assim como as resinas compostas fotoativadas. Os cimentos que são ativados exclusivamente pela luz oferecem vantagens clínicas em relação aos outros por apresentarem tempo de trabalho estendido, polimerização controlada pelo operador e estabilidade de cor do material. (CAUGHMAN et al., 2001). Entretanto, o uso de cimentos fotoativados é limitado às situações como cimentação de facetas estéticas e inlays rasas, onde a espessura e cor da restauração não afetem a habilidade da luz ativadora em polimerizar os cimentos. (BREEDING et al., 1991; MYERS et al., 1994). Comercialmente, podemos citar: Rely X Vener Cement (3M ESPE), Calibra (Dentsply) e Variolink (Ivoclar). (RAMOS et al., 2009).

Os cimentos de ativação dual são sistemas pasta-pasta que apresentam ambas as formas de iniciação: química e pela luz. Cimentos resinosos de ativação dual foram desenvolvidos com o objetivo de conciliar as vantagens dos dois mecanismos de ativação. Tais características são desejáveis para a estabilização inicial das cadeias poliméricas, controle do tempo de trabalho e possibilidade de se atingir alto grau de conversão dos materiais, mesmo na ausência de luz (ativação física). (BRAGA, 2002). Algumas vantagens de sua utilização são relacionadas à baixa solubilidade, propriedades físicas superiores e

propriedades adesivas. (FARIA E SILVA, 2007; HOFMANN, 2001; RUEGGERBERG, 1993). Os cimentos de ativação dual são ideais em situações onde a opacidade e a espessura da restauração possa dificultar a ativação pela luz para polimerizar toda espessura da camada de cimento. (BRAGA, 2002). Como consequência da exposição insuficiente à luz pode ocorrer diminuição do grau de conversão e comprometimento das propriedades físicas dos cimentos. (ARRAIS, 2008; FERRACANE, 1998; LOVELL, 2001; TEZVERGIL-MUTLUAY, 2007). Cimentos resinosos de ativação dual têm sido considerados como os materiais de preferência para a cimentação de restaurações indiretas estéticas. (ZUELLIG-SINGER, 1992). Apesar de inúmeras vantagens relacionadas às propriedades físicas, quando comparados a outros tipos de cimento, os cimentos resinosos de polimerização dual ainda são preteridos por muitos cirurgiões-dentistas em função da dificuldade técnica na sua utilização e custo relativamente alto. (FARIA E SILVA, 2008). Algumas marcas comerciais são: Rely X ARC Adhesive Resin Cement (3M ESPE), Panavia F 2.0 (Kuraray), Variolink II (Vivadent), Enforce (Dentsply), entre outros.

### **3.1.3 Princípios da adesão**

O princípio da adesão dos cimentos resinosos aos tecidos dentais envolve duas fases: a primeira consiste na remoção do fosfato de cálcio, criando-se micro-porosidades pelo condicionamento da superfície, tanto em esmalte quanto na dentina e a segunda, chamada hibridização, envolvendo a infiltração e posterior polimerização da resina dentro dos microespaços criados, o que resulta em um inter-travamento micromecânico baseado no princípio da difusão. (CARVALHO et al., 2004). A adesão à dentina requer múltiplos passos, começando com a aplicação de um ácido ou condicionador de dentina para remover a “smear layer”. O ácido dissolve e extrai a fase mineral de apatita que normalmente veda as fibrilas de colágeno e abre canais de 20-30nm ao redor das fibrilas de colágeno. Esses canais permitem que monômeros resinosos hidrofílicos penetrem e promovam um embricamento micromecânico com o substrato dental. Portanto, antes da aplicação do adesivo, a dentina deve receber um tratamento superficial, a fim de eliminar ou preparar a camada de “smear layer” e facilitar a difusão do agente adesivo. (VARGAS et al., 1997).

É importante o conhecimento dos sistemas adesivos e sua interação com os cimentos resinosos. Embora existam várias formas de classificar os sistemas adesivos como pela ordem cronológica (gerações), pela forma de tratamento da “smear layer” (remoção total ou parcial), pelo tipo de solvente (acetona, etanol, água ou combinação de ambas), a tendência atual aponta para a classificação de acordo com a estratégia adesiva, que engloba os produtos já

existentes e aqueles que eventualmente possam ser lançados. Sendo assim, os adesivos atuais podem ser classificados em convencionais e autocondicionantes. Os adesivos convencionais são aqueles que empregam o passo operatório de condicionamento ácido de esmalte e/ou dentina separadamente dos outros passos. Esses sistemas podem apresentar-se comercialmente sob a forma de 3 passos (ácido, primer e adesivo) ou 2 passos (ácido e uma solução única de primer-adesivo). Os sistemas autocondicionantes não requerem a aplicação de um ácido, uma vez que incorporam em sua formulação monômeros acídicos que, simultaneamente, desmineralizam e infiltram os tecidos dentários. Apresentam-se, comercialmente, sob a forma de 2 passos (primer-ácido e adesivo) ou um passo (primer-ácido-adesivo), sendo que esses últimos podem apresentar-se comercialmente como dois frascos, mas devem ser misturados e aplicados em um único passo operatório. (CARVALHO et al., 2004).

