

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE
JAYNNE MARA DA COSTA THEOTÔNIO KOCHINSKI

COMPARAÇÃO DE FORÇA DE ADESÃO E BIOCOMPATIBILIDADE DE CIMENTOS
RESINOSOS AUTOADESIVOS E CIMENTOS RESINOSOS CONVENCIONAIS
– REVISÃO DE LITERATURA

CURITIBA

2017

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE
JAYNNE MARA DA COSTA THEOTÔNIO KOCHINSKI

COMPARAÇÃO DE FORÇA DE ADESÃO E BIOCOMPATIBILIDADE DE CIMENTOS
RESINOSOS AUTOADESIVOS E CIMENTOS RESINOSOS CONVENCIONAIS
– REVISÃO DE LITERATURA

Artigo científico apresentado ao curso de
Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete
Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para
a conclusão do Curso de Especialização em
Prótese Dentária.

Área de concentração: Prótese Dentária
Orientador: Prof. Me. Anderson Petrauskas

CURITIBA
2017

Kochinski, Jayne Mara da Costa Theotônio

Comparação de força de adesão e biocompatibilidade de cimentos resinosos autoadesivos e cimentos resinosos convencionais

– Revisão de literatura

/ Jayne Mara da Costa Theotônio Kochinski. – 2017.

24 f. : il.

Orientador: Anderson Petruskas.

Monografia (especialização) - Faculdade Sete Lagoas, 2017.

1. Cimentos de resina. 2. Cimentos dentários. 3. Cimentação.

I. Título.

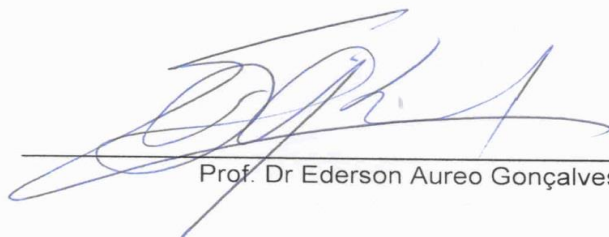
II. Anderson Petruskas.

FACSETE – FACULDADE SETE LAGOAS

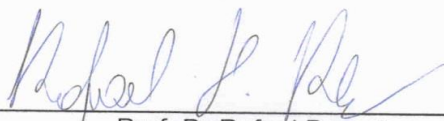
Monografia intitulada “**Comparação de Força de Adesão e Biocompatibilidade de Cimentos Resinosos Autoadesivos e Cimentos Resinosos Convencionais – Revisão de Literatura**” de autoria da aluna **Jayne Mara da Costa Theotônio Kochinski**, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof. Dr. Anderson Petrauskas
Orientador



Prof. Dr. Ederson Aureo Gonçalves Betiol



Prof. Dr. Rafael Demeterco Reggiani

CURITIBA, 12 DE JANEIRO DE 2017.

RESUMO

A escolha do tipo de cimento é um passo importante para a correta cimentação e longevidade de restaurações indiretas. Os cimentos resinosos autoadesivos foram desenvolvidos com objetivo de proporcionar uma técnica de aplicação mais simples, bem como trazer as características favoráveis de várias classes de cimentos diferentes em um único produto. O objetivo desse trabalho é realizar uma revisão de literatura para elucidar como ocorre a adesão desses cimentos à estrutura dentária, sua biocompatibilidade e indicações, de forma a facilitar a prática clínica do cirurgião-dentista.

Palavras-chave: cimentos de resina, cimentos dentários, cimentação

ABSTRACT

The choosing of the cement type is an important step for the correct cementation and the longevity of indirect restorations. The self-adhesive resin cements were developed in order to provide a simpler application technique, as well as bring the favorable characteristics of various classes of different cements in a single product. This study's objective is to review the literature to elucidate the adhesion of these cements to tooth structure, biocompatibility and indications, in order to facilitate the clinical practice of the dentistry.

Key words: resin cements, dental cements, cementation

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1. Adesão à estrutura dentária	8
2.2. Biocompatibilidade	16
3. DISCUSSÃO.....	18
4. CONCLUSÃO.....	20
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
6. ANEXOS.....	23
6.1 Anexo 1	23
6.2 Anexo 2	24
6.3 Tabela 1.....	25

1. INTRODUÇÃO

O sucesso clínico de um procedimento restaurador indireto depende da técnica de cimentação utilizada para uma melhor adaptação entre a restauração e o dente. Existem diferentes cimentos disponíveis no mercado para o uso e nenhum deles é adequado para ser usado em todos os materiais restauradores indiretos. Portanto, sua aplicação exige um profundo conhecimento sobre as vantagens e desvantagens de cada material, tendo em conta o material restaurador utilizado, o controle de umidade e a retenção do preparo. (DIAZ-ARNOLD, 1999)

A maioria dos dentistas está muito familiarizada com as qualidades e usos dos cimentos que historicamente são utilizados com mais frequência, tais como o cimento de fosfato de zinco e de ionômero de vidro. No entanto, alguns cimentos “híbridos” utilizados ainda podem causar uma confusão sobre sua composição e indicações, como os ionômeros de vidro modificados por resina e os compômeros. Por serem relativamente novos, a maioria dos dentistas ficam ainda mais confusos quanto as indicações e expectativas referentes aos chamados cimentos autoadesivos ou autocondicionantes. (FERRACANE, 2011)

Cimentos resinosos são agentes de cimentação populares na prática clínica odontológica, em grande parte por suas propriedades físicas e resistência a solubilidade. O uso desses cimentos em combinação com sistemas adesivos dentinários resultam numa superior retenção das próteses. Por outro lado, com um uso incorreto dos agentes de ligação, os cimentos resinosos têm um histórico de produzir sensibilidade pós-operatória e até necrose pulpar. (HAN 2007)

