



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

**LOURENÇO LUÍS ALBARELLO**

**APLICAÇÕES CLÍNICAS DOS CIMENTOS RESINOSOS  
AUTOADESIVOS**

**PIRACICABA  
2017**



LOURENÇO LUÍS ALBARELLO

APLICAÇÕES CLÍNICAS DOS CIMENTOS RESINOSOS  
AUTOADESIVOS

Apresentado à Faculdade de Odontologia de  
Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas,  
como objetivo para obtenção do Título de  
Especialista em Prótese Dentária

Orientador: Prof. Dr. Wilkens Aurélio Buarque e Silva

PIRACICABA  
2017

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Marilene Girello - CRB 8/6159

AL13a Albarello, Lourenço Luís, 1992-  
Aplicações clínicas dos cimentos resinosos autoadesivos / Lourenço Luís  
Albarello. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Wilkens Aurélio Buarque e Silva.  
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de  
Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Cimentos resinosos. 2. Resistência de união. I. Silva, Wilkens Aurélio  
Buarque e, 1967-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Título em outro idioma: Clinical applications of self-adhesive resin cements

Palavras-chave em inglês:

Resin cements

Bond strength

Área de concentração: Prótese Dentária

Titulação: Especialista

Banca examinadora:

Wilkens Aurélio Buarque e Silva [Orientador]

Guilherme da Gama Ramos

João Paulo Fernandes

Data de entrega do trabalho definitivo: 10-03-2017

## AGRADECIMENTOS

**Agradeço a Deus**, pelo dom da vida, por todas as graças recebidas e pelas vitórias alcançadas. Da mesma forma, por ter sido alimento para minha fé nas horas de angústias, dificuldades, apreensão e dúvidas, se mantendo ao meu lado e intercedendo por mim.

À **minha família**, pilar imprescindível nessa trajetória, que se fez presente em todos os momentos, muitas vezes renunciando a sonhos e anseios em prol dos meus. Me indicaram o rumo a ser tomado e se engajaram comigo nesta caminhada. Serei eternamente grato à dedicação, comprometimento, apoio incondicional e bravura que tiveram com as minhas escolhas e decisões. Tenho absoluta certeza de que vocês foram coautores dessa história.

À minha vó paterna, **Gema Z. Albarello**, por suas orações, religiosidade e fé que sempre nos munuiu e nos protegeu em todos os momentos da vida.

À minha tia **Mirtes T. Markoski** e toda sua família, pelo carinho, companheirismo, conselhos e respeito, o qual sempre permeou nosso convívio. Ter você ao nosso lado amenizou nossas dificuldades e nos tornou mais fortes quando tudo parecia desandar.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Wilkens A.B. e Silva** por todos os ensinamentos repassados, as trocas de experiências compartilhadas, calma, paciência e serenidade que dispensou no decorrer deste curso, compreendendo minhas limitações e ausências em determinados momentos.

Ao meu amigo e colega de especialização, **Arthur Weber**, pela ajuda, companheirismo, parceria e amizade desde os tempos de graduação até hoje. Sou grato pelo auxílio empreendido neste período conciliativo entre mestrado/especialização, na qual teu apoio foi fundamental.

Aos meus amigos **Arthur Cassenote Desconzi** e **Denise Cassenote Awad**, pessoas determinantes no período de transição da graduação para a especialização. O apoio e conselhos de vocês, foram fundamentais e até hoje norteiam as minhas decisões.

Aos meus amigos **Bárbara Dal Santo** e **Filipe Bonfante**, por vossas disponibilidade, gentileza e presteza ao longo da especialização. Vocês foram fundamentais para que isso se concretizasse.

Aos meus colegas de especialização: **Arthur, Cinthya, Edilaine, Flávia, Lilian, Lorrane, Rafael, Tanisha e Thiago**, obrigado pelo companheirismo e parceria nesses dois anos de convívio, trocas de experiências e os momentos alegres que compartilhamos.

Aos professores **Guilherme da Gama Ramos** e **João Paulo Fernandes** por todos os ensinamentos repassados, segurança, paciência e afinco na condução do nosso aprendizado.

Aos membros do **Laboratório Cetase: Edna, Gustavo, Keila e Paulo**.

Por fim, à todos da **FOP-UNICAMP**, **professores, funcionários** e **colegas** que fizeram parte deste curso ao longo dos dois anos.

## **RESUMO**

Cimentos resinosos autoadesivos surgiram para eliminar reduções de performance por incompatibilidade química, relatados em sistemas adesivos simplificados, associados aos cimentos resinosos de polimerização química ou dual. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca dos sistemas de cimentos resinosos autoadesivos, sua aplicabilidade clínico e desempenho clínico mediante investigações *in vitro* e *in vivo*. Dados coletados em bases de dados online e livros sobre o tema serviram como referência para as informações aqui relatadas. Ao término deste trabalho, foi possível concluir que os cimentos resinosos autoadesivos possuem propriedades superiores quando comparado a outros agentes de cimentação, reduzem o tempo clínico, a sensibilidade pós-operatória e o risco de erros inerentes à técnica de cimentação. O condicionamento da superfície dentária com ácido fosfórico pode ser suprimido quando do emprego deste cimento e seu uso deve ser considerado de acordo com o material das restaurações indiretas a serem cimentadas.

Palavras-chaves: cimentos resinosos; restaurações indiretas; resistência de união; agentes de união.

## **ABSTRACT**

Self-adhesive resin cements have emerged to eliminate performance reductions due to chemical incompatibility, reported in simplified adhesive systems associated with chemical or dual polymerization resin cements. The objective of this work was to review the literature on self - adhesive resin cements systems, their clinical applicability and clinical performance through in vitro and in vivo investigations. Data collected in online databases and books on the subject served as a reference for the information reported here. At the end of this work, it was possible to conclude that self-adhesive resin cements have superior properties when compared to other cementing agents, reducing the clinical time, the postoperative sensitivity and the risk of errors inherent to the cementation technique. The conditioning of the dental surface with phosphoric acid can be suppressed when using this cement and its use must be considered according to the material of the indirect restorations to be cemented.

**Keywords:** resin cements; indirect restorations; bond strength; luting agents.

# Sumário

<b>RESUMO .....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
<b>3. DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>4. CONCLUSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>27</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A procura e aumento da demanda por tratamentos reabilitadores estéticos na Odontologia atual, impulsionou fabricantes e pesquisadores a desenvolverem materiais que atendessem às exigências estéticas e funcionais para garantir a longevidade desses trabalhos restauradores. Resinas compostas, sistemas adesivos, cerâmicas e cimentos resinosos são fruto deste avanço científico que anualmente vem apresentando melhorias no que diz respeito às propriedades mecânicas dos mesmos.