### **3.1.4 Mecanismos de incompatibilidade**

A implicação clínica da simplificação desses sistemas nos procedimentos adesivos de cimentação refere-se a possíveis incompatibilidades químicas entre adesivos simplificados e compósitos de polimerização química ou dual. Cimentos resinosos de presa química e dual mais comumente comercializados apresentam ativadores de polimerização que são amins terciárias. Os monômeros ácidos presentes nos sistemas adesivos autocondicionantes de passo único e nos sistemas convencionais de dois passos inibem a polimerização química dos cimentos resinosos por desativarem ou alterarem as amins terciárias em razão, principalmente, pela diminuição do pH e conseqüente aumento da acidez. Portanto, utilizar sistemas convencionais de múltiplos frascos seria recomendável durante a cimentação adesiva. (CARVALHO et al., 2004). Sabe-se também que cimentos resinosos e seus respectivos sistemas adesivos possuem formulações diferentes. Por outro lado, as propriedades físicas e mecânicas de cimentos resinosos de polimerização dual em diferentes situações de polimerização mostraram que a luz é preponderante para polimerização de alguns cimentos resinosos dual, e que o envelhecimento desses materiais causou diminuição significativa dos valores de micro-dureza, tração e grau de conversão desses materiais, ou seja, os materiais em questão são muito sensíveis ao longo do tempo e sua armazenagem deve ser adequada para que esses materiais tenham condição de uso adequado. (PEGORARO et al., 2007). Em face ao extenso uso da combinação de sistemas adesivos simplificados e cimentos resinosos de polimerização química ou dual para reter restaurações indiretas, é conveniente estabelecer quais mecanismos são envolvidos na união desses materiais e dessa forma

estabelecer procedimentos técnicos para minimizar os problemas de incompatibilidade e consequente permeabilidade, e de certa forma melhorar o prognóstico do tratamento restaurador. Os sistemas adesivos utilizados em conjunto com cimentos resinosos são em sua maioria sistemas simplificados por causa da tendência clínica de redução de passos durante procedimentos adesivos. (PEGORARO et al., 2007). Esses sistemas simplificados são um tanto quanto mais ácidos e hidrofílicos por natureza. Durante a cimentação os grupos ácidos presentes na camada mais superficial não polimerizada do agente adesivo simplificado, devido à presença e contato com o oxigênio do ambiente, competem com o peróxido de benzoíla pelas aminas aromáticas terciárias do agente cimentante, resultando numa reação ácido – base entre o sistema adesivo e o cimento resinoso. (PEGORARO et al., 2007; SANARES et al., 2001; CHEONG et al., 2003; SUH et al., 2003). Adicionalmente, as características hidrofílicas de tais sistemas adesivos funcionam como membranas permeáveis permitindo o fluxo de água pela camada adesiva após a polimerização. (PEGORARO et al., 2007; CARVALHO et al., 2004).

A presença de água na interface entre o adesivo e o cimento compromete a área total de união bem como a adequada polimerização do cimento. Gotas de água podem acumular na interface e assim podem funcionar como pontos de estresse, levando à falha da interface adesivo/cimento. (CARVALHO et al., 2004). Esse problema de permeabilidade poderia ser parcialmente resolvido pela aplicação de uma camada intermediária de resina mais hidrofóbica não ácida e de baixa viscosidade, separando a camada ácida do adesivo simplificado do cimento resinoso químico ou dual. (CARVALHO et al., 2004; KING et al., 2004). Entretanto, essa camada extra pode criar um filme espesso do adesivo o qual seria uma preocupação durante procedimentos de cimentação de restaurações estéticas. (ALSTER et al., 1995; ALSTER et al., 1997).

### 3.2 CIMENTOS AUTOADESIVOS

Com o propósito de reduzir e minimizar as dificuldades e simplificar a técnica de cimentação com cimentos resinosos adesivos, foi introduzido no mercado, em 2002, um cimento resinoso denominado auto-adesivo por apresentar adesão química aos tecidos dentários, superfícies cerâmicas e metálicas (REICH et al., 2005) , sendo também chamados de cimentos auto-aderentes e são usados sem aplicação de qualquer tipo de sistema adesivo. (RADOVIC et al., 2008; SARR et al., 2009).

Os cimentos auto-adesivos foram introduzidos como um novo subgrupo de cimentos resinosos (ex: RelyX Unicem, 3M ESPE; St.Paul, MN, USA) e ganharam popularidade

rapidamente, com mais de uma dezena de marcas disponíveis no mercado atual. (FERRACANE; STANSBURY; BURKE, 2010; RADOVIC et al., 2008). Têm sido indicados para união com vários substratos como esmalte, dentina, amálgama, metal, e porcelana. (LIN et al., 2010). Adicionalmente estes cimentos têm sido indicados para serem usados para cimentação de restaurações à base de zircônia. (ERNST et al., 2005; KUMBULOGLU et al., 2006).