Estes cimentos são uma classe de materiais dentários de escolha para cimentação de restaurações indiretas com base de metal ou cerâmica. Até recentemente, cimentos resinosos eram divididos em dois subgrupos de acordo com o sistema adesivo utilizado para preparar o dente antes da cimentação. Um grupo que utiliza o sistema adesivo de 2 passos (por exemplo, Variolink® e Variolink® II, Calibra®, Nexus®). No outro grupo, o esmalte e a dentina são preparadas usando sistemas adesivos autocondicionantes (por exemplo, Panavia™ 21, Panavia™ F e Panavia™ F 2.0 e Multilink®). Os cimentos autoadesivos foram introduzidos em 2002 como um novo subgrupo de cimentos resinosos (por exemplo, RelyX™ Unicem). Estes materiais foram projetados com a intenção de superar algumas das deficiências dos cimentos convencionais e dos cimentos resinosos, bem como de

trazer as características favoráveis das diferentes classes de cimento em um único produto, suprimindo assim, as desvantagens da preparação prévia da estrutura dentária. Ao mesmo tempo, que as demandas clínicas de simplificação da técnica foram supridas, o procedimento de aplicação dos mesmos deixa pouco espaço para erros induzidos pela sensibilidade da técnica. (DE SOUZA, 2011)

O objetivo desse trabalho é realizar uma revisão de literatura para elucidar como ocorre a adesão desses cimentos à estrutura dentária, sua biocompatibilidade e indicações, de forma a facilitar a prática clínica do cirurgião-dentista.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Adesão à estrutura dentária

Weidgenant *et al.* (2004) descrevem os cimentos resinosos autoadesivos como resinas compostas, porém com menor quantidade de carga, a fim de apresentarem a fluidez necessária a cimentação. Isso quer dizer que a base é o sistema monomérico BIS-GMA em combinação com monômeros de baixa viscosidade, além de cargas inorgânicas (vidros com cargas metálicas, SiO₂) tratadas com silano. As partículas inorgânicas se apresentam nas formas angulares, esféricas ou arredondadas, com conteúdo em peso variando entre 36% a 77% e diâmetro médio entre 10µm e 15µm. Os agentes de união são monômeros resinosos bifuncionais polimerizáveis (4-META, PMDM, HEMA e outros) e solventes orgânicos: água, acetona e álcool. Isso confere adesão à dentina, e a adesão ao esmalte é conferida pelo condicionamento ácido.

O estudo de De Munck *et al.* (2004) teve o objetivo de avaliar o desempenho de adesão de um cimento (RelyX™ Unicem, 3M ESPE) ao esmalte e à dentina, usando um teste padrão microtensão (µTBS) e também de avaliar a interação deste material com a dentina através de alta resolução da microscopia eletrônica. Foi utilizado como controle o cimento Panavia™ F (Kuraray). Após as análises os autores constaram que a adesão ao esmalte do cimento RelyX™ Unicem foi significativamente menor do que a do grupo controle e que quando comparada a adesão à dentina não houve diferença significativa entre os cimentos utilizados. Concluindo também, que o condicionamento ácido do esmalte aumenta a força da adesão e que se um pouco de pressão for aplicada durante a cimentação a adaptação do cimento nas paredes do dente aumenta.

D'Alpino *et al.* (2005) avaliaram o grau de conversão dos radicais livres e a interação química dos cimentos resinosos autoadesivos com a hidroxiapatita de acordo com o modo de ativação entre alguns cimentos comercialmente disponíveis. Quatro cimentos (Embrace™ Wet Bond™, MaxCem Elite™, Bifix SE, and RelyX™ U200) foram aplicados misturados com hidroxiapatita, colocados em moldes e distribuídos em três grupos, de acordo com os protocolos de polimerização: IP (fotoativado por 40s); DP (fotoativação retardada, 10 min, de autopolimerização mais 40s de fotoativação); e CA (ativação química, sem exposição à luz). Os resultados

obtidos nesse estudo demonstraram uma dependência de fotoativação dos cimentos Embrace™ Wet Bond™ e RelyX™ U200 (sendo ela imediata ou tardia), o MaxCem Elite™ exibiu dependência de ativação química e o Bifix SE apresentou o melhor equilíbrio com base nos parâmetros analisados, independentemente do protocolo de ativação utilizado.

O estudo de Abo-Hamar *et al.* (2005) avaliou a adesão do cimento autoadesivo RelyX™ Unicem (RXU) à dentina e ao esmalte comparando-o com os quatro sistemas de adesão mais utilizados, usando uma máquina universal de teste com e sem termociclagem. As médias de força de adesão foram determinadas após 24h da adesão e após a termociclagem (6.000 ciclos, 5-55 C) para RXU e em comparação com Syntac®/Variolink® II (SynC/V) usado como um padrão para cimentação convencional das cerâmicas, ED-Primer II/Panavia™ f 2.0 (ESTEVAM/PF2), Prime & Bond® NT/Dyract® Cem Plus (PBNT / DyCP) e um cimento de ionômero de vidro, Ketac™ Cem (KetC), como um padrão para cimentação de cerâmicas de alta resistência e restaurações metálicas. A força de adesão (MPa) do RXU à dentina (10,8) não foi estatisticamente diferente daquela encontrada no SynC/V (15.1), EDII/PF2 (10.5) or PBNT/DyCP (10.1) e estatisticamente superior ao KetC (4.1). A força de adesão do RXU ao esmalte (14,5) foi significativamente menor do que aquela no SynC/V (32.8), EDII/PF2 (23.6) or PBNT/DyCP (17.8) mas superior ao KetC (6.1). Após a termociclagem, a força de adesão do RXU ao esmalte diminuiu significativamente, mas ainda foi maior do que KetC. RelyX™ Unicem pode ser considerado uma alternativa ao Ketac™ Cem para cimentação de restaurações cerâmicas de alta resistência ou metálicas, e também pode ser utilizado para cimentação de coroas cerâmicas convencionais com pouca ou nenhuma margem em esmalte.

Goracci *et al.* (2006) avaliaram a força e a morfologia da interface criada pelo cimento Panavia™ F 2.0 (P, Kuraray), RelyX™ Unicem (RU, 3M ESPE) e Maxcem™ (M, Sybron Kerr), aplicados sob dois pontos de pressão padronizados clinicamente realistas. Chegando à conclusão que quando a pressão adequada é aplicada a adaptação torna-se melhor.