Os cimentos resinosos em especial, surgiram para erradicar falhas e limitações presentes em outros agentes cimentantes, e com a capacidade de se interpor entre o dente e a restauração, conferindo a esta maior resistência final, aliado a superioridade quanto à retenção (Zidan & Fergunson, 2003), propriedades físicas e mecânicas (Attar, Tam & McComb, 2003). Além disso, os mesmos podem amenizar ou impossibilitar a infiltração, suprimindo deficiências de solubilidade e serem mais estéticos (Meyer; Cattani-Lorente & Dupuis, 1998).

Um dos requisitos para se obter sucesso clínico a longo prazo é um adequado selamento marginal das restaurações, seja ele em dentina ou esmalte. Sistemas adesivos de três passos ainda representam o padrão-ouro de adaptação marginal para restaurações indiretas unidas a superfície dentária, conforme relatos descritos na literatura (Kramer, 2009; Van Dijken, 2010; Beier, 2012). Todavia, os procedimentos de cimentação adesiva são tecnicamente complexos e sensíveis. Procurando reduzir erros inerentes à técnica, aproximar a cimentação adesiva aos procedimentos de cimentação convencional como com fosfato de zinco, surgiram os sistemas de cimento resinoso autoadesivo.

Estes cimentos visam eliminar reduções de performance por incompatibilidade química, relatados em sistemas adesivos simplificados, associados aos cimentos resinosos de polimerização química ou dual (Sanares et al. 2011). Além disso, relatos anteriores demonstraram ser os cimentos autoadesivos resistentes à umidade, ter liberação de flúor como os cimentos a base de ionômero de vidro e ainda, não desencadeiam sensibilidade pós-operatória (Radovic et al. 2008). Com isso, seu emprego vem despertando o interesse de clínicos e pesquisadores engajados em consolidar suas propriedades e garantir longevidade aos tratamentos restauradores quando do seu emprego.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Restaurações indiretas, sejam parciais ou totais, confeccionadas com cerâmica, resina ou ligas metálicas atendem a alguns requisitos para obter uma união efetiva com o elemento dental preparado, dentre eles: um adequado selamento marginal, para que não ocorram infiltrações de fluídos orais e invasão bacteriana que possam causar danos à polpa ou ao remanescente radicular (Mezzomo, 2006). Os cimentos odontológicos promovem retenção da superfície interna das restaurações indiretas às irregularidades do remanescente dental e permitem a transferência das tensões oriundas das forças mastigatórias ao dente (Pegoraro, 2007).

A retenção dessas restaurações está vinculada à forma geométrica do preparo, da precisão de adaptação da restauração e da resistência do cimento (McCabe & Walles, 1998). As superfícies a serem unidas por esse cimento apresentam rugosidades, e o material empregado deve escoar e preencher a mesma. Em seguida, tornar-se rígido para resistir às tensões desenvolvidas nessa interface. Caso o material não tenha fluidez necessária ou for incompatível com as superfícies, a efetividade da fixação pode ser comprometida (Anusavice, 2005).

O cimento de fosfato de zinco por anos foi o material de eleição para cimentação de restaurações indiretas, devido ao pequeno custo, bom escoamento e facilidade de manipulação. No entanto, a falta de qualidade estética, alta capacidade de solubilização em fluídos orais, pouca adesão à estrutura remanescente dentária, na qual ocorre somente a do tipo mecânica, sendo um material dependente da forma do preparo dental e considerado irritante ao tecido pulpar após sua manipulação, estimularam o desenvolvimento de novos agentes cimentantes como os cimentos resinosos (Nakabayashi et al. 1998; Pegoraro et al. 2007).

O advento dos cimento resinosos concomitante aos avanços da odontologia estética, transformaram as propriedades e características destes materiais, um alvo de investigações para assegurar seu uso na clínica odontológica, ao passo que os mesmos garantam saúde do tecido periodontal, fixação e longevidade das peças protéticas com cimentação adesiva.

Os cimentos resinosos possuem menor quantidade de carga em relação as resinas compostas, a fim de proporcionar maior fluidez, necessária à cimentação (Bottino et al.

2000). A sua habilidade de adesão a variados substratos, entre eles: esmalte e dentina; alta resistência à compressão e de união, insolubilidade em meio oral e o potencial para mimetizar cores, torna o cimento resinoso o material de eleição nos procedimentos restauradores livres de metal (Diaz-Arnold et al., 1999; Bottino et al., 2000).

De acordo com Braga et al. (2002) & Blatz et al. (2003) os cimentos resinosos são divididos em 03 grupos de acordo com o modo de ativação:

1. Quimicamente ativados (self-cured): para fixação de peças metálicas como pinos, núcleos e coroas. Segundo Sanares et al. (2001), a redução dos valores de resistência de união dos agentes cimentantes autoativados é proporcional à acidez do sistema adesivo utilizado. Dessa maneira, baixos valores de união podem ser encontrados com os sistemas adesivos convencionais, aqueles que utilizam o condicionamento ácido total previamente à aplicação do cimento. Isso ocorre porque há presença de monômeros ácidos residuais na camada de cimento resinoso não polimerizado pela inibição do oxigênio. Esses monômeros ácidos residuais reagem com a amina terciária presente no cimento resinoso quimicamente ativado, neutralizando-a e esta fica impossibilitada de reagir com o peróxido de benzoíla, responsável por desencadear a reação de polimerização deste cimento (Farina et al. 2011).
2. Fotoativados: o processo de polimerização é realizado pela ativação de fotoiniciadores por meio da aplicação de luz. Esses cimentos apresentam maior controle do tempo de trabalho e manipulação quando comparados aos quimicamente ativados, facilitando a inserção da peça protética e remoção de excessos do material cimentante. Possuem como limitação a difícil polimerização em áreas com reduzido acesso à luz, sendo essencial avaliar a espessura e materiais utilizados para confecção da peça protética. Sua indicação se restringe aos laminados de porcelana, já que se deve levar em conta o material e espessura da peça protética ao se utilizar esse cimento (Braga et al. 1999; Hofmann et al. 2001).
3. Dupla ativação (duais): essa categoria de cimentos resinosos associam dois meios de ativação - químico e fotoativado. A fotoativação promove uma fixação inicial da restauração e a ativação química, por meio da reação entre amina e o peróxido de benzoíla, objetiva garantir o grau de conversão do cimento (95%) em áreas pouco expostas à luz (Hofmann, et al. 2001). Dessa

forma, são muito utilizados em restaurações profundas, restaurações com maior espessura e com alta opacidade, onde a luz não consegue incidir completamente no material cimentante. Também são indicados para cimentação de retentores intrarradiculares estéticos, permitindo a polimerização nos terços mais profundos do canal radicular.

No início dos anos 2000, surgiram no mercado, os cimentos resinosos autoadesivos. Seu desenvolvimento foi proposto e engajado na técnica de simplificação dos sistemas adesivos, a fim de diminuir a sensibilidade da técnica de cimentação, além de eliminar deficiências dos cimentos convencionais, aliada a resistência dos cimentos resinosos, praticidade do cimento de fosfato de zinco e liberação de flúor como os cimentos a base de ionômero de vidro (Rodrigues, 2013).