### **3.2.1 Composição**

Esse cimento constitui-se, inicialmente, de pó composto de partículas inorgânicas sólidas, formado por uma rede de vidro Al-Si-Na com incorporação de estrôncio e lantânio, e um líquido com o um composto orgânico de ésteres metacrilatos fosfórico associado e dimetacrilatos, acetatos, estabilizadores e iniciadores. Além disso, apresenta, também, em sua composição, 2% de hidróxido de cálcio, o que pode induzir a mineralização, aumentar o efeito antimicrobiano e reduzir os níveis de acidez pós - presa, com diminuição de sensibilidade pós-operatória. Apresenta 10% de fluoreto, o que pode contribuir para redução de cáries recorrentes. O mecanismo de união ocorre pela quelação de íons de cálcio por grupos ácidos, produzindo adesão química com hidroxiapatita de estrutura dentária. (RAMOS et al., 2009). Quando aplicado sobre a dentina, demonstrou interação muito superficial, sem a presença de camada híbrida ou ‘tags’ resinosos. (AL-ASSAF et al., 2007). Segundo o fabricante, o material consiste em cimento resinoso universal de polimerização dual, autoadesivo e autocondicionante.

Estes materiais foram projetados com intenção de superar algumas limitações dos cimentos convencionais (cimentos de fosfato de zinco, policaboxilato, e ionômero de vidro) e dos cimentos resinosos, bem como reunir em um único produto características favoráveis de diferentes cimentos. (RADOVIC et al., 2008). A sensibilidade da técnica adesiva foi também resolvida pela simples aplicação do cimento, em um único passo, eliminando a aplicação prévia de um agente adesivo ou outro pré-tratamento ao dente. (CANTORO et al., 2010; GUARDA et al., 2010; HAN et al., 2007; NAKAMURA et al., 2010; PAVAN et al., 2010; SENYILMAZ et al., 2007). De acordo com as informações dos fabricantes de tais materiais, como a smear layer não é removida, nenhuma sensibilidade pós-operatória é esperada. Adicionalmente, moderada resposta inflamatória pulpar e liberação de íons fluoreto são vistos. (DE SOUZA et al., 2006; GERTH et al., 2006; RADOVIC et al., 2008; SENSAT et al., 2002). Além disso, devido ao seu potencial de aderir tanto ao dente quanto a restauração, estes materiais oferecem reforço para substratos fragilizados, o que permite o sucesso de

restaurações estéticas. Outras vantagens desses cimentos podem ser citadas, como a diminuição da sensibilidade pós-operatória e menor suscetibilidade à umidade, diferentemente de cimentos de fosfato de zinco, policarboxilato de zinco e cimentos resinosos adesivos auto-condicionantes, além de promover liberação de íons flúor de maneira comparável aos cimentos de ionômero de vidro. (GEMALMAZ et al., 2002; MAZZITELLI et al., 2008).

### **3.2.2 Adesão ao substrato dental**

Relativamente pouca informação existe sobre a composição e o mecanismo de adesão de cimentos auto-adesivos. (FERRACANE et al., 2010). O que se sabe é que o mecanismo de adesão desses materiais depende de uma interação química e mecânica entre o cimento e o substrato dental. (PAVAN et al., 2010). Isto é atribuído aos monômeros ácidos que simultaneamente desmineralizam e infiltram o substrato dentário, resultando em retenção micromecânica. Reações secundárias têm sido sugeridas para promover união química adicional à hidroxiapatita, uma característica somente comprovada no cimento de ionômero de vidro. Os grupamentos fosfatos dos monômeros funcionais incluem uma mistura de monômeros que são requeridas para reagir com a hidroxiapatita do substrato dental, resultando em retenção adicional através de ligações químicas. (BEHR et al., 2004; DEMUNCK et al., 2004; GERTH et al., 2006; GUARDA et al., 2010). A reação dominante ocorre via polimerização livre de radical, iniciada tanto por luz quanto por um sistema redox que permite a polimerização em um ambiente ácido. (GUARDA et al., 2010). A neutralização do sistema de cimentação, previamente ácido, é promovido pela adição de ionômero de vidro o que resulta em um aumento de pH de um para seis. (RADOVIC et al., 2008). A água tem um papel fundamental na eficácia da ligação: a água é gerada durante a neutralização dos grupos funcionais modificados por ácido fosfórico e reutilizadas para reagir com grupos funcionais ácidos e íons básicos de preenchimento.

A água formada contribui com a hidrofiliabilidade inicial do cimento, que aumenta a adaptação ao substrato dental e também aumenta a tolerância à umidade. No entanto, é desconhecido se a quantidade de água que é gerada durante a aplicação do cimento é suficiente para promover união, ou se a umidade da dentina pode influenciar o mecanismo de união. (GUARDA et al., 2010).

