

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE
ESPECIALIZAÇÃO EM DENTÍSTICA**

INDICAÇÕES E LIMITAÇÕES DE CIMENTOS AUTOADESIVOS

**SÃO PAULO
2019**

FERNANDO NOGUEIRA LAURETTI

INDICAÇÕES E LIMITAÇÕES DE CIMENTOS AUTOADESIVOS

Monografia apresentada à diretoria do curso de Odontologia da Faculdade SETE LAGOAS como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA em DENTÍSTICA, sob a orientação do Prof.ºMs José Carlos Garófalo.

**SÃO PAULO
2019**

INDICAÇÕES E LIMITAÇÕES DE CIMENTOS AUTOADESIVOS

FERNANDO NOGUEIRA LAURETTI

Aprovada em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

José Carlos Garófalo (orientador)
Mestre e Especialista em Dentística
Universidade de São Paulo

CONCEITO FINAL: _____

Agradeço ao professor e orientador José Carlos Garófalo pelo esforço contínuo, e encorajamento na pesquisa, a todos os professores do curso, pelos conhecimentos transmitidos, e à Diretoria do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM DENTÍSTICA da Faculdade Sete Lagoas pelo apoio institucional e pelas facilidades oferecidas.

“Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação, conseguiremos superá-los. Independente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.”

Dalai Lama

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	122
2.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	12
3 PROPRIEDADES DOS CIMENTOS.....	13
3.1 TIPOS DE CIMENTO	14
3.2 AGENTES CIMENTANTES DE RESINA.....	16
4 COMPARAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS.....	21
5 CONCLUSÃO.....	23

RESUMO

Este artigo de revisão de literatura tem como ênfase os artigos científicos sobre o uso de cimentos autoadesivos. O processo de cimentação é uma etapa de importância impar e exige a execução da técnica apurada e apresenta grande diversidade de opções, pelo que é de extrema importância o domínio e conhecimento dos seus fundamentos técnicos pelo Cirurgião-Dentista de forma a obter o melhor resultado possível e uma reabilitação duradora. A cimentação autoadesiva apresenta-se como uma técnica inovadora e como alternativa que pode ser pertinente no dia-a-dia do consultório, daí a importância do conhecimento das suas especificidades, suas implicações, por parte do operador. Serão apresentados estudos com suas vantagens, desvantagens, propriedades físicas, adesão oferecida ao substrato, integridade marginal, micro infiltração e biocompatibilidade desses cimentos na tentativa de tornar mais fácil e criterioso a tomada de decisão na escolha do cimento utilizado.

Palavras-chave: cimentos autoadesivos; teorias; conceitos; revisão de literatura.

ABSTRACT

This written work focuses on the scientific articles about the use of self-adhesive cements. The cementation process is a stage of unique relevance that requires the execution of accurate technique, presenting a great diversity of options, being of utmost importance the mastery and knowledge of its technical fundamentals by the dental surgeon, in order to obtain the best possible results and a lasting rehabilitation. Self-adhesive cementation is presented as an innovative technique and as an alternative that may be relevant in the day-to-day practice in the office, hence the importance of knowing its specificities and implications. Studies will be presented with their advantages, disadvantages, physical properties, adhesion to the substrate, marginal integrity, micro infiltration and biocompatibility of these cements, as well as some research that were found in the literature about their performance and clinical application, in an attempt to make decision making easier in choosing the cement used.

Keywords: self-adhesive cements, theories, concepts, literature review.

INTRODUÇÃO

Selecionar o cimento apropriado para obter uma força de ligação suficiente tornou-se progressivamente complicado, e proporcionalmente ao aumento da variedade de materiais diferentes que apareceram nos últimos 20 anos. O sucesso de qualquer restauração é altamente dependente do cimento escolhido e usado (MANSO; CARVALHO, 2017).

A função do cimento não é só criar um vedamento marginal adequado do dente, mas também, em alguns casos, o de suportar a retenção da restauração. Esta capacidade de reforçar a retenção varia de acordo com o cimento escolhido pelo clínico e, portanto, uma consideração cuidadosa deve preceder a seleção.

A proliferação de resinas compostas e sistemas adesivos atendeu à crescente demanda por restaurações estéticas em dentes anteriores e posteriores. Dependendo da respectiva indicação clínica, os materiais compósitos de resina são adequados para restaurações diretas e indiretas. Embora os compósitos de resinas diretos tenham substituído outras opções restauradoras, há uma série de questões associadas ao seu uso na região posterior (NEPPELENBROEK, 2015).