De Souza Costa *et al.* (2006) avaliaram a resposta pulpar após cimentação de restaurações *inlays* usando dois tipos de cimentos resinosos diferentes, convencionais e autoadesivos. Nesse estudo foram utilizados 34 pré-molares hígidos, cavidades profundas foram preparadas sob refrigeração e restaurações

classe V padronizadas. Estas cavidades foram moldadas para a confecção de restaurações inlays de resina composta que foram cimentadas com os seguintes materiais — grupo 1: RelyX™ Unicem; Grupo 2: Variolink® II + sistema adesivo Excite®. No grupo 3 (controle), forramento da cavidade com Dycal® e cimentação com RelyX™ Unicem. Foram utilizados quatro dentes hígidos adicionais como um grupo de controle. Depois de 7 ou 60 dias, os dentes foram extraídos e processados para avaliação histológica. Em sete dias ambos os cimentos desencadearam respostas inflamatórias sendo a do grupo 1 leve e do grupo 2 moderada. Em 60 dias, a resposta pulpar diminuiu para ambos os grupos. Uma resposta inflamatória discreta e persistente ocorreu no grupo 2 onde foi observado o deslocamento de componentes da resina através dos túbulos dentinários. No grupo controle, foram observadas características histológicas normais. Concluindo assim, que o grupo 2 onde foi utilizado o cimento resinoso convencional causou mais efeitos agressivos ao complexo dentino-pulpar do que o grupo 1 formado pelo cimento autoadesivo, quando ambos são utilizados para cimentação de inlays em dentes vitais.

Han *et al.* (2007), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o valor do pH, espessura da película, porcentagem de partículas de filamentos e as mudanças morfológicas dos cimentos resinosos autoadesivos. Foram produzidos testes com G-CEM, Maxcem™, Smart Cem e RelyX™ Unicem. O pH do cimento foi medido utilizando uma tira de teste de papel. Porcentagem de partículas de filamentos foram calculadas após as amostras de cimento serem incineradas a 750°C. Para testar a espessura de película, a mistura dos cimentos foi colocada entre duas placas de vidro e compactadas usando um dispositivo de carregamento. As alterações morfológicas das superfícies da amostra foram observadas pelo SEM após o tratamento com vários valores. Houve diferenças significativas entre os valores de pH de cimento medidos em 20 segundos após a fotopolimerização e em 90 segundos e 48 horas após a mistura do cimento. A porcentagem de partículas de filamentos foi diretamente proporcional à espessura da película. Degradação das superfícies de cimento também foi detectada após o polimento das superfícies e imersos em água, ácido acético e acetona. Em conclusão, foram encontradas diferenças significativas nas propriedades da superfície do material testado, e estas diferenças podem levar a diferenças em seu desempenho clínico.

Piwowarczyk *et al.* (2007) realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo examinar a adesão a longo prazo de sete agentes de cimentação de presa dual à

dentina humana. Para isso, 280 molares humanos livres de cárie foram cortados até a dentina ficar exposta. As forças de adesão dos agentes de cimentação com seus respectivos agentes de adesão foram examinadas: um cimento de compômero (PermaCem), cinco cimentos resinosos (RelyX™ ARC, Panavia™ F, Variolink® II, Nexus® 2, Calibra®) e um cimento resinoso autoadesivo (RelyX™ Unicem). Um subgrupo (n = 10) foi testado após 150 dias de armazenagem em água a 37 °C (tempo t1), o outro subgrupo (n = 10) foi testado após 150 dias de armazenamento mais 37.500 ciclos de termociclagem (tempo t2). Todos os espécimes foram submetidos ao teste de cisalhamento à velocidade constante de 0,5 mm/min até a falha. O teste de ANOVA e de Tukey foram aplicados. Chegando à conclusão que os agentes de cimentação e o método de polimerização influenciam na adesão a longo prazo nos tecidos dentários mais duros

Radovic *et al.* (2008) fizeram uma revisão de literatura para descrever a adesão desses cimentos. Os monômeros multifuncionais com grupos de ácido fosfórico dos cimentos resinosos simultaneamente desmineralizam e infiltram o esmalte e a dentina. A reação dominante é a polimerização dos radicais que pode ser iniciada pela exposição à luz ou pelo mecanismo de auto polimerização. Isso resulta em uma extensa ligação cruzada entre os monômeros do cimento e os polímeros de alto peso molecular. Além disso, a fim de assegurar a neutralização deste sistema inicialmente ácido, um conceito do ionômero de vidro foi aplicado, resultando em um aumento de pH de 1 para 6, através de reações entre grupos de ácido fosfórico e filamentos alcalinos. Grupos de ácido fosfórico também reagem com a hidroxiapatita do dente. A água que se forma neste processo de neutralização contribui para que o cimento seja inicialmente hidrofílico, fornecendo assim, uma melhor adaptação à estrutura dentária e tolerância à umidade. Posteriormente, a água é reutilizada na reação dos grupos funcionais ácidos do cimento com a liberação de partículas de filamentos de íons básicos. Finalmente, tal reação resulta numa inteligente alteração para uma matriz hidrofóbica. A adesão obtida depende quimicamente e mecanicamente da interação entre os grupos ácidos do monômero e a hidroxiapatita (Anexo 1). Os cimentos resinoso diferem em termos de apresentação, tempo de trabalho, cores disponíveis e composição (Tabela 1). De acordo com os fabricantes, todos os cimentos autoadesivos atualmente disponíveis liberam íons de flúor. Estes produtos são materiais radiopacos, de cura dual e são indicados para cimentação adesiva de praticamente qualquer restauração indireta:

cerâmicas, compósitos, metal, inlays (compósitos ou metal), onlays, pontes fixas, coroas, núcleos e pinos (incluindo pinos de fibra) feitos de metal, cerâmica e resina composta. O único procedimento no qual o uso dos cimentos autoadesivos não é indicado é a cimentação de laminados cerâmicos. Como os cimentos resinosos autoadesivos têm uma técnica de aplicação mais simples, eles eliminam o tratamento prévio do dente, e a aplicação é realizada em uma única etapa clínica, semelhante aos procedimentos de aplicação de cimentos de fosfato de zinco e policarboxilato. De acordo com as informações dos fabricantes, como a smear layer não é removida, nenhuma sensibilidade pós-operatória é esperada.