### **3.2.3 Propriedades físicas**

Há poucos estudos na literatura que examinam as propriedades mecânicas dos cimentos resinosos auto-adesivos, comparando estes com outros tipos de cimentos. (FERRACANE et al., 2010). Alguns estudos têm determinado a resistência de união de diferentes cimentos resinosos pelo uso de métodos que determinam a resistência a microtração e cisalhamento. (D' ARCANGELO et al., 2009; EL ZOHAIYRY et al., 2003; KITASAKO et al., 2001; PIWOWARCZYK et al., 2003; VIOTTI et al., 2009). Tem sido reportado que os cimentos resinosos auto-adesivos promovem resistência de união à estrutura dentária, zircônia, liga de ouro e cerâmica de vidro equivalente aos cimentos resinosos convencionais sem requerer qualquer tratamento de superfície. (ERNST et al., 2005; HIKITA et al., 2007; NAKAMURA et al., 2010; PALACIOS et al., 2006; PIWOWARCZYK et al., 2004). No entanto, segundo Lin (2010), ainda não foram obtidos resultados conclusivos para a resistência de união, modo de falha, e padrão de condicionamento na adesão entre cimentos resinosos auto-adesivos e o esmalte dental. A resistência de união ao esmalte e à dentina foram testados, sendo encontrados valores menores quando o cimento auto-adesivo foi usado no esmalte. A união à dentina não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre um cimento auto-adesivo e um cimento auto-condicionante. (DE MUNCK et al., 2004). No entanto, resultados contraditórios foram encontrados na literatura, sendo que Flury et al, (2010) encontraram em seu estudo mais alta resistência de união do cimento auto-adesivo RelyX Unicem à cerâmica que outros cimentos, mostrando também mais falhas coesivas na cerâmica e na dentina do que outros cimentos resinosos. Tem sido reportado que baixos níveis de conversão resultam em desempenho clínico inferior, em termos de dureza final, tenacidade à fratura, resistência ao desgaste, módulo de elasticidade, solubilidade e degradação hidrolítica, assim como biocompatibilidade. (FERRACANE et al., 1995; FERRACANE et al., 1997; HARRIS et al., 1999; SOBRINHO et al., 2000; SODERHOLM et al., 1984). Resultados desfavoráveis relacionados aos cimentos auto-adesivos são também encontrados na literatura. Al- Shaleh et al, (2010), encontraram menor resistência de união ao cisalhamento quando cimentos auto-adesivos foram usados para cimentação de brackets.

A resistência à abrasão foi avaliada por Belli et al, (2009). Os autores obtiveram boa resistência a abrasão pela escovação, no entanto, os cimentos testados desgastaram mais rapidamente sob cargas mais altas que cimentos resinosos convencionais e compósitos —flow. Isso sugere que os cimentos resinosos auto-adesivos, provavelmente apresentam um bom desempenho clínico quando expostos à abrasão predominantemente criada pelas excursões provocadas pela escova de dentes, ou de alimentos com carga mínima.

Muito embora uma interface tradicional resultante do condicionamento total não possa ser vista com os cimentos resinosos auto-adesivos, vários estudos têm reportado que estes cimentos exibem uma união durável e uma boa adaptação marginal à dentina ou esmalte. (AL- SALEH et al., 2010; BEHR et al., 2009; BEHR et al., 2004; MORMANN et al., 2009; PIWOWARCZYK et al., 2004; ROSENTRITT et al., 2004; SARR et al., 2009). Outros estudos têm reportado uma significativa redução da microinfiltração em cimentos resinosos convencionais ou auto-condicionantes comparativamente aos cimentos auto-adesivos. (IBARRA et al., 2007). Resultados diferentes foram encontrados por Behr et al, (2004), que, utilizando o cimento Rely X Unicem, sem pré-tratamento, na cimentação de coroas cerâmicas, obteve adaptação marginal à dentina comparável aos agentes de cimentação resinosos convencionais. Resultados semelhantes foram encontrados por Ibarra et al, (2007).

A combinação de características favoráveis dos cimentos convencionais e das resinas compostas tornam os cimentos auto-adesivos adequados para uma ampla gama de aplicações. (RADOVIC et al., 2004). Vários produtos estão disponíveis atualmente no mercado. Eles diferem em termos de sistemas de aplicação, tempo de presa, o número de cores disponíveis, e composição. Segundo os fabricantes, todos os cimentos auto-adesivos disponíveis atualmente no mercado são capazes de liberar íons flúor resultando no efeito preventivo de cárie nas margens da restauração direta ou indireta. (RADOVIC et al., 2008; YENGOPAL et al., 2009). Os cimentos auto-adesivos disponíveis são de cura dual, radiopacos, sendo indicados para cimentação adesiva de praticamente qualquer restauração indireta: cerâmica, metal, resina composta, inlays (a base de compósito ou metálica) onlays, pontes, coroas, pinos (de fibra ou de metal) , resina composta e cerâmica.