Dessas questões que são associadas ao uso dos compósito de resina apresentam-se: a alta contração de polimerização; formação de cavidades; pouca resistência ao desgaste; instabilidade de cor; e propriedades mecânicas insuficientes. As restaurações diretas podem resultar em instabilidade da área de contato, dificuldade de gerar contorno no contato proximais, falta de integridade marginal e sensibilidade pós-operatória (DA VEIGA et al., 2015). Todos esses fatores afetam a longevidade e o sucesso clínico das restaurações.

Apesar dos esforços para reduzir a questão da infiltração marginal associada a técnicas diretas, até o momento, nenhum método produziu resultados aceitáveis (D'ARCANGELO et al., 2015).

As restaurações indiretas posteriores são amplamente utilizadas na moderna odontologia restauradora para superar os problemas resultantes das técnicas diretas (VAN LANDUYT; VAN MEERBEEK, 2018).

Os conceitos de adesivo que foram usados para procedimentos de restauração direta estão sendo aplicados em restaurações indiretas e foram

incorporados à prática diária. Compósitos indiretos - uma alternativa estética às cerâmicas para dentes posteriores (OPDAM et al., 2018).

Com isso, a cimentação com cimento-autoadesivo, que foi recentemente introduzida, não necessita de pré-tratamento das superfícies dos dentes, o que simplifica o processo de cimentação, assim, sua utilização tem sido recomendada para procedimentos de cimentação de coroas com base de metal e de cerâmica metal-free inlay e onlay, com exceção de laminados. (ROHR; FISCHER, 2017).

. Segundo ROULET & HERDER³⁰ (1990), a porcelana é passível de ser condicionada devido à sua composição heterogênea. Com condicionadores como o ácido fluorídrico a 9-10% por dois minutos e meio ou o bifluoreto de amônio a 10% por 30 segundos é possível remover, seletivamente, componentes da fase vítrea e até mesmo da fase cristalina gerando um padrão de desmineralização semelhante ao que ocorre com o esmalte dental, melhorando a sua adesividade,

Para LAMBRECHTS; et. al.²³ (1991), os cimentos resinosos nada mais são do que resinas compostas cuja fase orgânica é à base de BISGMA (bisfenol glicidil metacrilato. ou UDMA (uretano di-metacrilato. e a fase inorgânica tem uma menor quantidade de carga visando o aumento da fluidez necessária para cimentação. Estes autores classificaram esses cimentos quanto ao tipo de carga (macropartículas, micropartículas e híbridos., viscosidade (pesado, médio e leve., sistemas de ativação (químico, foto ou dual. e quanto à presença de monômeros adesivos na sua composição. Os cimentos resinosos se aproximam muito aos valores da ADA. Possuem baixa viscosidade, pequena quantidade de partículas (31-66% em volume., partículas entre 0,5-15µm de tamanho e melhores propriedades de escoamento (LAMBRECHTS et. al.²³, 1991).

Segundo CHRISTENSEN⁸ (1991), os cimentos resinosos sofrem contração de polimerização podendo ocasionar o rompimento da união entre a restauração indireta e o dente preparado ou então proporcionar a infiltração de fluídos orais, bactérias e demais substâncias que podem levar à sensibilidade pós-operatória. JACOBSEN & RESS²² (1992), descreveram os cimentos resinosos duais como agentes cimentantes cujo processo de polimerização se dá por dois meios: físico através da ação da luz do fotopolimerizador sobre os fotoiniciadores (canforoquinona). e químico através da reação do peróxido de benzoíla com as aminas terciárias. SWIFT et. al.³⁶ (1992), preconizaram após o jateamento da face

interna de restaurações indiretas em resina composta, uma intensa lavagem e secagem seguida da aplicação de ácido fluorídrico entre 9 e 10% por 30 segundos com a finalidade de reforçar a ação do jateamento mediante a criação de um padrão de irregularidades que auxilia na adesividade e conseqüente retenção da peça ao dente preparado.

Ao analisarem a ação desse ácido sobre as resinas compostas chegaram à conclusão que tal substância age melhor em resinas compostas macroparticuladas quando comparadas às resinas compostas microparticuladas. BERTOLOTTI³ (1992), recomendava o ataque ácido da superfície dentinária para a cimentação com cimentos resinosos uma vez que este, além de remover o smear layer promovia um aumento da permeabilidade dentinária e um aumento da superfície disponível para adesão. Com o aumento da permeabilidade dentinária, o cimento resinoso promovia um selamento dentinário prevenindo a sensibilidade pós-operatória e a infiltração bacteriana enquanto que, com o aumento da superfície disponível para adesão, havia uma possibilidade de êxito na cimentação pela exposição do colágeno dentinário, favorecendo a reação de adesividade.