Estes cimentos dispensam a etapa de condicionamento da superfície dentária (De Angelis et al., 2011), são misturados e aplicados à peça e superfície dentária em etapa única (Radovic et al., 2008), diminuindo o tempo da cimentação adesiva e consequente contaminação, promovendo melhor adesão à superfície dentária (Burgess, 2010).

O cimento resinoso autoadesivo apresenta duas formas de reação de presa: a polimerização via radicais livres, que é iniciada a partir da fotoativação, e também uma reação ácido-base, entre íons metálicos das partículas vítreas e o radical fosfato do metacrilato gerado pela água produzida durante a reação de neutralização do monômero fosfatado. Esta interação ocorre a partir da ionização do ácido fosfórico metacrilato durante a mistura dos monômeros. A ionização é produzida pela água formada durante a quebra da molécula de hidróxido de cálcio, presente na composição do material, liberando o radical hidroxila (OH), durante a reação do cimento pela presença do componente ácido do monômero, ou mesmo pela água da dentina em situações in vivo. Nestas condições, há liberação do grupo fosfato para reagir com o cálcio do dente e com os íons metálicos das partículas de flúor-alumínio-silicato, não silanizadas, para formar uma união química primária com a estrutura dental, semelhante ao que ocorre com os cimentos de ionômero de vidro (Yoshida et al. 2000 e Gerth et al. 2006).

A adaptação marginal de cimentos autoadesivos sem tratamento de superfície com ácido fosfórico do tecido dental foi o objetivo de um estudo conduzido por Behr & colaboradores (2004). Coroas metalocerâmicas foram cimentadas em molares humanos extraídos com um cimento resinoso autoadesivo, suprimindo a etapa de pré-tratamento

da superfície dental, comparando este com um cimento resinoso e adesivo autocondicionante e ainda, um cimento resinoso com adesivo etch and rinse. Em seguida, as amostras foram submetidas a um teste de fadiga, simulando estresse bucal por um período determinado. A adaptação marginal foi avaliada através do uso de corantes nas amostras e as mesmas examinadas em microscopia eletrônica de varredura. Ao término do experimento, os autores observaram que todos os cimentos resinosos exibiram quantidades comparáveis de “margem perfeita”, variando entre 88-98% (mediana), sem diferença estatísticas significantes dentre os tipos de cimento testados, concluindo que os cimentos resinosos autoadesivos apresentam adaptação marginal semelhante aos demais cimentos resinosos.

A cimentação de restaurações cerâmicas é um processo demorado que envolve uma técnica crítica e sensível para garantir a efetividade a longo prazo. Ibarra et al. (2007) avaliaram o desempenho de um cimento resinoso dual autoadesivo (RelyX Unicem) na cimentação de peças cerâmicas, sem pré-tratamento da superfície dentária, comparando a ação deste com um cimento utilizando adesivo autocondicionante e self-etching. As peças protéticas de Empress 1 foram cimentadas de acordo com as instruções do fabricante, e divididas aleatoriamente nos seguintes grupos de tratamento (n = 9): (1) Variolink-Excite Ivoclar-Vivadent (controle V + E), (2) Unicem + Unicem 3M-ESPE (U + SB), (3) Unicem + Adper Prompt L-Pop 3M-ESPE (U + AP), (4) Unicem 3M-ESPE (U). Após 24h de armazenamento a 37 ° C, os dentes foram submetidos a termociclagem (2000 ciclos) a 5 e 55 °C e posteriormente avaliadas quanto a penetração do agente cimentante com um microscópio (1x a 4x de aumento). Software de imagem foi utilizado para medir a penetração de manchas ao longo da dentina e da superfície de esmalte. Os resultados mostraram que o cimento autoadesivo exibiu menor penetração na superfície dentinária quando comparado aos cimentos que adotaram adesivos autocondicionantes. No entanto, em esmalte, Relyx Unicem obteve melhor união com o substrato quando comparado aos demais cimentos resinosos.

As propriedades mecânicas dos cimentos resinosos podem influenciar na resistência à fratura de dentes restaurados com incrustações cerâmicas. Maior módulo de elasticidade deste material pode culminar numa melhor união entre dente/restauração e conseqüentemente maior resistência à fratura. Dito isso, Habekost et al., (2007) organizaram uma avaliação *in vitro* com o intuito de examinar a resistência à tração em esmalte e dentina e o módulo de flexão de três cimentos resinosos. Inicialmente, 10 discos

de cerâmica foram unidos ao esmalte usando os seguintes cimentos resinosos: Enforce (E), RelyX ARC (RX) e Fill Magic Dual Cement (FM). Os resultados desta análise permitiram concluir que para todos os cimentos resinosos, a resistência de união ao esmalte foi significativamente maior ( $p < 0,05$ ) do que a obtida em dentina. Em ambos os substratos, RX e FM apresentaram maiores resistências de união que a obtida para E ( $p < 0,05$ ). Quanto ao módulo de flexão, FM apresentou o menor e E os maiores valores para este teste. Os dentes com inlays que foram cimentados usando RX e E tiveram uma resistência à fratura significativamente maior ( $p < 0,05$ ) do que aquelas em que as inlays foram cimentadas com FM, mas sem recuperar a resistência observada para o grupo controle com dentes hígidos.

A literatura tem mostrado que a cimentação convencional de restaurações a base de metal é bem sucedida ao longo de 20 anos. Um estudo dirigido por Behr & colaboradores (2009), procurou comparar in vivo o desempenho de restaurações parciais metálicas cimentadas com cimento fosfato de zinco àquelas cimentadas com cimento resinoso autoadesivo. Essas próteses foram examinadas anualmente. O desempenho clínico foi avaliado com base em exames de índice de placa, sangramento, adaptação marginal, vitalidade pulpar e testes de percussão. Ao término de 03 anos de acompanhamento, nenhuma restauração foi perdida ou submetida a procedimento de recimentação. Os autores não encontraram diferenças quanto ao índice de placa e de sangramento gengival para os distintos agentes cimentantes, permitindo concluir os cimentos autoadesivos também podem ser utilizados na cimentação de coroas metálicas assim como o cimento de fosfato de zinco, com base nessa observação.

A adaptação marginal de três cimentos resinosos autoadesivos também foi alvo de estudos por parte de Behr et al., (2009). Eles compararam in vitro a adaptação marginal de três cimentos autoadesivos com o sistema de adesão dentária clinicamente bem aceito Panavia F 2.0. Inlays cerâmicos envolvendo as faces mesial, oclusal e distal (oito em cada grupo) foram cimentados com os cimentos resinosos autoadesivos Maxcem, Multilink Sprint, e RelyX Unicem; Panavia F 2.0 serviu como controle de bons parâmetros. A integridade marginal foi avaliada em ambas as linhas do término de peça protética em dentina e esmalte utilizando microscopia eletrônica (SEM) e testes com penetração de corantes. A penetração de corante foi mais baixa para a Panavia, seguida pela RelyX Unicem. Maxcem e Multilink mostraram uma penetração de corante considerável de até 60%. Após o envelhecimento, a análise microscópica revelou uma redução das áreas de

"margem perfeita" para Multilink Sprint e RelyX Unicem em esmalte e para Maxcem e Multilink em dentina. Comparado com o bem experimentado sistema Panavia - que foi assumido como o padrão de ouro dos sistemas de cimentação adesiva - apenas o agente de cimentação autoadesivo RelyX Unicem mostrou resultados semelhantes de adaptação marginal após armazenamento em água por longo prazo.