Lucio *et al.* (2008) avaliaram as propriedades mecânicas de quatro cimentos resinosos de dupla ativação: dois convencionais (Enforce F, Dentsply e RelyX™ ARC, 3M ESPE) e dois autoadesivos (RelyX™ Unicem, 3M ESPE e Maxcem®, Kerr). As propriedades analisadas foram resistência à compressão, à tração diametral e flexural. Os resultados foram analisados por ANOVA e pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Não houve diferença significativa na resistência à tração diametral entre os quatro cimentos testados. Para resistência compressiva e flexural, RelyX™ ARC (3M ESPE) mostrou resultados superiores aos dois cimentos autoadesivos e similares ao do Enforce F (Dentstply).

De acordo com Monticelli *et al.* (2008) a adesão à dentina pode variar em função do regime de pré-tratamento utilizado. Uma vez que os cimentos autoadesivos não necessitam de pré-tratamentos, a penetração e a interação com a dentina subjacente são questionadas. Esses autores formularam a hipótese que pode existir diferenças entre os cimentos resinosos comercializados quanto a difusão dos mesmos na dentina. Cilindros de compósitos foram cimentados na superfície da dentina coronária por um cimento de condicionamento total (Calibra®), um sistema autocondicionante (Panavia™ F 2.0), e 4 cimentos autoadesivos (Multilink® Sprint, RelyX™ Unicem, G-CEM, BisCem®). As características da foram analisadas por uma técnica de coloração (corante tricromo de Masson) e por microscópio eletrônico de varredura. O condicionamento ácido convencional resultou em um adesivo parcialmente infiltrado na interface dentinária diferentes dos resultados obtidos com a aplicação do primer autocondicionante. Nenhuma camada híbrida e/ou tag de resina foi detectada nas interfaces cimentadas com cimentos autoadesivos. Observou-se uma limitada descalcificação/desmineralização na dentina subjacente quando utilizados os cimentos autoadesivos. Neste estudo os

cimentos autoadesivos não foram capazes de dissolver/desmineralizar completamente a camada de smear layer.

Viotti *et al.* (2009) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a força de microtensão produzida por diferentes cimentos autoadesivos comparando com os cimentos resinosos convencionais. Foram utilizados nesse estudo seis cimentos autoadesivos (RelyX™ Unicem (ONU), RelyX™ U100 (UC), SmartCem 2 (SC), G-Cem (GC), Maxcem™ (MC) e SeT (SET) e 2 agentes de cimentação convencional, que usa um adesivo autocondicionante de 2 passos (RelyX™ ARC (RX)), e um que usa um adesivo autocondicionante 1 passo (Panavia F (PF)). Um grupo adicional incluiu o uso de um sistema adesivo autocondicionante de 2 passos (Clearfil™ SE BOND) antes da aplicação do Panavia™ F (PS). Cinquenta e quatro molares humanos foram desgastadas para expor as superfícies oclusais e foram distribuídos em 9 grupos de acordo com o material de cimentação (n = 6). Cinco discos de resina composta (Filtek^{MR} Z250) (12 mm de diâmetro, 5 mm de espessura) foram cimentadas nos dentes de acordo com as instruções dos fabricantes. Após 24 horas de armazenamento na água, os dentes foram restaurados e seccionados em uma série de vigas com uma seção transversal de aproximadamente 1 mm² na interface de ligação, e a tensão foi testada com uma velocidade de 1 mm/min. O modo de falha foi determinado usando um microscópio de varredura. Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste 1-way ANOVA e de Tukey ($\alpha = .05$). O modo de falha predominante foi entre o cimento autoadesivo e a dentina. A força de adesão produzida pelos cimentos convencionais foram significativamente maiores do que aquelas observadas nos cimentos autoadesivos.

Al-Saleh *et al.* (2010) determinou a microinfiltração de restaurações de classe II em resinas compostas usando cimentos resinosos autoadesivos como agentes de ligação. Para isso, quarenta e cinco molares extraídos livres de cárie foram esterilizados, montados em bases de acrílico e divididos em cinco grupos iguais de acordo com o cimento utilizado: RXU (RelyX™ Unicem, cimento resinoso autoadesivo, 3M ESPE), BRZ (Breeze, cimento resinoso autoadesivo, Pentron Clinical Tecnologias), MON (Monocem®, cimento resinoso autoadesivo, Shofu), PAN (Panavia™ F-2.0, cimento resinoso com um primer autocondicionante, Kuraray) e SBMP (Scotchbond™ Multi-Purpose, adesivo de condicionamento total em três passos, 3M ESPE). Foram preparadas cavidades de Classe II MOD no nível gengival deixando dentina de um lado e esmalte do outro. O adesivo SBMP, foi

utilizado de acordo com as instruções do fabricante, ou uma fina camada do cimento resinoso, foi aplicado em todas as paredes da cavidade e nas margens do cavosuperficial. A resina Filtek^{MR} Z250 (3M ESPE) foi usada para restaurar as cavidades em todos os grupos. As amostras foram submetidas a 1.000 ciclos de termociclagens entre 5° C e 55° C. Todas as superfícies do dente foram seladas com esmalte a partir de 1 mm das margens da restauração. Os espécimes foram imersos em solução de fucsina 2% por 24 horas a 37° C. Os dentes foram então seccionados no sentido mesio-distal e a penetração da tintura foi avaliada segundo uma escala de cinco pontos. Os resultados revelaram que nas margens em esmalte o grupo SBMP teve significativamente uma menor microinfiltração do que o RXU e que por sua vez, o grupo BRZ teve uma microinfiltração significativamente menor do que o grupo MON e o grupo PAN; Considerando as margens da dentina, o grupo RXU e o grupo BRZ tiveram significativamente menos microinfiltração do que os grupos SBMP, MON e PAN. Este estudo in vitro mostrou que, quando os dois cimentos resinosos autoadesivos (RXU & BRZ) foram utilizados como forramento em restaurações classe II em resina composta, eles resultaram em baixo grau de microinfiltração em comparação com ambas as margens em esmalte e em dentina.