Segundo JACOBSEN & REES²² (1992), em análise dos cimentos resinosos, chegaram à conclusão que toda peça indireta, quer seja de porcelana ou resina composta, deve ser avaliada rigorosamente quanto à adaptação marginal, pois, falhas nesta adaptação não deverão ser consertadas com os cimentos resinosos.

Este estudo monográfico de revisão de literatura tem como ênfase as teorias científicas sobre o uso de cimentos autoadesivos. O objetivo foi apresentar e descrever estudos com suas vantagens, desvantagens, propriedades físicas, adesão oferecida ao substrato, integridade marginal, micro infiltração e biocompatibilidade desses cimentos, bem como algumas pesquisas contra indicações que foram encontradas na literatura acerca do desempenho e aplicação clínica.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados Pubmed/Medline e LiLACS/BVS onde foram incluídos artigos que abordassem o tema “CIMENTOS AUTOADESIVOS”.

Estudos em humanos, maiores de 18 anos (adultos), publicados em inglês e ou português publicados entre 1º de janeiro 2000 e 8 de janeiro de 2019 e texto publicado com acesso na íntegra foram incluídos.

Após a resposta das bases de dados eletrônicas foi feita busca manual por artigos pertinentes, já que a amostra não se mostrou suficientemente adequada. Desta forma foi ampliada a data de procura para janeiro de 1970 a janeiro de 2019.

Foram incluídos nos termos de busca em inglês de acordo com MeSH terms: *Dental Cements; Composite Resins; Dentistry; Cementation*. Português -segundo termos DeCS: Cimentos Dentários; Resinas Compostas; Odontologia; Cimentação.

2.2 EXTRAÇÃO DE DADOS

Os dados dos estudos incluídos foram extraídos pelo autor. Dados como autores e ano de publicação e país de origem, foram revisados para identificar e excluir publicações duplicadas do mesmo coorte. Os dados extraídos incluíram os objetivos específicos do trabalho.

3 PROPRIEDADES DOS CIMENTOS

Várias propriedades de cimentos afetam o resultado clínico de uma restauração. Com cimentos mais antigos, a ligação da restauração ao dente a partir do cimento era tipicamente de natureza mecânica. A maioria dos cimentos mais recentes de resina utilizam agentes de ligação que proporcionam uma ligação química com a estrutura do dente. Cimentos podem mudar de cor durante a cura, e podem escurecer durante sua vida útil. Este pode ser um fator crucial, especialmente desde que a estética é fator particularmente importante para restaurações de cerâmica (PILO et al., 2018; PEROZ et al., 2018).

A espessura da película variando entre 5 mm e 25 mm é o ideal, a fim de encaixar uma restauração. A viscosidade e a facilidade de manuseamento são propriedades importantes, a fim de assegurar que a restauração possa ser encaixada. Enquanto ionômeros de vidro e de resina modificados de vidro (RMGIs) são mais toleráveis à humidade, cimentos de resina devem ser usados com isolamento. Além disso, é desejável utilizar cimentos com baixa absorção de água para impedir a expansão (POWERS et al., 2009; SIMON; DARNELL, 2012).

As propriedades mecânicas, incluindo módulo e resistência, são importantes para evitar a descolagem durante a função, e cimentos de resina têm ambos: um módulo de elasticidade elevado e resistência (KAW, 2005). De fato, eles têm a maior resistência dos cimentos atualmente em uso.

O desempenho clínico das restaurações de resina composta, é comparável às restaurações cerâmicas, mas o custo relativamente baixo associado aos compósitos resultou no aumento do uso de restaurações indiretas baseadas em resina composta. Materiais cerâmicos exibem um módulo de elasticidade muito alto, assim eles não podem absorver a maioria das forças oclusais (TEIXEIRA et al., 2016).

3.1 TIPOS DE CIMENTO

Durante muitos anos, os materiais iniciais usados para fixar uma restauração no lugar foram limitados aos cimentos de fosfato de zinco, óxido de zinco e eugenol. A retenção primária para estas restaurações era dependente da concepção de preparação, e a função do cimento que era a de preencher o espaço entre a restauração e o dente (SIMON; DE RIJK, 2006).

Materiais mais recentes têm a capacidade de fazer mais. O termo "cimentação" está sendo utilizado agora para estes materiais, como eles são capazes de ligar a ambos, o dente e o material indireto para ajudar a aumentar a retenção da restauração, e fornecer uma barreira menos solúvel em água na margem da restauração (SIMON; DARNELL, 2012).

Isto permitiu uma modificação dos princípios de concepção da preparação, permitindo a redução mais conservadora do dente dando simultaneamente uma maior dependência da força de ligação a longo prazo do agente de cimentação (SIMON; DARNELL, 2012).