### **3.2.4 Biocompatibilidade**

A literatura é deficiente em estudos que avaliam a biocompatibilidade dos cimentos auto-adesivos. Entretanto, a realização de tais estudos é importante, pois alguns cimentos resinosos podem incluir em sua composição ingredientes ativos que podem modificar o metabolismo das células pulpares, quando são usados em cavidades profundas ou quando contatam diretamente com o tecido pulpar. (FERRACANE et al., 2010; ULKER et al., 2009). De Souza e Costa et al (2006) em seu estudo evidenciaram que a resposta celular ao RelyX Unicem foi mínima o que se correlacionou com a limitada penetração do material no substrato dentinário. Tal fato se deve a falta do passo de condicionamento prévio, bem como a sua relativa alta viscosidade. A inflamação pulpar grave só foi vista após o contato direto com este material. Segundo Ferracane et al (2010), devido a essa maior viscosidade dos cimentos

auto-adesivos e da não necessidade de condicionamento prévio da dentina, estes podem ser melhor tolerados pela polpa que os outros cimentos resinosos que dependem de condicionamento prévio. Monteiro et al (2010), observaram em um estudo in vitro o efeito de diferentes estratégias de polimerização de cimentos auto-adesivos sobre o metabolismo celular de ratos. Os autores observaram que a foto-ativação teve papel fundamental no comportamento biológico, sendo que o cimento RelyX Unicem apresentou o maior efeito citotóxico que aqueles de polimerização química. Quando a foto-polimerização era usada à viabilidade celular era compatível com os resultados observados no grupo controle.

#### **4 CONCLUSÃO**

O procedimento de cimentação adesiva e respectiva escolha do agente cimentante é um passo clínico a ser definido no início de qualquer tratamento restaurador indireto, sendo que o sucesso clínico está diretamente relacionado com os procedimentos de cimentação. Conhecer os procedimentos e materiais adequados, baseados nas características, na composição e nas propriedades físicas de cada material restaurador é essencial para obtenção de uma união estável. É sabido que todos os cimentos resinosos odontológicos possuem características favoráveis e desfavoráveis, por isso é necessário avaliar, além da indicação do material, como otimizar o tempo clínico e custo benefício aproveitando com eficiência todas as propriedades que cada material pode oferecer.

## REFERÊNCIAS

AL-ASSAF, K. et al. Interfacial characteristics of adhesive luting resins and composites with dentine. **Dent Mater**, Kidlington, v. 23, n. 7, p. 829-839, 2007.

Al-SALEH, M. et al. Microleakage of Posterior Composite Restorations Lined with Self-adhesive Resin Cements. **Oper Dent.**, Seattle, v. 35 , n.5, p. 556-563, 2010.

ALSTER, D. et al. Polymerization contraction stress in thin resin composite layers as a function of layer thickness. **Dent Mater**, Kidlington, v. 13, p. 146-50, 1997.

\_\_\_\_\_. Tensile strength of thin resin composite layers as a function of layer thickness. **J Dent.**, Chicago, v. 74, p. 1745- 8, 1995.

ANUSAVICE, K. J. **Philips science of dental materials**. 10. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1996.

ARRAIS, C. A. G. et al. Effect of curing mode on microtensile bond strength to dentin of two dual-cured adhesive systems in combination with resin luting cements for indirect restorations. **Oper Dent.**, Seattle, n. 32, p. 37- 44, 2007.

\_\_\_\_\_. Effect of curing mode on the polymerization characteristics of dual-cured resin cement systems. **J Dent.**, Chicago, n. 36, p. 418-426, 2008.

BELLI, R. et al. In vitro wear gap formation of self-adhesive resin cements: A CLSM evaluation. **J Dent.**, Chicago, v. 37, p. 984–993, 2009.

BEHR, M. et al. Marginal adaptation of three self-adhesive resin cements vs. a well-trying adhesive luting agent. **Clin Oral Invest.**, Berlin, v. 13, p. 459–464, 2009.

BEHR, M. et al. Marginal adaptation in dentin of a self-adhesive universal resin cement compared with well-trying systems. **Dent Mater.**, Kidlington, v. 20, p. 191–197, 2004.

BRAGA, R. R.; CESAR, P. F.; GONZAGA, C. C. Mechanical properties of resin cements with different activation modes. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 3, n. 29, p. 257-62, Mar. 2002.

BREEDING, L. C.; DIXON, D. L.; CAUGHMAN, W. F. The curing potential of lightactivated composite resin luting agents. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 65, p. 512-8, 1991.

BURROW, M. F. et al. Early bonding of resin cements to dentin: effect of bonding environment. **Oper Dent.**, Seattle, v. 21, n. 5, p. 196- 202, Sept./Oct.1996.

CANTORO, A. et al. Influence of ultrasound application on inlays luting with self-adhesive resin cements. **Clin Oral Invest.**, Berlin, v.7, Aug 2010.

CARVALHO, R.M. et al. Adhesive permeability affects coupling of resin cements that utilise self-etching primers to dentine. **J Dent.**, Chicago, v.1, n. 32, p. 55-65, jan 2004.