De Angelis *et al.* (2011) realizou um estudo comparando a resistência de três grupos de cimentos resinosos (autoadesivos, autocondicionantes e convencionais) na cimentação de discos de resina composta e cerâmica em discos de dentina. Molares recentemente extraídos foram seccionados transversalmente para expor uma superfície de dentina mais profunda. Espécimes cilíndricos (5 mm de diâmetro e 10 mm de altura), constituído por discos de resina composta e cerâmica de dissilicato de lítio, foram produzidos. Os discos de resina foram jateados com 50- μ m Al₂O₃. Os discos de cerâmica foram condicionados com a aplicação de um gel de ácido fluorídrico 9,5% e Todos os discos foram, então, ligados às superfícies de dentina utilizando cinco agentes de cimentação diferentes: iCEM Autoadesivo (Heraeus Kulzer), MaxCemTM (Kerr Corporation), RelyXTM UniCem (3M ESPE), EnaCem HF (Micerium) e PanaviaTM f 2.0 (Kuraray-Dental). Os produtos foram aplicados de acordo com as instruções dos fabricantes. Os espécimes foram seccionados perpendicularmente à interface adesiva para produzir múltiplas vigas, medindo aproximadamente 1 mm² em seção transversal. Para cada grupo experimental 12 vigas foram testadas. As fraturas também foram tidas em conta. Toda a preparação das amostras foi realizada pelo mesmo operador. As vigas foram

testadas sob tensão e a uma velocidade de 0,5 mm/min até a fratura. A média dos valores μ -TBS foram calculadas para cada grupo. Os dados foram analisados por uma análise de variância de dois caminhos e múltiplas comparações foram realizadas através do teste de TuKey ($\alpha=0.05$). O grupo Unicem mostrou o mais baixo número de fratura entre os sistemas autoadesivos testados. Quando os valores das fraturas prematuras foram incluídos no valor médio do cálculo, valores de força de ligação para o grupo Unicem foram estatisticamente iguais ou até mesmo superiores aos alcançados com os outros cimentos autoadesivos. Embora esses valores ainda tenham sido piores do que aqueles obtidos usando os cimentos convencionais.

Segundo Silva *et al.* (2011) com o desenvolvimento dos pinos de fibra de vidro, os cimentos resinosos são uma boa opção para restaurar dentes tratados endodonticamente. O cimento resinoso dual convencional é indicado para procedimentos de cimentação porque eles têm baixa solubilidade, alta qualidade mecânica e propriedades adesivas. As características dos cimentos duais os tornam apropriados para cavidades profundas, tais como o canal radicular. A porção apical da raiz é particularmente vulnerável à adesão porque nesta área existe a dificuldade de eliminação da smear layer ou remanescente de cimento endodôntico/guta-percha, controle de umidade e aplicação de adesivo. Durante a preparação do pino, o canal radicular fica exposto na cavidade oral, e o tratamento endodôntico pode falhar por causa de trincas, infecções bacterianas e selamento inadequado do agente de cimentação. Assim, eles realizaram um estudo com o objetivo de quantificar a continuidade da interface dos terços apical, médio e cervical no canal com os cimentos resinosos de cura dual convencionais e os autoadesivos. Quarenta dentes com canais unitários foram restaurados utilizando o pino de fibra de vidro Reforpost® #01 cônico com diferentes materiais (N=10 por grupo): grupo AC = Adper™ ScotchBond™ multi-purpose Plus + AllCem; grupo ACR = Adper™ ScotchBond™ multi-purpose Plus + RelyX™ ARC; Grupo U100 = RelyX™ U100; e grupo MXC = Maxcem Elite™. Após serem mantidas em 100% de umidade a 37° C por 72 horas, as amostras foram seccionadas paralelamente ao longo eixo do dente. As micrografias de cada secção foram analisadas usando o software AutoCAD-2002. O resultado foi similar em todos os grupos. Observando então a vantagem da utilização do RelyX™ U100 pois combina uma boa cimentação com uma técnica de aplicação fácil.

2.2. Biocompatibilidade

Behr *et al.* (2009) realizaram um estudo clínico comparando o desempenho de próteses fixas cimentadas com cimento de fosfato de zinco e um cimento resinoso autoadesivo. Quarenta e nove pacientes (idade média 54 ± 13 anos) receberam 49 próteses fixas com base de metal, que aleatoriamente foram cimentadas com o fosfato de zinco (Richter & Hoffmann, Berlim, Alemanha) ou cimento de resinoso autoadesivo (RelyX™ Unicem Aplicap, 3M ESPE, Alemanha), na Universidade de Regensburg. O material utilizado como núcleo de preenchimento foi o ionômero de vidro altamente viscoso; e a linha término foi mantida em dentina. O estudo incluiu 42 coroas posteriores, 5 coroas anteriores e duas onlays. Quarenta e sete restaurações foram feitas de ligas nobres, 2 de ligas não-nobres. As restaurações foram analisadas clinicamente. O exame incluía avaliação da vitalidade pulpar e teste de percussão. O tempo de observação foi de no mínimo 2 anos e no máximo 4,5 anos. Durante esse período nenhuma coroa foi perdida, e nenhuma recimentação foi necessária. Um tratamento endodôntico foi realizado no grupo do cimento autoadesivo depois de 2,9 anos. Concluindo assim, que não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os dois cimentos, podendo então, utilizar o cimento resinoso autoadesivo para reter as coroas com base de metal.

Ferreira (2012) relata que a biocompatibilidade pode ser destacada como um dos requisitos biológicos dos cimentos odontológicos. Tem sido reportado que os cimentos resinosos autoadesivos promovem resistência de união à estrutura dentária, restaurações metálicas, cerâmicas ou à base de zircônia equivalente aos cimentos resinosos convencionais sem requerer qualquer tratamento de superfície. A efetividade adesiva ao esmalte e/ou dentina destes cimentos foi investigada especialmente por meio de testes mecânicos, como os de resistência à microtração ou ao cisalhamento.