O desempenho clínico de inlays e onlays cerâmicos cimentados com dois diferentes protocolos de cimentação, foi avaliado por Taschmer et al., (2011), através dum controle prospectivo. Os procedimentos de cimentação testados foram os seguintes: grupo 1: quarenta e três restaurações foram cimentadas com cimento resinoso autoadesivo (RelyX Unicem, RX, 3M ESPE); Grupo 2: quarenta restaurações foram tratadas com um adesivo etch and rinse (Syntac Classic, Ivoclar-Vivadent) e em seguida cimentadas com Variolink (SV, Ivoclar-Vivadent). Todas as restaurações foram avaliadas após 2 semanas, 6 meses, 1 ano e 2 anos por dois examinadores calibrados cegos independentes. Os resultados dessa investigação revelaram que após 02 anos, as peças tratadas com adesivos etch and rinse e cimentadas com Variolink apresentaram melhor integridade marginal. Mesmo assim, o cimento resinoso autoadesivo apresentou resultados clínicos semelhantes aos procedimentos convencionais de cimentação após 2 anos de atividade intra-oral para a maioria dos critérios testados.

Peumans et al., (2012) observaram clinicamente num período de 04 anos, inlays/onlays cerâmicos cimentados com cimento resino autoadesivo RelyX Unicem e comparam os resultados desse com o de restaurações cerâmicas onde se promoveu o condicionamento do esmalte dentário com ácido fosfórico previamente à cimentação. Restaurações cerâmicas inlays/onlays foram cimentadas em 31 pacientes por dois clínicos experientes. No início do estudo, 6 meses e 1, 2 e 4 anos após a cimentação, as restaurações foram avaliadas por dois investigadores calibrados. Dez amostras selecionadas de cada grupo foram investigadas em microscopia eletrônica com relação às alterações morfológicas na interface cimento-inlay/onlay. Ao término do período de análises clínicas, os autores relataram que o cimento resinoso autoadesivo RelyX Unicem pode ser recomendado para cimentação de inlays e onlays cerâmicos e que o condicionamento seletivo do esmalte com ácido fosfórico não melhorou o desempenho clínico das restaurações no período de 4 anos.

Piwowarczyk et al. (2012) coordenaram um estudo prospectivo, randomizado, controlado com o intuito de avaliar os protocolos de cimentação para coroas metalocerâmicas. Quarenta restaurações metalocerâmicas do tipo coroa total, foram cimentadas em dentes inferiores de pacientes, usando cimento resinoso autoadesivo (RelyX Unicem, 3M ESPE, n = 20). Nos demais, foi empregado cimento fosfato de zinco (Hoffmann's Cement, Hoffmann, n = 20). Os resultados apresentados foram obtidos após um período médio de observação de 1,8 anos. Nenhum dos dentes pilares apresentou cárie secundária nas margens de restauração. Não houve diferenças significativas entre os agentes de cimentação com base na escala analógica visual ( $p > 0,05$ ), hipersensibilidade (OR = 1,31), mobilidade do pilar ( $p > 0,05$ ) ou profundidade de sondagem ( $p > 0,05$ ). Com base nas taxas de fluxo do sulco, obteve-se uma diferença média significativamente maior com o cimento fosfato de óxido de zinco do que com o cimento resinoso autoadesivo. Os dois tipos de cimento mostraram escassa diferença entre os parâmetros investigados. Os resultados da cimentação de coroas totais metalocerâmicas foram igualmente bons tanto para cimento resinoso autoadesivo como com o cimento de fosfato de óxido de zinco, clinicamente comprovado.

Entre os materiais utilizados para consolidação de restaurações indiretas, o interesse crescente tem sido dirigido ao uso de cimentos resinosos autoadesivos. Sendo assim, Schenke et al. (2012) desenvolveram um ensaio clínico randomizado, prospectivo para avaliar o desempenho clínico do cimento resinoso autoadesivo RelyX Unicem (RXU) para cimentação de coroas cerâmicas parciais (PCCs). Além disso, avaliou-se a influência da condicionamento ácido seletivo em esmalte precedendo a cimentação (RXU + E). As restaurações foram avaliadas no exame inicial após a cimentação nos distintos protocolos e 24 meses após a instalação. Após o período de dois anos, observou-se alterações estatisticamente significativas na adaptação marginal (MA) e descoloração marginal, mas não entre os dois grupos (RXU, RXU + E). Os resultados do presente estudo revelaram uma ligeira tendência para condições mais favoráveis ao realizar condicionamento ácido em esmalte previamente à cimentação, embora os autores atestam que é necessário uma avaliação mais longilínea para confirmar tal resultado e concluíram o estudo, afirmando que o tratamento da superfície com ácido fosfórico em esmalte aliado ao uso de cimento resinoso autoadesivo não melhora consideravelmente o desempenho clínico das restaurações dentro do período de observação relatado, nem impõe um risco em relação à hipersensibilidade pós-operatória.

A adaptação marginal de inlays cerâmicas MOD cimentadas em molares humanos com cimentos resinosos autoadesivos foi o objetivo de um estudo *in vitro*, dirigido por Aschenbremer et al. (2012). Trinta e dois terceiros molares humanos foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos de teste (n = 8 por grupo). As cavidades MOD foram preparadas com o término próximo a esmalte e dentina. O estresse oral foi simulado por 90 dias de armazenamento em água, bem como por carga térmica e mecânica. O ajuste marginal foi avaliado através de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e penetração de corantes. Os valores médios de penetração dos corantes nas margens das restaurações foram de aproximadamente 3 e 8% para esmalte, 12 e 22% para dentina. Com isso, os autores sugeriram que agentes cimentantes resinosos autoadesivos se unem com sucesso a cavidades restritas a dentina e esmalte sendo possível desencadear um bom desempenho clínico.