Algumas das propriedades mais desejáveis de agentes de cimentação estão listadas no decorrer do trabalho. Muitos novos agentes cimentantes estão se aproximando da realização de todos os critérios listados, no entanto, nenhum deles supera completamente todos os problemas de trabalhar na cavidade oral (VAN NOORT; BARBOUR, 2014).

Durante muito tempo, o fosfato de zinco foi o cimento mais popular. Foi clinicamente bem-sucedido por muitos anos, apesar de deficiências tais como potencialmente causar irritação pulpar devido ao baixo pH, sendo relativamente solúvel no ambiente oral, e não tendo qualidades adesivas, nem ação antibacteriana. Pode ser usado para cimentar todas as coroas de metal, porcelana-metal e os pinos de ouro (VAN NOORT; BARBOUR, 2014).

Na tentativa de resolver algumas destas questões associadas com o cimento de fosfato de zinco, o cimento de policarboxilato de zinco foi introduzido. Este cimento apresentou vantagens como sendo algo capaz de ligar-se à estrutura dentária, proporcionando uma sensibilidade pós-operatória mínima, e oferecendo

uma pequena quantidade de ação antibacteriana. As principais desvantagens do cimento de policarboxilato de zinco foram as características da sua manipulação, que teve um curto período de tempo de trabalho e tempo de ajuste, e a limpeza foi bastante difícil (LADHA; VERMA, 2010).

Por causa dos problemas de manipulação com cimento de policarboxilato de zinco, que foi prontamente substituído com os cimentos ionoméricos e RMGI quando foram introduzidos no mercado. Sendo que, estes cimentos, têm as vantagens de propriedades de mistura/cominação, manipulação e de liberação mais fáceis, de fluoreto, e propriedades adesivas potenciais (JIVRAJ; KIM; DONOVAN, 2006).

Os ionômeros híbridos melhoraram a manipulação de características, permitindo cura dual, e forneceram uma maior resistência à flexão e vínculo com o dente. Tal como ionômeros de vidro convencionais, os híbridos libertam quantidades clinicamente significativas de flúor e têm sido mostrados como bem executados clinicamente devido às suas propriedades físicas (KHURSHID et al., 2015).

Ionômeros híbridos têm mantido um papel significativo em odontologia por causa da sua libertação de flúor. Esses cimentos podem ser usados para todas as coroas de metal e de porcelana / metal, e coroas de cerâmica reforçada. Eles não são, no entanto, recomendados para coroas totalmente em cerâmica. Restaurações com margens intracreviculares em regiões onde os fluidos molares creviculares, o fluxo salivar, e / ou o controle da língua pode apresentar desafios clínicos ao dentista na manutenção de um campo operatório seco são boas aplicações para considerar a utilização de um cimento RMGI (PEI; RUSFIAN; YUDHIT, 2017).

O último grupo de materiais de cimentação é o de cimentos à base de resina. Cimentos de resina são compostos dos mesmos componentes básicos como material de restauração composto, mas com concentrações mais baixas de partículas de enchimento (50% a 70%, em peso, com vidro ou sílica) (LADHA; VERMA, 2010).

Este grupo tem as vantagens de alta resistência, baixa solubilidade, e de alta colagem micromecânica ao dente e a cerâmica, porém os problemas com cimentos surgem com a sua sensibilidade técnica e a dificuldade com a limpeza. Estes cimentos pode ser fotopolimerizáveis, químico-curados, ou uma combinação de ambos. Como esses materiais dependem de ligação, o operador deve ter o cuidado

de seguir todas as etapas na ordem correta e com o tempo recomendado para cada etapa (SOARES et al., 2017).

Quando se utilizam cimentos à base de resinas, a superfície interna da restauração deve ser tratada de forma diferente do que a superfície do dente, porque o tratamento de superfície depende do tipo de material (metal, cerâmica ou zircônia) utilizado para a restauração. A superfície do dente pode precisar ser tratada com ácido fosfórico, enquanto que a superfície da restauração pode precisar ser tratada com ácido fluorídrico, etc. (ZIMMERLI et al., 2010).

Cada um destes passos deve ser feito em uma sequência, corretamente, para fazer a restauração com boa ligação. Fabricantes de produtos tentaram simplificar a técnica e já combinaram os passos para tornar mais fácil para o clínico de forma a atingir uma restauração com boa ligação. Estes materiais de cimentação podem ser usados para qualquer tipo de restauração, mas devem ser usados quando colocados uma restauração de cerâmica. Resinas de cimentação podem ser divididas em dois grupos com base nos passos de aplicação: *total-etch* e *auto-etch*.