Garcia *et al.* (2015) realizou um estudo com o objetivo de avaliar a citotoxicidade transdentinária de componentes de diferentes cimentos resinosos em uma cultura de Odontoblasto MDPC-23- e células da polpa dental humana (HDPCs). Para isso foram utilizadas câmaras pulpares artificiais de celulose (APC) / adaptados em discos de dentina e esses conjuntos foram distribuídos em quatro grupos de acordo com os materiais testados ($n = 10$), G1, controle (sem tratamento); G2, cimento de ionômero de vidro modificados por resina (RelyX™ Luting 2); G3,

cimento resinoso autoadesivo (RelyX™ U200); e G4, cimento resinoso convencional (RelyX™ ARC). Os materiais foram aplicados sobre as superfícies oclusais (para cima) do discos de dentina adaptados para as APCs. As superfícies pulpareas dos discos foram mantidas em contato com o meio de cultura. Em seguida, uma porção de 400 µL de cada cimento foi aplicada por 24 h ao HDPCs e ao MDPC-23. Os resultados foram analisados pelo teste de ANOVA e de Tukey chegando à conclusão que todos os cimentos utilizados podem ser considerados como não tóxicos a polpa dental, sendo o seu protocolo de aplicação o que pode interferir na sua citotoxicidade.

3. DISCUSSÃO

Os cimentos resinosos autoadesivos combinam a utilização do adesivo e do cimento em uma única aplicação, tornam assim, a técnica de aplicação mais simplificada eliminando a necessidade de pré-tratamento do dente, encurtando o tempo de tratamento clínico, diminuindo a sensibilidade da técnica minimizando os erros do processo durante todo o tratamento. Uma vez que o cimento é misturado, sua aplicação é extremamente simples. Ao contrário dos cimentos de fosfato de zinco, de poliacrilato e dos cimentos resinosos, os cimentos autoadesivos são tolerantes a umidade e liberam íons de flúor de uma forma que pode ser comparável aos cimentos de ionômero de vidro. Além disso, oferece boa estética, ótimas propriedades mecânicas, estabilidade dimensional e adesão micromecânica, como os cimentos resinosos convencionais. Com essa combinação de características favoráveis dos cimentos convencionais e dos cimentos resinosos, os cimentos autoadesivos são indicados para uma gama maior de aplicação. (DE ANGELIS, 2011; RADOVIC, 2008; VIOTTI, 2009; SILVA, 2011; PIWOWARCZYK, 2007; DE MUNCK, 2004).

Cimentos autoadesivos contêm metacrilatos de ácido fosfórico multifuncionais que reagem com a hidroxiapatita do tecido dental. No entanto, alguns estudos sugerem os cimentos autoadesivos tem uma capacidade limitada difundir e descalcificar efetivamente a dentina subjacente. (GORACCI, 2003; MONTICELLI, 2008).

Com relação ao esmalte dentário, a utilização do ácido fosfórico previamente ou de um adesivo auto condicionante torna mais forte a adesão dos cimentos resinosos autoadesivos. (DE MUNCK, 2004; VIOTTI, 2009).

Já a adaptação marginal à dentina foi considerada satisfatória em vários estudos. (BEHR, 2008; ROSENSTIEL, 1998)

A força de adesão produzida pelos cimentos convencionais foram significativamente maiores do que aquelas observadas nos cimentos autoadesivos. Mas, a necessidade de pré-tratamento questionaria a forma de utilização dos cimentos autoadesivos, que voltariam a ser chamados de convencionais ou autocondicionantes. (VIOTTI, 2009; DE ANGELIS, 2011; GARCIA, 2007)

Apesar de um pH inicialmente baixo ser importante para o condicionamento do esmalte, se for mantido baixo por muito tempo pode influenciar negativamente à adesão do cimento à dentina. (VIOTTI, 2009; HAN, 2007)

Apesar de serem de presa dual, alguns estudos mostraram que os cimentos autoadesivos têm um desempenho melhor quando utilizada a fotopolimerização, seja ela no início ou durante a polimerização. (PIWOWARCZYK, 2007; HAN, 2007)

Quando uma certa pressão é aplicada durante a cimentação de restaurações indiretas em cerâmica utilizando cimentos resinosos autoadesivos o resultado é melhor, devido à diminuição da espessura da película do cimento produzindo assim, uma melhor adaptação, como demonstraram diversos estudos. (SOUTO MAIOR, 2010; ROSENSTIEL, 1998; BERH, 2008; VIOTTI, 2009; DE MUNCH, 2004).

Com relação a resistência à compressão e a resistência flexural, o cimento resinoso convencional apresenta valores estatisticamente superiores ao cimento autoadesivo, já os valores de resistência a tração diametral não apresentaram diferença como demonstrou o estudo de Lucio *et al.* (2008).

Os cimentos resinosos autoadesivos são benéficos para restaurações indiretas quando comparados aos cimentos convencionais. O protocolo de aplicação pode interferir na citotoxicidade do cimento. Quando utilizado para cimentação de inlays em dentes vitais, o cimento resinoso convencional causou mais efeitos agressivos ao complexo dentino/pulpar do que o cimento autoadesivo. (HAN, 2007; DE SOUZA COSTA, 2006; GARCIA, 2016)

Vários autores concordam que a cimentação de laminados cerâmicos é uma contraindicação dos cimentos resinosos autoadesivos, uma vez que a mudança de cor após a completa presa dos cimentos pode ocasionar alteração de cor. Neste caso, os cimentos veneers são recomendados, pois possuem maior tempo de trabalho, possibilitando assim ajustar vários laminados simultaneamente antes da fotopolimerização. (VIOTTI, 2009; SOUZA, 2011; RADOVIC, 2008)

4. CONCLUSÃO

A partir dessa revisão de literatura foi possível concluir:

1. A grande vantagem dos cimentos resinosos autoadesivos é diminuição dos passos da técnica de aplicação que elimina o pré-tratamento do dente, diminuindo o tempo de tratamento clínico e a sensibilidade pós-operatória.
2. Quando realizado um pré-tratamento com ácido fosfórico em esmalte, a força de adesão do cimento aumenta significativamente.
3. Os cimentos autoadesivos possuem uma boa biocompatibilidade e uma satisfatória adesão a diversos substratos.
4. Minimiza os erros de técnica – operador sensível