CARVALHO, R. M. et al. Sistemas adesivos: fundamentos para aplicação clínica. **Biodonto.**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p.1-89, 2004.

CAUGHMAN, W.F. et al. Curing potential of dual-polymerizable resin cements in simulated clinical situations. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, n. 85, p. 479-84, 2001.

CAUGHMAN, W. F. et al., Correlacion of cytotoxicity, filler loading and curing time of dental composites. **Biomater.**, St. Louis, v. 12, n. 8, p. 737-740. Oct. 1991.

CHEONG, C. et al. Incompatibility of self-etch adhesives with chemical/dual-cured composites: two-step vs one-step systems. **Oper Dent.**, Seattle, v. 28, p.747-55, 2003.

D'ARCANGELO, C. et al. The influence of luting systems on the microtensile bond strength of dentin to indirect resin-based composite and ceramic restorations. **Oper Dent.**, Seattle, v. 34, p. 328-336, 2009.

DAVY, K. W. et al. Relationship between composite matrix molecular structure and properties. **Biomater.**, St. Louis, v. 22, n. 19, p. 2007-14, 1998.

DE MUNCK, J. et al. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. **Dent Mater.**, Kidlington, v. 20, p. 963-71, 2004.

DE SOUZA COSTA, C.A.; HEBLING, J.; RANDALL, R. Human pulp response to resin cements used to bond inlay restorations. **Dent Mater.**, Kidlington, v. 22, p. 954-962, 2006.

DIAZ-ARNOLD, A. M.; VARGAS, M. A.; HASELTON, D. R. Current status of luting agents for fixed prosthodontics. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 81, n. 2, p. 135-141, Feb.1999.

EL-BADRAWY, W. A.; EL-MOWAFY, O. M. Chemical versus dual curing of resin inlay cements. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 6, n. 73, p. 515-24, Jun. 1995.

EL ZOHAIRY, A. A. et al. Microtensile bond strength testing of luting cements to prefabricated CAD/CAM ceramic and composite blocks. **Dent Mater.**, Kidlington, v. 19, p. 575–83, 2003.

ERNST, C. P. et al. In vitro retentive strength of zirconium oxide ceramic crowns using different luting agents. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 93, p. 551–558, 2005.

FARIA E SILVA, A. L. **Efeito do modo de ativação de cimentos resinosos duais sobre a cinética de conversão, propriedades mecânicas, resistência de união e geração de tensoes.** Piracicaba: UNICAMP, 2008.

FARIA E SILVA, A. L. et al. Influence of fiber post translucency on the degree of conversion of a dual-cured resin cement. **J Endodont.**, [EUA], n. 33, p. 303-5, 2007.

FERRACANE, J. L.; STANSBURY, J. W.; BURKE, F. J. T. Self-adhesive resin cements – chemistry, properties and clinical considerations. **J Oral Rehabil.**, Oxford, p. 1-19, Jun. 2010.

FERRACANE, J. L.; BERGE, H. X.; CONDON, J.R. In vitro aging of dental composites in 100% water-effect of degree of conversion, filler volume, and filler/matrix coupling. **J Biomed Mater Res.**, [EUA], v. 3, n. 42, p. 465-72, Dec. 1998.

FERRACANE, J. L. Wear and marginal breakdown of composites with various degrees of cure. **J Dent.**, Chicago, v. 76, n. 8, p. 1508–1516, 1997.

FERRACANE, J. L.; BERGE, H. X. Fracture toughness of experimental dental composites aged in ethanol. **J Dent.**, Chicago, v. 74, n. 7, p. 1418–1423, 1995.

FERRARI, M. et al. Efficacy of a self-curing adhesive-resin cement system on luting glass-fiber posts into root canals: an SEM investigation. **Int J Prosthodont.**, [EUA], v. 6, n. 14, p. 543-9, 2001.

FLURY, S. et al. Push-out bond strength of CAD/CAM-ceramic luted to dentin with self-adhesive resin cements. **Dent Mater.**, Kidlington, v. 26, p. 855–863, 2010.

GEMALMAZ, D.; ERGIN, S. Clinical evaluation of all-ceramic crowns. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 87, p. 189-196, 2002.

GERTH, H. et al. Chemical analysis and bonding reaction of Rely X Unicem and Bifix composites –a comparative study. **Dent Mater.**, Kidlington, v. 22, n. 10, p. 934-941, 2006.

GUARDA, G. B. Luting glass ceramic restorations using a self-adhesive resin cement under different dentin conditions., **J Appl Oral Sci.**, Bauru, v.18, p. 244-248, 2010.

HAN, L. et al. Evaluation of physical properties and surface degradation of self-adhesive resin cements. **Dent Mater J.**, [EUA], v. 26, n. 6, p. 906-912, 2007.

HARRIS, J. S.; JACOBSEN, P. H.; O'DOHERTY, D. M. The effect of curing light intensity and test temperature on the dynamic mechanical properties of two polymer composites. **J Oral Rehabil.**, [EUA], v. 26, n. 8, p. 635–639, 1999.