3.2 AGENTES CIMENTANTES DE RESINA

Cimentos de resina fazem a ligação para a fase orgânica da dentina. As resinas são misturas de monômeros polimerizáveis de metacrilatos, dimetacrilatos, e polimetacrilatos, e os cimentos de resina são semelhantes aos compostos materiais de restauração, mas com percentagens mais baixas de partículas de enchimento.¹²

A ligação desses cimentos baseia-se na formação de uma camada híbrida como visto na literatura como ligação de dentina.⁴ Estes cimentos são o mais recente desenvolvimento na área de cimentos. Os fabricantes continuam a modificar e melhorar estes produtos. Como resultado, as classificações pelos fabricantes podem não ser claras. As principais classificações dos agentes cimentantes de resina incluem dois grupos: um que requer a aplicação de um agente de ligação dentina antes da utilização, e outro que não requer a sua utilização (um agente de ligação dentina pode ser opcional neste grupo).

Este último grupo pode ser referido como "*all-in-One*" cimentos resinosos, cimentos universais, e cimentos autoadesivos de resina.

3.2.1 O cimento autoadesivo

Recentemente, foram desenvolvidos os cimentos que não usam um sistema adesivo antes da colocação. Estes cimentos são considerados autoadesivos e auto condicionantes. Eles contêm monômero ácido fosfatado, que é enxertado com a resina. Uma vez que a mistura é iniciada, o ácido fosfórico reage com partículas de preenchimento e da dentina, na presença de água, formando uma ligação. A resina é polimerizada em um polímero de ligação cruzada, como é o caso com resina de ligação composta (MANSO; CARVALHO, 2017).

Os cimentos de resina autoadesivos eliminam etapas durante a aplicação com o objetivo de reduzir erros do operador e da técnica de sensibilidade e aumentar a facilidade de uso. Com estes cimentos, o clínico já não tem que fazer um pré-tratamento do dente e sim, apenas da peça de restauração antes da ligação. O potencial de ligação destes cimentos é um pouco menor do que a de cimentos de resina que são acompanhadas por um primer autoadesivo separado (SILVA et al., 2011).

Radovic et al. (2008), em seu estudo revelaram resistência ao cisalhamento de 4,8 MPa a 7 MPa para cimentos autoadesivos de resina, e as forças de cisalhamento de 15 MPa e 28 MPa para cimentos com um adesivo dentário com aplicação separada.

Os cimentos de resina *Total-etch* aumentaram as forças de ligação de cimentos à base de resinas para quase de ligação do esmalte, e reduziram significativamente a microinfiltração. Cimentos de resina *Total-etch* utilizaram 30% a 40% de ácido fosfórico à dentina e esmalte. Após o condicionamento, o adesivo é então aplicado à preparação (RADOVIC et al., 2008).

Em estudo recente de Rohr e Fischer (2017) foi concluído que o condicionamento ácido e a aplicação de primer devem ser realizados para obter resistência suficiente para adesivos convencionais e cimentos autoadesivos. O

primer utilizado (Panavia V5) pode substituir o condicionamento dentário no processo de cimentação adesiva e aumentar os valores de resistência adesiva à dentina de cimentos confiáveis atualmente no mercado.

Tabela 1 - Cimentos resinosos autoadesivos listados por ordem alfabética

Cimento	Fabricante
BeutiCem AS	Shofu Inc
Bifix SE	Voco
BisCem	Bisco Inc
Breeze	Pentron
Calibra Universal	Dentsply
Clearfil AS	Kuraray Noritake Dental
Embrace WetBond	Pulpdent Corporation
G-Cem	GC Corporation
G-Cem LinkAce	GC Corporation
iCem	Heraeus-Kulzer
Maxcem Elite	Kerr
Monocem	Shofu
Panavia AS	Kuraray Noritake Dental
RelyX Unicem	3M/ESPE

RelyX Unicem 2	3M/ESPE
SeT	SDI
Smart Cem 2	Dentsply
SpeedCEM Plus	Ivoclar Vivadent

Fonte: adaptado de Manso e Carvalho (2017).

A sensibilidade tem sido uma preocupação para alguns médicos quando se utiliza a técnica de *total-etch*. Um estudo realizado por Perdigão, Geraldeli e Hodges (2003) não revelou diferença estatisticamente significativa na sensibilidade pós-operatória para os pacientes que tinham restaurações cimentadas utilizando a técnica total-etch comparados com aqueles que tinham restaurações cimentadas utilizando a técnica de *self-etch*. No entanto, alguns estudos recomendam que o uso da técnica total-etch deva ser limitado para restaurações que são principalmente no esmalte ou quando as margens estão desprovidas de esmalte (CHRISTENSEN, 2007).