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABO-HAMAR, Sahar E. et al. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. **Clinical Oral Investigations**, v. 9, n. 3, p. 161-167, 2005.
- AL-SALEH, M. et al. Microleakage of posterior composite restorations lined with self-adhesive resin cements. **Operative dentistry**, v. 35, n. 5, p. 556-563, 2010.
- BEHR, Michael et al. Self-adhesive resin cement versus zinc phosphate luting material: a prospective clinical trial begun 2003. **Dental materials**, v. 25, n. 5, p. 601-604, 2009.
- D'ALPINO, Paulo Henrique Perlatti et al. The effect of polymerization mode on monomer conversion, free radical entrapment, and interaction with hydroxyapatite of commercial self-adhesive cements. **journal of the mechanical behavior of biomedical materials**, v. 46, p. 83-92, 2015.
- DE ANGELIS, F. et al. Bond strength evaluation of three self-adhesive luting systems used for cementing composite and porcelain. **Operative dentistry**, v. 36, n. 6, p. 626-634, 2011.
- DE MUNCK, Jan et al. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. **Dental Materials**, v. 20, n. 10, p. 963-971, 2004.
- DE SOUZA COSTA, Carlos A.; HEBLING, Josimeri; RANDALL, Ros C. Human pulp response to resin cements used to bond inlay restorations. **dental materials**, v. 22, n. 10, p. 954-962, 2006.
- DE SOUZA, Thayse Rodrigues et al. Cimentos auto-adesivos: eficácias e controvérsias. **Revista Dentística on line-ano**, v. 10, n. 21, 2011.
- DIAZ-ARNOLD, Ana M.; VARGAS, Marcos A.; HASELTON, Debra R. Current status of luting agents for fixed prosthodontics. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 81, n. 2, p. 135-141, 1999.
- FERRACANE, Jack L.; STANSBURY, J. W.; BURKE, Frederick James Trevor. Self-adhesive resin cements—chemistry, properties and clinical considerations. **Journal of oral rehabilitation**, v. 38, n. 4, p. 295-314, 2011.
- FERREIRA, Isabella Gaudêncio Mendes. **Cimentos resinosos autoadesivos**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Odontologia.
- FERREIRA, Reinaldo de Souza et al. Cimentação adesiva de pinos fibrorreforçados. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 69, n. 2, p. 194-198, 2012.
- GARCIA, Lucas da Fonseca Roberti et al. Transdental cytotoxicity of resin-based luting cements to pulp cells. **Clinical oral investigations**, p. 1-8, 2015.

GORACCI, Cecilia et al. Microtensile bond strength and interfacial properties of self-etching and self-adhesive resin cements used to lute composite onlays under different seating forces. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 8, n. 5, 2006.

HAN, Linlin et al. Evaluation of physical properties and surface degradation of self-adhesive resin cements. **Dental Materials Journal**, v. 26, n. 6, p. 906-914, 2007.

LUCIO, Lucianne et al. Avaliação das propriedades mecânicas de cimentos resinosos convencionais e autocondicionantes. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 37, n. 1, p. 85-89, 2008.

MONTICELLI, F. et al. Limited decalcification/diffusion of self-adhesive cements into dentin. **Journal of dental research**, v. 87, n. 10, p. 974-979, 2008.

PIWOWARCZYK, Andree et al. Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue. **dental materials**, v. 23, n. 2, p. 211-217, 2007.

RADOVIC, Ivana et al. Self-adhesive resin cements: a literature review. **J Adhes Dent**, v. 10, n. 4, p. 251-8, 2008.

ROSENSTIEL, Stephen F.; LAND, Martin F.; CRISPIN, Bruce J. Dental luting agents: a review of the current literature. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 80, n. 3, p. 280-301, 1998.

SILVA, Renata Andreza Talaveira da et al. Conventional dual-cure versus self-adhesive resin cements in dentin bond integrity. **Journal of Applied Oral Science**, v. 19, n. 4, p. 355-362, 2011.

SOUTO MAIOR, J. R. et al. Aplicação clínica de cimento resinoso autocondicionante em restauração inlay. **Odontologia Clínico-Científica (Online)**, v. 9, n. 1, p. 77-81, 2010.

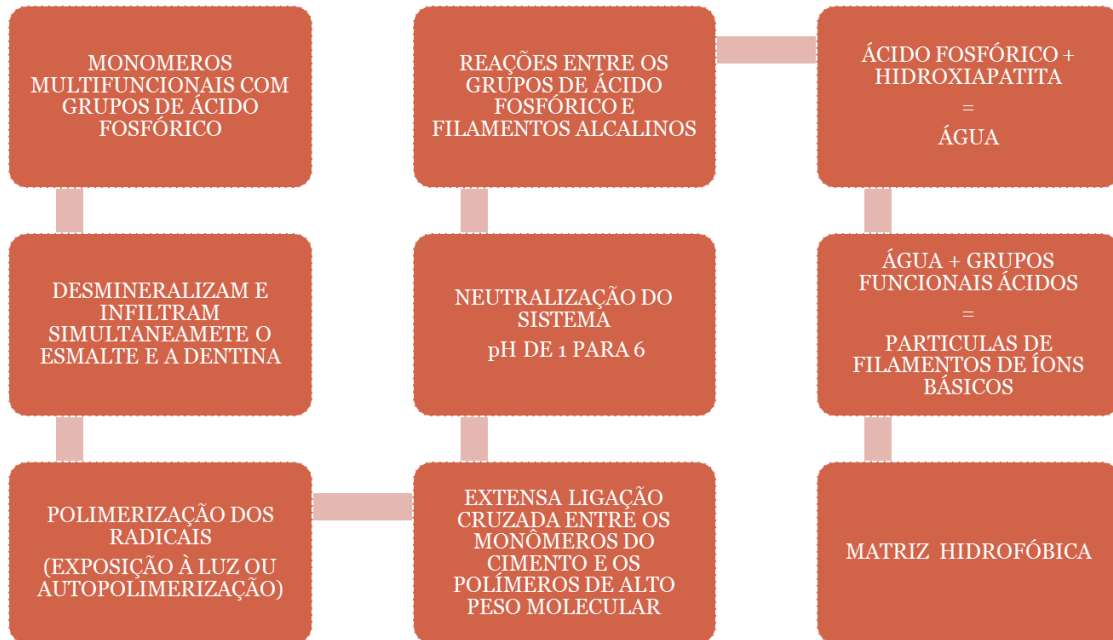
VIOTTI, Ronaldo G. et al. Microtensile bond strength of new self-adhesive luting agents and conventional multistep systems. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 102, n. 5, p. 306-312, 2009.