Estudos *in vitro* sempre recomendaram a aplicação de ácido fosfórico em esmalte previamente a cimentação com cimento resinoso antes da consolidação de restaurações indiretas unidas à estrutura dentária através de cimentos autoadesivos. Dessa forma, Azevedo et al. (2012) avaliaram o efeito do ácido fosfórico no esmalte sobre a qualidade marginal de restaurações indiretas de resina composta (inlay / onlay) utilizando o cimento autoadesivo RelyX. As restaurações de resina composta foram confeccionadas sobre moldes de gesso com a técnica incremental e fotoativação com luz de LED. As restaurações foram cimentadas da seguinte forma: G1 - Ácido Fosfórico 37% + RelyX Unicem; G2- RelyX Unicem. As avaliações foram realizadas após 1 semana, 6 e 12 meses, quando os dentes foram avaliados de acordo com escores previamente estabelecidos (critérios USPHS modificados). A análise clínica mostrou pouca ou nenhuma alteração visível na qualidade marginal após 1 ano, A análise estatística (teste exato de Fisher,  $p < 0,05$ ) não detectou diferenças entre os grupos após 12 meses. Nenhuma restauração falhou e nenhuma cárie secundária foi encontrada. O ataque ácido em esmalte não teve relevância clínica na qualidade marginal das restaurações de resinas compostas indiretas com RelyX Unicem após 1 ano de instalação.

Os cimentos autoadesivos tem visto sua aplicabilidade aumentar na clínica odontológica, não restringindo o uso do mesmo somente para cimentação de restaurações cerâmicas mas também de pinos de fibra de vidro, conforme sugerido por Mesquita et al. (2013). Os autores comprovaram esta afirmação com base e uma investigação onde se empregou quarenta dentes extraídos, seguido do tratamento endodôntico dos mesmos

com cimento a base de hidróxido de cálcio. Em seguida, os mesmos foram divididos em dois grupos de acordo com o tempo decorrido entre o tratamento endodôntico e a cimentação definitiva (n=20): Imediato - pinos de fibra de vidro cimentados após o tratamento endodôntico; e Mediato - cimentação do pino realizada 7 dias após o tratamento endodôntico. As raízes foram subdivididas de acordo com o cimento resinoso (RelyX ARC e RelyX Unicem). As amostras foram armazenadas a 37 °C durante 24 h e seccionadas em seis fatias de 1 mm de espessura relacionadas com terços cervical, médio e apical. Os espécimes foram submetidos a teste de push out a uma velocidade de 0,5 mm/min e os valores de resistência de união obtidos (MPa) foram submetidos a análise de variância em esquema de parcelas subdivididas e teste de Tukey ( $\alpha=0,05$ ). Para os cimentos RelyX ARC e Unicem, a resistência de união foi maior quando os pinos foram cimentados 7 dias após o tratamento endodôntico. RelyX Unicem apresentou valores de resistência de união superiores ao RelyX ARC para os períodos de cimentação. Concluiu-se que a cimentação do pino de fibra de vidro deve ser feita após o completo tempo de presa do cimento endodôntico e que cimentos resinosos autoadesivos devem ser preferidos quando para cimentação de pinos de fibra.

Chang et al. (2013) guiaram um experimento in vitro almejando determinar se a resistência de união através do teste de push out entre a dentina radicular e os pinos de fibra de vidro (PFV) com vários cimentos resinosos diminuíam ou não, de acordo com os terços cervical, médio ou apical da raiz. Os PFV foram cimentados em pré-molares humanos inferiores com um dos 05 cimentos resinosos adotados neste trabalho: (RelyX UNICEM: Uni; Contax com ativador e LuxaCore-Dual: LuA; Contax e LuxaCore-Dual: Lu; Panavia F 2.0: PA; Super-Bond C & B: SB). As raízes foram seccionadas em discos nos terços cervical, médio e apical. Realizaram-se ensaios de resistência de união por compressão em uma máquina de ensaio universal (EMIC) a uma velocidade de 0,5 mm / min até o momento da fratura, com posterior análise da falha. Os resultados indicaram não haver diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) nas forças de união dos diferentes cimentos resinosos no terço cervical, porém encontraram diferenças significativas nas forças de adesão nos níveis médio e apical ( $P < 0,05$ ). Somente os cimentos Uni e LuA não mostraram diminuição significativa da resistência de união em todos os níveis radiculares ( $P > 0,05$ ); Todos os outros grupos tiveram uma diminuição significativa na força de adesão no nível médio ou apical ( $P < 0,05$ ).

As propriedades mecânicas dos adesivos dentinários e dos cimentos resinosos em diversos terços dentários foi avaliada por Suzuki et al. (2014). Quarenta e cinco dentes

humanos unirradiculares foram utilizados nesse estudo. Após o tratamento endodôntico das raízes, os mesmos foram divididos em 5 grupos (n = 8): Adper Single Bond 2 + RelyX ARC, Excite DSC + RelyX ARC, Adper SE Plus + RelyX ARC, RelyX Unicem. Os valores de dureza e módulo de elasticidade foram medidos na interface adesiva em diferentes terços da dentina radicular. Os maiores valores de dureza foram encontrados na região apical para todos os grupos. As exceções foram os grupos com o adesivo autocondicionante. Na camada adesiva, maiores valores de dureza foram obtidos para o grupo Adper SE Plus + RelyX ARC, porém sem diferença entre as porções radiculares. Além disso, não foram encontradas diferenças estatísticas entre as diferentes regiões para este grupo. Quanto aos valores de dureza dos cimentos, RelyX ARC apresentou os menores valores e módulo de elasticidade nas regiões apicais quando utilizado com Adper Single Bond 2 e Adper SE Plus. Já nos cimentos autoadesivos, não foram encontradas diferenças de dureza e nos valores do módulo de elasticidade entre as três porções radiculares investigadas.

Liu et al. (2014), avaliaram a influência do pré-tratamento da superfície de pinos de fibra de vidro na resistência de união de diferentes cimentos resinosos. Oitenta incisivos centrais humanos extraídos tiveram seus canais alargados, preparados e padronizados. Quatro modalidades de pré-tratamento de superfície do pino de fibra de vidro foram testadas: G1- Sem tratamento; G2- jateamento com óxido-alumínio; G3-silanização; G4- jato de areia seguido por silanização. Para as amostras com tratamento de superfície foram utilizados quatro cimentos resinosos de cura-dual: LuxaCore Dual Smartmix; Multilink Dutomix; Relyx Unicem e Panavia F 2.0. Todas as amostras foram submetidas ao teste de Push Out. A resistência de união foi significativamente afetada pelo tipo de cimento resinoso, e a resistência de união do RelyX Unicem e Panavia F 2.0 com os pinos de fibra foram significativamente maiores do que a dos outros grupos cimentados. O jateamento com óxido-alumínio aumentou significativamente a resistência de união do grupo LuxaCore Dual Smartmix aos pinos de fibra.