Estes cimentos fixados por polimerização adicional, e a reação de polimerização pode ser iniciada por produtos químicos, luz ou ambos (cura dupla). Os métodos de cura são um fator de eleger os usos potenciais dos cimentos. Por exemplo, nos casos em que muito pouca ou nenhuma luz de cura é possível, a cura química do cimento é uma melhor escolha do que qualquer uma cura dupla ou, naturalmente, um cimento de cura por luz (CROLL et al., 2001; WEINER, 2007; LOWE, 2011).

Cimentos químicos polimerizam com uma reação química e são referidos como auto cura. Isto significa que dois materiais devem ser misturados, para iniciar esta reação. Tal como referido anteriormente, estes cimentos são especialmente úteis em áreas onde a luz de cura é difícil. Alguns exemplos incluem restaurações metálicas, postes endodônticos e restaurações de cerâmica, que proíbem a unidade de cura de forma adequada de polimerização do cimento resinoso (WEINER, 2007; LOWE, 2011).

Cimentos de resina com cura por luz têm fotos iniciadores, que são ativados pela luz. A capacidade de luz para penetrar todas as áreas e ativar os fotos iniciadores é importante com este tipo de cimento. Uma vantagem dos cimentos fotopolimerizáveis é que não podem ter um aumento do tempo de trabalho em comparação com os outros tipos de cura. O clínico tem a capacidade de remover o excesso de cimento antes da cura, e assim o tempo de acabamento necessário é diminuído. Outra vantagem dos cimentos com cura de luz é a sua estabilidade de cor em comparação com cura dupla ou cimentos de resina de cura química. Estes cimentos são, portanto, apropriados para restaurações estéticas e livres de restaurações de metal (STRANG et al., 1987; BLACKMAN; BARGHI; DUKE, 1990).

Um fator importante é a espessura da restauração. Se a profundidade de cura não é grande o suficiente, então o cimento não vai atingir o seu ideal de força, o que poderia resultar em falha da restauração. De acordo com a norma ISO 4049, a profundidade da cura de cimentos de resina deve ser maior do que 1,5 mm. No entanto, alguns estudos demonstraram que para restaurações mais espessas, resinas fotopolimerizáveis não atingem o seu máximo de cura, quer utilizando uma resina de dupla cura ou o aumento do tempo de cura pode ser recomendado (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2000).

Cimentos de resina de cura dupla são capazes de ser curados por meio de química e da luz. Uma luz de polimerização pode ser usada para ativar os fotoiniciadores que estão presentes no cimento. Estudos têm demonstrado que estes cimentos de resina de dupla curam ainda requerem fotopolimerização para alcançar um elevado grau de polimerização. Estes cimentos são utilizados para restaurações livres de metal, onde a luz de cura pode ser realizada para selar rapidamente as margens (DE SOUZA et al., 2015).

São várias as características de cimentos que os tornam clinicamente superiores como agentes cimentantes. Cimentos podem ter alta resistência adesiva, tanto a estrutura do dente ou porcelana, de alta elasticidade e resistência à compressão, e a menor solubilidade dos cimentos disponíveis (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2000)

A resistência mínima à flexão é de 50 MPa, as taxas de sorção de água devem ser inferiores a 40 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$, e a radiopacidade deve ser equivalente a

alumínio. Assim como com resinas compostas, estes cimentos são técnica sensível. A seleção de materiais e procedimentos adequados de cimentação são cruciais para o sucesso a longo prazo das restaurações (LOWE, 2011).

4 COMPARAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS

Vários estudos foram realizados para comparar as propriedades físicas dos cimentos. O estudo de Piwowarczyk e Lauer (2003) efetuou uma comparação dos cimentos *self-etch* e *total-etch* com fosfato de zinco, ionômero de vidro, e RMGIs. Os cimentos de resina tinham resistências à compressão semelhantes à flexão, mas eram significativamente mais fortes do que os cimentos de fosfato de zinco, ionômeros de vidro, e RMGIs.

O estudo posterior de Kumbuloglu et al. (2004) descobriu que a resistência à compressão de um cimento resinoso *total-etch* foi maior do que a resistência à compressão de um cimento de resinoso *auto-etch*, no entanto, o cimento de resinoso *auto-etch* tinha maior força de flexão do que o cimento de resinoso *total-etch*. Ambos os cimentos de resinosos tinham resistências à flexão e à compressão superior em comparação com o cimento de policarboxilato.

Estudos têm encontrado resultados conflitantes quando se analisa o selamento marginal e microinfiltração de cimentos resinosos. No entanto, cimentos de resinosos *auto-etch* e *total-etch* tendem a ter adequada adaptação marginal em comparação com ionômero de vidro, RMGIs, e fosfato de zinco (ROSENTRITT et al., 2004; FRANKENBERGER et al., 2008).