WEIDGENANT, ADRIANA COELHO. **CIMENTOS RESINOSOS**. 2004. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA.

6. ANEXOS

6.1 Anexo 1

ADESÃO À ESTRUTURA DENTÁRIA



A adesão obtida depende quimicamente e mecanicamente da interação entre os grupos ácidos do monômero e a hidroxiapatita.

RADOVIC, 2008

6.2 Anexo 2

CIMENTOS AUTOADESIVOS DISPONÍVEIS



FONTE: INTERNET

6.3 Tabela 1

CIMENTOS AUTOADESIVOS DISPONÍVEIS

PRODUTO	APRESENTAÇÃO	TEMPO DE TRABALHO	COR	COMPOSIÇÃO
BisCem (Bisco)	Seringa pasta/ pasta; (base/catalisador):dispensador direto através de uma ponta misturadora	1 min / 6 min a 22° C (72° F)	Translúcido Opaco	Bis-GMA; Monômero dimetacrilato; partículas de vidro (BASE). Monômero ácido; partículas de vidro (CATALISADOR).
Breeze (Pentron Clinical Technologies)	Seringa Pasta/ Pasta; dispensador direto através de uma ponta misturadora	(Informação indisponível)	A2 Translúcido Branco Opaco	Mistura de Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, HEMA, e 4-META, vidros de barioborosilicato tratados com silano; sílica com iniciadores, estabilizadores e UV absorvente, pigmentos orgânicos e/ou inorgânicos, opacificadores.
G-Cem (GC)	Cápsulas e Seringa Pasta/ Pasta; dispensador direto através de uma ponta misturadora	2 min / 4 min (com base na temperatura oral)	A2 AO3 Translúcido BO1	Pó: vidro fluoroaluminossilicato, pigmento; iniciador, Líquido: 4-META, ácido fosfórico, éster do monômero, água, UDMA, dimetacrilato, pó de sílica, iniciador, estabilizador.
Embrace WetBond resin cement (Pulpdent)	Automistura ou embalagem padrão de seringa	Completa autopolimerização em 7 min	Uma	(Informação indisponível).
Maxcem (Kerr)	Seringa Pasta/ Pasta; dispensador direto através de uma ponta misturadora.	Tempo de gel de 2 min mais 3 min (com base na temperatura oral)	Claro, Branco branco opaco Amarelo Marrom.	GPDM, comonômeros (mono-, di-, e tri- funcional metacrilatos); proprietária ativador próprio de auto-cura redox, fotoiniciador (canforoquinona), estabilizador, partículas vidros de bário, partículas de vidro de fluoroaluminossilicato; sílica (67% de carga por peso, tamanho de partícula 3,6 um).

MonoCem (Shofu Dental)	Seringa Pasta/ Pasta; dispensador direto através de uma ponta misturadora.	Tempo de trabalho ilimitado. Completa autopolimerização em 7 min em condições anaeróbias.	Translúcido Clareados	(Informação indisponível).
Multilink Sprint (Ivoclar Vivadent)	Seringa Pasta/ Pasta; dispensador direto através de uma ponta misturadora.	Tempo de trabalho: 130 ± 30s mais 270 ± 30s (com base na temperatura oral)	Transparente Amarelo Opaco	Dimetacrilatos e monômeros ácidos. Carga inorgânica: vidro de bário, trifluoreto de itérbio e dióxido de silício. O tamanho médio de partícula é 5µm. O volume total de cargas inorgânicas é de aprox. 48%.
RelyX Unicem (3M ESPE)	Cápsulas	2 min / 5 min a 22 ° C (72 ° F)	A1 A2 Universal Translúcido Branco Opaco A3 Opaco	Pó: partículas de vidro, sílica, hidróxido de cálcio, iniciadores auto polimerizáveis, pigmentos, iniciadores fotopolimerizáveis (72% de carga por peso, tamanho de partícula <9,5 mm) Líquido: ésteres fosfóricos metacrilado, dimetacrilatos, acetato, estabilizadores, iniciadores auto e foto polimerizáveis.
Bifix SE (Voco)	Seringa Pasta/ Pasta; dispensador direto através de uma ponta misturadora.	(Informação indisponível).	(Informação indisponível).	Bis-GMA, UDMA, GDMA, monômeros fosfatos, iniciadores, estabilizadores, partículas de vidro, sílica.
Clearfil SA Cement (Kuraray)	Seringa Pasta/ Pasta; dispensador direto através de uma ponta misturadora.	(Informação indisponível).	(Informação indisponível).	MDP, dimetacrilato aromático hidrofóbico, dimetacrilato alifático hidrofóbico, sílica coloidal, vidro de bário.

Smart Cem 2 (Dentsply)	Seringa Pasta/ Pasta; dispensador direto através de uma ponta misturadora	(Informação indisponível).	(Informação indisponível).	UDMA, Di- e Tri-metacrilatos, partículas de vidro de fluoroaluminossilicato, aceleradores, estabilizadores, hidroxil tolueno, dióxido de titânio, sílica hidrofóbica.
Speed Cem (Ivoclar)	Seringa Pasta/ Pasta; dispensador direto através de uma ponta misturadora	(Informação indisponível).	(Informação indisponível).	Dimetacrilatos, metacrilatos fosfóricos esters, copolímeros, iniciadores, catalisadores, partículas de vidro de bário, trifluoreto de itérbio, alta dispersão de sílica.
Icem (Heraeus)	Seringa Pasta/ Pasta; dispensador direto através de uma ponta misturadora	(Informação indisponível).	(Informação indisponível).	Di-, tri- e metacrilatos, iniciadores, estabilizadores.
RelyX U200 (3M ESPE)	Seringa Pasta/ Pasta; dispensador direto ou através de uma ponta misturadora	2 min / 5 min a 22 ° C (72 ° F)	A1 A2 Universal Translúcido Branco Opaco A3 Opaco	Pó: partículas de vidro, sílica, hidróxido de cálcio, iniciadores auto polimerizáveis, pigmentos, iniciadores fotopolimerizáveis (72% de carga por peso, tamanho de partícula <9,5 mm) Líquido: ésteres fosfóricos metacrilado, dimetacrilatos, acetato, estabilizadores, iniciadores auto e foto polimerizáveis.

FONTE: FERREIRA (2012)