HIKITA, K. et al. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. **Dent Mater.**, Kidlington, v. 23, p. 71-80, 2007.

HOFMANN, N. et al. Comparison of photo-activation versus chemical or dual-curing of resin-based luting cements regarding flexural strength, modulus and surface hardness. **J Oral Rehabil.**, [EUA], v. 11, n. 28, p. 1022-8, Nov. 2001.

IBARRA, G. et al. Microleakage of porcelain veneer restorations bonded to enamel and dentin with a new self-adhesive resin-based dental cement. **Dent Mater.**, Kidlington, v. 23, p. 218–225, 2007.

KING, N. M. et al. Conversion of one-step to two-step self-etch adhesives for improved efficacy and extended application. **Am J Dent.**, [EUA], v. 18, p. 126–34, 2004.

KITASAKO, Y. et al. Shear bond strengths of three resin cements to dentine over 3 years in vitro. **J Dent.**, [EUA], v. 29, p. 139–144, 2001.

KUMBULOGLU, O. et al. Bonding of resin composite luting cements to zirconium oxide by two air-particle abrasion methods. **Oper Dent.**, Seattle, v. 31, p. 248-255, 2006.

LIN, J. et al. Bonding of self-adhesive resin cements to enamel using different surface treatments: bond strength and etching pattern evaluations. **Dental Mater J.**, [EUA], v. 29, n. 4, p. 425–432, 2010.

LOVELL, L. G. et al. The effect of cure rate on the mechanical properties of dental resins. **Dent Mater.**, Kidlington, n. 17, p. 504-11, 2001.

MANSO, A. P. et al. Cements and adhesives for all- ceramic restorations. **Dental Clin N Amer**, Filadelfia, Pensilvania, EUA, v.55, n.2, p. 312-331, abr 2011.

MAZZITELLI, C. et al. Effect of simulated pulpal pressure on self-adhesive cements bonding to dentin. **Dent Mater.**, Kidlington, v. 24, p. 1156-1163, 2008.

MONTEIRO, G. Q. M. et al. In Vitro Biological Response to a Self-Adhesive Resin Cement Under Different Curing Strategies. **Appl Biomater.**, [EUA], v. 92B, p. 317–321, 2010.

MORMANN, W. et al. Effect of two self-adhesive cements on marginal adaptation and strength of esthetic ceramic CAD/CAM molar crowns. **J Prost.**, [EUA], v. 18 , p. 403–410, 2009.

MOURA, J. S. et al. Effect of luting cement on dental biofilm composition and secondary caries around metallic restorations in situ. **Oper Dent.**, Seattle, v. 5, n. 29, p. 509-14, 2004.

MYERS, M. L.; CAUGHMAN, W. F.; RUEGGERBERG, F. A. Effects of restoration composition, shade and thickness on the cure of a photoactivated resin cement. **J Prost.**, [EUA], n. 3, p. 149-57, 1994.

NAKAMURA, T. et al. Mechanical properties of new self-adhesive resin-based cement. **J Prost Res.**, [EUA], v. 54, p. 59–64, 2010.

PALACIOS, R. P. et al. Retention of zirconium oxide ceramic crowns with three types of cement. **J Prosthet Dent.**, [EUA], v. 96, p. 104–14, 2006.

PAMEIJER, C. H.; NILNER, K. Long term clinical evaluation of three luting materials. **Swed Dent J.**, [Sweden], v. 1-2, n.18, p. 59-67, 1994.

PAVAN, S.; BERGER, S.; BEDRAN-RUSSO, A. K. B. The effect of dentin pretreatment on the microtensile bond strength of self-adhesive resin cements., **J Prost Dent.**, [EUA], v. 104, n.4, p. 258-264, Oct 2010.

- PEDREIRA, A. P. R.V. et al. Microhardness of resin cements in the intraradicular environment: Effects of water storage and softening treatment. **Dent Mater.**, Kidlington, n.25, p. 868-876, 2009.
- PEGORARO, T. A. **Efeito do protocolo de ativação da polimerização e envelhecimento acelerado em algumas propriedades de cimento resinoso.** 2010. 129 f. Tese (Doutorado em odontologia)- Faculdade de odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 2010.
- PEGORARO, T. A.; DA SILVA, N. R.; CARVALHO, R. M. Cements for use in esthetic dentistry. **Dent Clin North Am.**, Filadélfia, v.2, n. 51, p. 453-71, Apr 2007.
- PEUTZFELDT, A. Resin composites in dentistry: the monomer systems. **Eur J Oral Sci.**, London, n. 105, p. 97-116, 1997.
- PIWOWARCZYK, A.; LAUER, H.; SORENSEN, L. Microleakage of various cementing agents for full cast crown. **Dent Mater.**, Kidlington, v. 20, p. 963-971, 2004.
- PIWOWARCZYK, A.; LAUER, H-C. Mechanical properties of luting cements after water storage. **Oper Dent.**, Seattle, v. 28, p. 535-542, 2003.
- RADOVIC, I. et al. Self-adhesive Resin Cements: A Literature Review., **J Adhes Dent.**, [EUA], v. 10, p. 251-258, 2008.
- RAMOS, M. B. et al. Cimentação adesiva na atualidade: uma revisão de literatura. **Revista Dental Press Estét**, Maringá, v. 6, n.3, p.107-114, Jul./Ago./ Set.2009.
- REICH, S. M. et al. Effect of superface treatment on the shear bond strength of three resin cements to a machinable feldspatic ceramic. **J. Biomed. Mater Res. B.Appl. Biomater.**, Hoboken, v. 74, n. 2, p. 740-746, 2005.
- ROSENSTIEL, S. F.; LAND, M. F.; CRISPIN, B. J. Dental luting agents: a review of the current literature. **J.Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.80, n°.3, p.280-301, Sept.1998.
- ROSENTRITT, M. et al. Influence of cement type on the marginal adaptation of all ceramic MOD inlays. **Dent Mater.**, Kidlington, v.20, p.463-469, 2004.
- RUEGGERBERG, F. A.; CAUGHMA, W. F. The influence of light exposure on polymerization of dual-cure resin cements. **Oper Dent.**, Seattle, v. 2, n. 18, p. 48-55, Mar./Apr. 1993.