Estudos comparando cimentos autoadesivos resinosos com outros cimentos resinosos, bem como outros tipos de cimentos, demonstraram que a aplicação de um adesivo fosfórico nas margens do esmalte pode fornecer força adicional (BEHR et al., 2009).

Ao analisar a falha de cimentos sob cargas cíclicas, Uy et al. (2006) descobriram que, para cada um dos três cimentos de resina testadas, números

semelhantes de ciclos foram realizados até a falha. Ao analisar onde ocorreram as falhas, os cimentos de resina falharam na interface dente-cimento, enquanto o cimento de fosfato de zinco não, somente na interface cimento-coroa.

Restaurações de alta resistência de cerâmica, com zircônia ou núcleos de alumina diferem em ambas as propriedades físicas de composição em comparação com à base de cerâmica sílica. Eles necessitam de um tratamento de superfície diferente, a fim de irritar a superfície. Eles não podem ser entalhados com ácido fosfórico e não podem ser ligados da mesma maneira que outras cerâmicas são. Alguns tratamentos de superfície utilizados para restaurações de alta resistência de cerâmica pura incluem decapagem de ácido fluorídrico, a abrasão das partículas no ar, acoplamento de silano, e várias combinações destes métodos (UY et al., 2006).

De acordo com Sattabanasuk et al. (2017) Restaurações de cerâmica vítrea são as que podem ser trabalhadas a superfície com ácido fluorídrico (HF) e devem ser sempre ligadas com o iniciador de silano, agentes de ligação, e cimentos resinoso. Tem sido demonstrado que 2,5% a 10% de HF aplicada durante 2 a 3 minutos, foi bem-sucedido na remoção da matriz vítrea da cerâmica.

A vinculação com silano foi mostrada sendo um fator importante na capacidade de criar uma ligação durável entre a estrutura do dente e uma restauração total cerâmica. Silanos são moléculas bifuncionais que se ligam tanto com a superfície da cerâmica, assim como a matriz orgânica na resina.

Estudos têm demonstrado que as restaurações que foram submetidas a abrasão das partículas no ar-sozinho não eram tão retentivas como aquelas que tinham sido previamente silanizadas (BLATZ; SADAN; KERN, 2003). Um estudo realizado por Sorensen, Kang e Avera (1991) mostrou que o condicionamento e a silanização tinha um benefício adicional de diminuição de infiltração.

No estudo de 2013 realizado por Santos, Boksman e Santos, a resistência à tração de coroas de cerâmica fresada com a fabricação de design digital (CAD / CAM), a tecnologia foi testada em dentes excessivamente desgastados. Este estudo encontrou em uma série de casos que a retenção das coroas fornecidas por três principais cimentos adesivos era mais forte (dente-cimento) do que a própria ligação entre o cimento e a coroa de cerâmica.

5 CONCLUSÃO

A escolha de cimentos está se tornando cada vez mais complicada a partir de que os fabricantes estão desenvolvendo novos materiais e processos foram alterados para eleger o melhor método. Não só é importante selecionar o cimento apropriado, mas o clínico deve também compreender as especificidades do material a ser utilizado, a fim de empregar o tratamento de superfície adequado para a cimentação.

Esta consciência conservadora requisita preparos menos extensos, num esforço para manter a estrutura do dente. Há muitos passos para uma restauração bem-sucedida, e todos eles devem ser seguidos meticulosamente.

Sem sombra de dúvidas mais estudos são necessários para avaliar o uso dos cimentos autoadesivos. Essa necessidade é traduzida na literatura pela relativa controvérsia entre o emprego ou não de pré-tratamento dentário antes do uso dos cimentos autoadesivos e, dos resultados não conclusivos dos estudos que avaliam a efetividade de união desses cimentos comparada aos cimentos resinosos convencionais.

Os cimentos autoadesivos parecem oferecer uma nova abordagem promissora em procedimentos restauradores indiretos. No entanto, deve-se considerar a realização de também estudos que avaliem desempenho clínico desses materiais.

REFERÊNCIAS

BEHR, M. et al. Marginal adaptation of three self-adhesive resin cements vs. a well-tried adhesive luting agent. **Clinical oral investigations**, v. 13, n. 4, p. 459, 2009.

BLACKMAN, R.; BARGHI, N.; DUKE, E. Influence of ceramic thickness on the polymerization of light-cured resin cement. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 63, n. 3, p. 295-300, 1990.

BLATZ, Markus B.; SADAN, Avishani; KERN, Matthias. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 89, n. 3, p. 268-274, 2003.

CHRISTENSEN, Gordon J. Should resin cements be used for every cementation?. **The Journal of the American Dental Association**, v. 138, n. 6, p. 817-819, 2007.