Numerosas abordagens com adesivos e cimentos tem sido propostas para erradicar falhas na interface resina/dentina. Cimentos de polimerização dual associados a condicionantes ácidos para dentina tem alcançado bons resultados. A hibridização dentinária realizada após a remoção da smear layer com condicionamento ácido e impregnação das fibrilas colágenas pelo adesivo são responsáveis pela adesão quando cimentos resinosos forem utilizados. Pereira et al., em 2014, conduziram um experimento a fim de verificar diferentes cimentos na resistência de união de pinos de fibra a dentina

radicular. Setenta caninos superiores foram tratados endodonticamente e divididos em 7 grupos de acordo com o cimento utilizado para cimentação do pino de fibra (n=10): RelyX Unicem, BisCem, RelyX Luting 2, RelyX ARC, Panavia F, Enforce, e Allcem. O grupo controle foi realizado com Ionômero de Vidro para cimentação. Os espécimes foram submetidos a um teste de resistência em uma máquina de ensaio universal numa velocidade de 0,5 mm/min. Os resultados foram analisados com 1-way ANOVA e teste de Tukey a post hoc ( $\alpha=0,05$ ). RelyX Unicem, BisCem, RelyX ARC, Panavia F, e Allcem apresentaram significativamente maior resistência de união do que RelyX Luting 2 e Enforce. Com os testes concluídos, observou-se que todos os cimentos com exceção do Enforce apresentaram retenção adequada com valores em dobro quando comparados ao cimento de ionômero de vidro.

Cecik- Nagas et al. (2016) avaliaram em recente estudo os efeitos do tratamento com ácido fluorídrico sobre a resistência de união de cimentos resinosos com três tipos diferentes de cerâmica infiltrada por vidro, em blocos de materiais para CAD-CAM. Os blocos para CAD-CAM (Vita Enamic), resina nanocerâmica (Lava Ultimate) e nanocerâmico (Cerasmart) com espessura de 1,5mm foram divididos aleatoriamente em dois grupos de acordo com o tratamento de superfície realizado. No Grupo 1, criou-se ranhuras com uma broca de carbeto de silício na superfície do material. No Grupo 2, aplicou-se gel de ácido fluorídrico 9,6% na cerâmica. Três cimentos resinosos diferentes (RelyX Ultimate, Variolink Esthetic e G-CEM LinkAce) foram empregados neste estudo. Metade dos espécimes (n = 10) foram submetidos a ciclos térmicos (5000 ciclos, 5-55 °C). O teste de resistência de união foram realizados com uma máquina de ensaio universal (Lloyd Instruments) a uma velocidade de 0,5 mm / min até ocorrer a falha. Os modos de falha foram examinados usando um estereomicroscópio e um microscópio eletrônico de varredura. Os resultados dessa investigação apontara que ocorreram diferenças significativas entre cerâmicas e cimentos resinosos ( $p < 0,001$ ). No entanto, o tratamento com gel de ácido fluorídrico não surtiu efeito nos valores de resistência de união ( $p = 0,073$ ). Além disso, ciclos térmicos diminuíram significativamente os valores de resistência de união de cimentos de resina para cerâmica ( $p < 0,001$ ).

Fuentes et al. (2016) conduziram um experimento para determinar a contribuição do tratamento de superfície sobre a resistência de união overlays de resina composta cimentadas em dentina, utilizando cimentos resinosos autoadesivos e autocondicionantes. Os dois tratamentos de superfície empregados foram: aplicação de silano, seguido por um adesivo (Adper Scotchbond 1 XT) e aplicação direta do cimento resino na peça e

superfície dentária, empregando os cimentos autoadesivos: RelyX Unicem, G-Cem, Speedcem, Maxcem Elite ou Smartcem2. Os valores de resistência de ligação foram significativamente influenciados pelo cimento resinoso utilizado ( $p < 0,001$ ). No entanto, o tratamento de superfície não alterou os valores de união para os cimentos autoadesivos. Porém, quando comparados ao cimento Relyx ARC que é precedido por condicionamento ácido, aplicação de primer e adesivo, os valores de resistência de união foram maiores em comparação aos cimentos resinosos autoadesivos.

Nos cimentos resinosos autoadesivos, a adesão é obtida para a superfície dental sem pré-tratamento de superfície, sendo o procedimento adesivo realizado em apenas um passo. Isso torna o procedimento de cimentação menos sensível à técnica e diminui a sensibilidade pós-operatória. Por isso, Sekhri et al. (2016) avaliaram a resistência adesiva de cimentos resinosos autoadesivos após tratamento superficial do esmalte para união de ligas de metais básicos. Para isso, blocos de metal na superfície vestibular de incisivos centrais foram cimentados com RelyX U200 e Maxcem Elite cimentos autoadesivos com e sem tratamento de superfície do esmalte. O tratamento de superfície do esmalte foi a aplicação de agente de união, aplicação de adesivo etch and rinse e associação dos dois métodos. A resistência de união por tração da amostra foi aferida com uma máquina de ensaio universal a uma velocidade de 1 mm / min. Os resultados para os testes aplicados nesse estudo, mostraram que os valores de resistência de união, aumentaram quando se realizou condicionamento ácido no esmalte dentário seguida da aplicação do cimento resinoso U200, permitindo concluir que o tratamento de superfície do esmalte aumenta a resistência adesiva do cimento autoadesivo.

O desempenho clínico in vivo de coroas cerâmicas parciais (PCCs) cimentadas com cimento resinoso em associação com o adesivo Scotchbond Universal que é utilizado na forma autocondicionante, desprezando o condicionamento ácido previamente à sua aplicação, foi comparado com a cimentação do cimento Resinoso RelyX Ultimate e do cimento resinoso autoadesivo RelyX Unicem 2. As coroas cimentadas nos respectivos pacientes foram avaliadas num período de 6, 12 e 18 meses. Clinicamente, não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ao longo do tempo. Dentro dos grupos, foi detectado um aumento clinicamente significativo para o critério de "coloração marginal" para o grupo em que se usou o sistema adesivo + RelyX Ultimate com aplicação prévia de ácido fosfórico no esmalte, ao longo de 18 meses. No entanto, as maiores taxas de retenção para as peças protéticas foram para os grupos em que se adotou RelyX Ultimate como cimento resinoso de escolha quando comparados ao RelyX

Unicem 2. Mesmo diante das características de união clínicas aceitáveis entre as restaurações cerâmicas e os cimentos resinosos testados, os autores sugerem observações a longo prazo para comprovar a superioridade de um cimento resinoso RelyX Ultimate em relação ao RelyX Unicem (2).

### 3. DISCUSSÃO

Diversos estudos realizados desde o lançamento dos cimentos resinosos no mercado odontológico, têm constatado as suas propriedades superiores quando comparado a demais agentes cimentantes, tais como fosfato de zinco e ionômero de vidro, no que diz respeito a cimentação adesiva de restaurações estéticas.

Procurando a simplificação das técnicas convencionais para cimentação adesiva, o surgimento dos cimentos resinosos autoadesivos, dispensando condicionamento da superfície dentária, têm se consolidado na proposta de que o uso deste, diminui a contaminação durante a etapa de cimentação por envolver menor quantidade de sequências clínicas, bem como, elimina erros inerentes à técnica de cimentação.

A longevidade das restaurações indiretas depende de fatores como: forma geométrica do preparo, da precisão de adaptação da restauração e da resistência do cimento (McCabe & Walles, 1998). Temos conhecimento de que parte do sucesso clínico desses tratamentos é assegurado com a escolha do agente cimentante e da correta execução da técnica de cimentação para gerar união entre o dente e a peça cimentada (Radovic et al. 2008), visto que os cimentos promovem retenção da superfície interna da restauração às irregularidades do remanescente dental (Burke, 2005).