SANARES, A. M. E. et al. Adverse surface interactions between one bottle light-cured adhesives and chemical-cured composites. **Dent Mater.**, Kidlington, v. 17, p. 542–56, 2001.

SARR, M. et al. Immediate bonding effectiveness of contemporary composite cements to dentin. **Clin Oral Invest.**, [EUA], v. 14, n.5, p. 569-577, 2009.

SCHWARTZ, N. L.; WHITSETT, L. D.; BERRY, T. G.; STEWART, J. L. Unserviceable crowns and fixed partial dentures: life-span and causes for loss of serviceability. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.81, n°6, p.1395-1401, Dec.1970.

SENSAT, M. L. et al. Clinical evaluation of two adhesive composite cements for the suppression of dentinal cold sensitivity. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 88, p.50–53, 2002.

SENYILMAZ, D. P. et al. The effect of surface preparation and luting agent on bond strength to a zirconium-based ceramic. **Oper Dent.**, Seattle, v. 32, n.6, p.623-630, 2007.

SIDERIDOU, I.; TSERKI, V.; PAPANASTASIOU, G. Effect of chemical structure on degree of conversion in light-cured dimetacrylate-based resins. **Biomater.**, [EUA], v. 8, n.23, 1819-29, 2002.

SOBRINHO, C.L. et al. Correlation between light intensity and exposure time on the hardness of composite resin. **Mater Med.**, [EUA], v.11, n.6, p. 361–364, 2000.

SODERHOLM, K.J. et al. Hydrolytic degradation of dental composites. **J Dent Res.**, [EUA], v.63, n.10, p. 1248–1254, 1984.

SOUZA, T. R. et al. Cimento auto-adesivos: eficácia e controvérsias. **Revista Dentística on line**, [Brazil], n.21, p. 1-6, abr./jun 2012.

SUH, B. I. et al. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and chemically cured or dual-cured composites. Part III. Effect of acidic resin monomers. **J Adhes Dent.**, [EUA], v. 5, p. 267–82, 2003.

TAY, F. R. et al. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and chemically-cured or dual-cured composites. Part I. Single-step self-etching adhesive. **J Adhes Dent.**, [EUA], v.1, n.5, p.27-40, Spring 2003.

TEZVERGIL-MUTLUAY, A.; LASSILA, L. V. J.; VALLITTU, P.K. Degree of conversion of dual-cure luting resins light-polymerized through various materials. **Acta Odontol Scand.**, Denmark, n.65, p. 201-205, 2007.

ULKER, H.; SENGUN, A., Cytotoxicity evaluation of self adhesive composite resin cements by dentin barrier test on 3D pulp cells. **Eur J Dent.**, London, v. 3, p. 120–126, 2009.

VARGAS, M. A.; COBB, D. S.; ARMSTRONG, S. R. Resin-dentin shear bond strength and interfacial ultrastructure with and without a hybrid layer. **Oper Dent.**, Seattle, v. 22, n. 4, p. 159- 166, 1997.

VIOTTI, R.G., et al. Microtensile bond strength of new self-adhesive luting agents and conventional multistep systems. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 102, p. 306–12, 2009.

WALTON, J. N.; GARDNER, F. M.; AGAR, J. R. A survey of crown and fixed partial denture failures: length of service and reasons for replacement. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 56, n. 4, p. 416-421, 1986.

YENGOPAL, V. et al., Caries-preventive effect of glass ionomer and resin-based fissure sealants on permanent teeth: a meta analysis. **Oral Sci.**, [EUA], v.51, n. 3, p. 373-82, set. 2009.

ZUELLIG-SINGER, R.; Krejci, L.; LUTZ, F. Effects of cement-curing modes on dentin bonding of inlays. **J Dent Res.**, [EUA], n.71, p.184-186, 1992.

.