A falta de qualidade estética e insolubilidade em meio oral, levaram à substituição do cimento de fosfato de zinco por cimentos resinosos (Nakabayashi et al. 1998; Pegoraro et al. 2007). Os cimentos resinosos autoadesivos, foram desenvolvidos para obter praticidade durante a técnica de cimentação similar à aquela quando empregado fosfato de zinco, já que dispensam pré-tratamento da superfície dentária (Angelis et al. 2011) e o material é misturado e aplicado à peça e ao elemento dental em uma etapa única.

Os ensaios laboratoriais *in vitro* buscam constantemente assegurar a cimentação de restaurações indiretas com cimentos autoadesivos e essa revisão de literatura revelou uma vasta gama de possibilidades para o emprego desses materiais, relatando experiências clínicas prospectivas e investigações que simulem as condições orais. Tal fato, é consolidado por esta categoria de cimento ser dual, ou seja, a polimerização do mesmo ocorre através das formas química e física, possibilitando sua utilização em restaurações profundas, com maior espessura e opacidade, bem como, cimentação de retentores intrarradiculares, permitindo a polimerização em terços mais profundos do

canal, visto que a polimerização química ocorre em locais onde a luz não consegue chegar (Hofmann, et al. 2001).

No que diz respeito à adaptação marginal das peças protéticas metalocerâmicas cimentadas com cimento resinoso autoadesivo, observou-se que não foram encontradas diferenças entre cimentação com passo único à aplicação de ácido fosfórico como tratamento da superfície dentária previamente ao agente de união (Behr, 2004). No entanto, quando esta mesma condição foi testada para coroas metalofrees, os estudos revelaram que a cimentação na superfície dentinária com cimento autoadesivo foi menos eficiente do que com cimentos autocondicionantes. Porém, em esmalte, o cimento resinoso autoadesivo apresentou melhor união com o substrato dentário (Ibarra et al., 2007). Tais dados, corroboram com achados por Habekost et al. (2007), na qual, os cimentos resinosos autoadesivos exibiram menor resistência à tração em dentina do que esmalte, quando comparado a outros agentes de cimentação.

Dados clínicos oriundos de observações prospectivas, revelaram sucesso clínico de restaurações metálicas cimentadas com cimento resinoso autoadesivo. Após 03 anos de acompanhamento, nenhuma restauração havia sido perdida ou submetida a procedimento de recimentação. Os autores não encontraram diferenças quanto ao índice de placa e de sangramento gengival para os distintos agentes cimentantes, permitindo concluir os cimentos autoadesivos também podem ser utilizados na cimentação de coroas metálicas assim como o cimento de fosfato de zinco (Behr et al. 2009).

Como se sabe, inlays, onlays e coroas parciais cerâmicas necessitam ser cimentadas adesivamente. Sendo assim, sempre se preconizou a associação dos cimentos resinosos com sistemas adesivos. Entretanto, conforme relatado anteriormente, esta técnica é altamente sensível e demanda maior tempo clínico. O emprego do cimento resinoso autoadesivo, se mostrou uma alternativa favorável de acordo com os estudos de Behr et al., (2009); Taschmer et al., (2011); Peumans et al., 2012. Em ambos os estudos, as restaurações indiretas obtiveram adaptação marginal satisfatória e desempenho clínico aceitável após período de 04 anos.

O preparo do dente, aliado ao tratamento prévio da peça, exercem fundamental importância na resistência adesiva. A aplicação de ácido fosfórico em esmalte e dentina, objetivando a limpeza destes tecidos, é imprescindível para cimentos resinosos associados a sistemas adesivos etch and rinse. No caso de um cimento autoadesivo, a

maioria dos estudos citados nesta revisão de literatura, encontraram pequenas diferenças estatística da aplicação ou não do ácido fosfórico previamente à cimentação, e quando essa ocorreu, se deu somente em dentina.

A cimentação de pinos de fibra de com cimento resinoso autoadesivo também se mostrou eficiente. Além do mais, este tipo de material manteve os valores de resistência de união nos diferentes terços do canal radicular, o que não se obtêm com todos os cimentos resinosos, conforme relatos de Chang et al. 2013.

Por fim, os cimentos resinosos autoadesivos, inauguraram uma nova era dentro da odontologia, que busca a simplificação das etapas de cimentação, tendo como vantagem a união do dente à restauração, sejam elas metalocerâmicas ou metalofrees, bem como, inlays e onlays, superando limitações de outros materiais: insolubilidade aos fluídos bucais, resistência mecânica, estética e capacidade de fixação de peças unitárias curtas ou preparos demasiadamente expulsivos. É válido, mencionar, que dentre as desvantagens desse sistema, constam: custo elevado, dificuldade na remoção dos excessos proximais e problemas relacionados à contração de polimerização.

#### **4. CONCLUSÃO**

Os cimentos resinosos autoadesivos possuem propriedades superiores quando comparado a outros agentes de cimentação, reduzem o tempo clínico, a sensibilidade pós-operatória e o risco de erros inerentes à técnica de cimentação. O condicionamento da superfície dentária com ácido fosfórico pode ser suprimido quando do emprego deste cimento e seu uso deve ser considerado de acordo com o material das restaurações indiretas a serem cimentadas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anusavice KJ. Materiais dentários. 11ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.

Aschenbrenner CM, Lang R, Handel G, Behr M. Analysis of marginal adaptation and sealing to enamel and dentin of four self-adhesive resin cements. *Clin Oral Investig*. 2012 Feb;16(1):191-200

Azevedo CG, De Goes MF, Ambrosano GM, Chan DC. 1-Year clinical study of indirect resin composite restorations luted with a self-adhesive resin cement: effect of enamel etching. *Braz Dent J*. 2012;23(2):97-103

Behr M, Hansmann M, Rosentritt M, Handel G. Marginal adaptation of three self-adhesive resin cements vs. a well-tried adhesive luting agent. *Clin Oral Investig*. 2009 Dec;13(4):459-64.

Behr M, Rosentritt M, Regnet T, Lang R, Handel G. Marginal adaptation in dentin of a self-adhesive universal resin cement compared with well-tried systems. *Dent Mater*. 2004 Feb;20(2):191-7

Behr M, Rosentritt M, Wimmer J, Lang R, Kolbeck C, Bürgers R, Handel G. Self-adhesive resin cement versus zinc phosphate luting material: a prospective clinical trial begun 2003. *Dent Mater*. 2009 May;25(5):601-4.

Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent*. 2003 Mar;89(3):268-74.

Bottino, MA. *Estética em Reabilitação Oral Metal Free*. São Paulo: Artes Médicas, 2000.

Braga RR, Ballester RY, Carrilho MR. Pilot study on the early shear strength of porcelain-dentin bonding using dual-cure cements. *J Prosthet Dent*. 1999 Mar;81(3):285-9

Braga RR, Ballester RY, Daronch M. Influence of time and adhesive system on the extrusion shear strength between feldspathic porcelain and bovine dentin. *Dent Mater*. 2000 Jul;16(4):303-10

Braga RR, Cesar PF, Gonzaga CC. Mechanical properties of resin cements with different activation modes. *J Oral Rehabil*. 2002 Mar;29(3):257-62.

Burgess JO, Ghuman T, Cakir D. Self-adhesive resin cements. *J Esthet Restor Dent*. 2010 Dec;22(6):412-9

Cekic-Nagas I, Ergun G, Egilmez F, Vallittu PK, Lassila LV. Micro-shear bond strength of different resin cements to ceramic/glass-polymer CAD-CAM block materials. *J Prosthodont Res*. 2016

Chang HS, Noh YS, Lee Y, Min KS, Bae JM. Push-out bond strengths of fiber-reinforced composite posts with various resin cements according to the root level. *J Adv Prosthodont*. 2013 Aug;5(3):278-86.

De Angelis F, Minnoni A, Vitalone LM, Carluccio F, Vadini M, Paolantonio M, interactions between one-bottle light-cured adhesives and chemical-cured composites. *Dent Mater.* 2001 Nov;17(6):542-56

D'Arcangelo C. Bond strength evaluation of three self-adhesive luting systems used for cementing composite and porcelain. *Oper Dent.* 2011 Nov-Dec;36(6):626-34.

Diaz-Arnold AM, Vargas MA, Haselton DR. Current status of luting agents for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 1999 Feb;81(2):135-41

Farina AP, Cecchin D, Garcia Lda F, Naves LZ, Pires-de-Souza Fde C. Bond strength of fibre glass and carbon fibre posts to the root canal walls using different resin cements. *Aust Endod J.* 2011 Aug;37(2):44-50

Fuentes MV, Escribano N, Baracco B, Romero M, Ceballos L. Effect of indirect composite treatment microtensile bond strength of self-adhesive resin cements. *J Clin Exp Dent.* 2016 Feb 1;8(1):e14-21

Gerth HU, Dammaschke T, Züchner H, Schäfer E. Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites--a comparative study. *Dent Mater.* 2006 Oct;22(10):934-41

Habekost Lde V, Camacho GB, Demarco FF, Powers JM. Tensile bond strength and flexural modulus of resin cements--influence on the fracture resistance of teeth restored with ceramic inlays. *Oper Dent.* 2007 Sep-Oct;32(5):488-95

Hofmann N, Papsthart G, Hugo B, Klaiber B. Comparison of photo-activation versus chemical or dual-curing of resin-based luting cements regarding flexural strength, modulus and surface hardness. *J Oral Rehabil.* 2001 Nov;28(11):1022-8

Ibarra G, Johnson GH, Geurtsen W, Vargas MA. Microleakage of porcelain veneer restorations bonded to enamel and dentin with a new self-adhesive resin-based dental cement. *Dent Mater.* 2007 Feb;23(2):218-25

Lacerda, RFS. Resistência de união de cimentos resinosos autoadesivos e autocondicionantes em esmalte e dentina. Tese (Mestrado em Materiais Dentários) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2013

Liu C, Liu H, Qian YT, Zhu S, Zhao SQ. The influence of four dual-cure resin cements and surface treatment selection to bond strength of fiber post. *Int J Oral Sci.* 2014 Mar;6(1):56-60

McCabe Jf; Wallis, AWG. *Applied Dental Materials*. 8ed. Cambridge: Blackwell Science. 1998. P.220-225.

Mesquita GC, Veríssimo C, Raposo LH, Santos-Filho PC, Mota AS, Soares CJ. Can the cure time of endodontic sealers affect bond strength to root dentin? *Braz Dent J.* 2013;24(4):340-3

Mezzomo, E, Suzuki, Makoto, R. Reabilitação Oral Contemporânea. Editora Santos, 2006.

Nakabayashi N, Pashley D. Hybridization of dental hard tissues. Tokyo: Quintessence Publishing; 1998.

Pegoraro TA, Silva NRFA, Carvalho RM. Cements for Use in Esthetic Dentistry. Dent Clin North Am. 2007; 51(2): 453–71.

Pereira JR, da Rosa RA, do Valle AL, Ghizoni JS, Só MV, Shiratori FK. The influence of different cements on the pull-out bond strength of fiber posts. J Prosthet Dent. 2014 Jul;112(1):59-63.

Peumans M, Voet M, De Munck J, Van Landuyt K, Van Ende A, Van Meerbeek B. Four-year clinical evaluation of a self-adhesive luting agent for ceramic inlays. Clin Oral Investig. 2013 Apr;17(3):739-50.

Piwowarczyk A, Schick K, Lauer HC. Metal-ceramic crowns cemented with two luting agents: short-term results of a prospective clinical study. Clin Oral Investig. 2012 Jun;16(3):917-22.

Prakki, A, Carvalho, R. M. Dual cure resin cements: characteristics and clinical considerations. Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos, 4(1):22-7, 2001.

Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Self-adhesive resin cements: a literature review.

Sanares AM, Itthagarun A, King NM, Tay FR, Pashley DH. Adverse surface Schenke F, Federlin M, Hiller KA, Moder D, Schmalz G. Controlled, prospective, randomized, clinical evaluation of partial ceramic crowns inserted with RelyX Unicem with or without selective enamel etching. Results after 2 years. Clin Oral Investig. 2012 Apr;16(2):451-61.

Sekhri S, Mittal S, Garg S. Tensile Bond Strength of Self Adhesive Resin Cement After Various Surface Treatment of Enamel. J Clin Diagn Res. 2016 Jan;10(1):ZC01-4.

Suzuki TY, Gomes-Filho JE, Gallego J, Pavan S, Dos Santos PH, Fraga Briso AL. Mechanical properties of components of the bonding interface in different regions of radicular dentin surfaces. J Prosthet Dent. 2015 Jan;113(1):54-61

Taschner M, Krämer N, Lohbauer U, Pelka M, Breschi L, Petschelt A, Frankenberger R. Leucite- reinforced glass ceramic inlays luted with self-adhesive resin cement: a 2-year in vivo study. Dent Mater. 2012 May;28(5):535-40

Vogl V, Hiller KA, Buchalla W, Federlin M, Schmalz G. Controlled, prospective, randomized, clinical split-mouth evaluation of partial ceramic crowns luted with a new, universal adhesive system/resin cement: results after 18 months. Clin Oral Investig. 2016 Dec;20(9):2481-2492

Yoshida Y, Van Meerbeek B, Nakayama Y, Snauwaert J, Hellemans L, Lambrechts P, Vanherle G, Wakasa K. Evidence of chemical bonding at biomaterial-hard tissue interfaces. *J Dent Res.* 2000 Feb;79(2):709-14