CROLL, Theodore P. et al. Clinical performance of resin-modified glass ionomer cement restorations in primary teeth: a retrospective evaluation. **The Journal of the American Dental Association**, v. 132, n. 8, p. 1110-1116, 2001.

D'ARCANGELO, Camillo et al. Adhesive cementation of indirect composite inlays and onlays: a literature review. **Compend Contin Educ Dent**, v. 36, n. 8, p. 570-7, 2015.

DA VEIGA, Ana Maria Antonelli et al. Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. **Journal of dentistry**, v. 54, p. 1-12, 2016.

DE SOUZA, Grace et al. Correlation between clinical performance and degree of conversion of resin cements: a literature review. **Journal of Applied Oral Science**, v. 23, n. 4, p. 358-368, 2015.

FRANKENBERGER, Roland et al. Luting of ceramic inlays in vitro: marginal quality of self-etch and etch-and-rinse adhesives versus self-etch cements. **Dental Materials**, v. 24, n. 2, p. 185-191, 2008.

HOLDEREGGER, Claudia et al. Shear bond strength of resin cements to human dentin. **Dental Materials**, v. 24, n. 7, p. 944-950, 2008.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Dentistry-Polymer-based Filling, Restorative and Luting Materials**. Global Engineering Documents, 2000.

JIVRAJ, Sajid A.; KIM, Tae Hyung; DONOVAN, Terry E. Selection of Luting Agents, Part. **CDA. JOURNAL**, v. 34, n. 2, 2006.

KAW, Autar K. **Mechanics of composite materials**. CRC press, 2005.

KHURSHID, Zohaib et al. Advances in nanotechnology for restorative dentistry. **Materials**, v. 8, n. 2, p. 717-731, 2015.

KUMBULOGLU, Ovul et al. A study of the physical and chemical properties of four resin composite luting cements. **International Journal of Prosthodontics**, v. 17, n. 3, 2004.

LADHA, Komal; VERMA, Mahesh. Conventional and contemporary luting cements: an overview. **The Journal of Indian Prosthodontic Society**, v. 10, n. 2, p. 79-88, 2010.

LOWE, Robert A. Dental cements: an overview. **Dent Today**, v. 30, n. 10, 2011.

MANSO, Adriana P.; CARVALHO, Ricardo M. Dental cements for luting and bonding restorations: self-adhesive resin cements. **Dental Clinics**, v. 61, n. 4, p. 821-834, 2017.

NEPPELENBROEK, Karin Hermans. The clinical challenge of achieving marginal adaptation in direct and indirect restorations. **Journal of Applied Oral Science**, v. 23, n. 5, p. 448-449, 2015.

OPDAM, N. J. M. et al. Clinical studies in restorative dentistry: new directions and new demands. **Dental Materials**, v. 34, n. 1, p. 1-12, 2018.

PEI, Phoebe Lee; RUSFIAN, Rusfian; YUDHIT, Astrid. Effects of Curing Time on Compressive Strength of Hybrid Ionomer (In Vitro Study). **UI Proceedings on Health and Medicine**, v. 1, p. 97-99, 2017.

PERDIGAO, Jorge; GERALDELI, Saulo; HODGES, James S. Total-etch versus self-etch adhesive: effect on postoperative sensitivity. **The Journal of the American Dental Association**, v. 134, n. 12, p. 1621-1629, 2003.

PEROZ, Ingrid et al. Marginal adaptation of lithium disilicate ceramic crowns cemented with three different resin cements. **Clinical oral investigations**, p. 1-6, 2018.

PILO, R. et al. Marginal Fit and Retention Strength of Zirconia Crowns Cemented by Self-adhesive Resin Cements. **Operative dentistry**, v. 43, n. 2, p. 151-161, 2018.

PIWOWARCZYK, Andree; LAUER, Hans-Christoph. Mechanical properties of luting cements after water storage. **Operative dentistry-university of washington**, v. 28, n. 5, p. 535-542, 2003.

POWERS, John M. et al. Guide to all-ceramic bonding. **Dental advisor**, v. 2, p. 1-12, 2009.

RADOVIC, Ivana et al. Self-adhesive resin cements: a literature review. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 10, n. 4, 2008.

ROHR, Nadja; FISCHER, Jens. Tooth surface treatment strategies for adhesive cementation. **The journal of advanced prosthodontics**, v. 9, n. 2, p. 85-92, 2017.

ROSENTRITT, Martin et al. Influence of cement type on the marginal adaptation of all-ceramic MOD inlays. **Dental Materials**, v. 20, n. 5, p. 463-469, 2004.

SANTOS JR, Gildo Coelho; BOKSMAN, Leendert Len; SANTOS, M. J. CAD/CAM technology and esthetic dentistry: a case report. **Compend Contin Educ Dent**, v. 34, n. 10, p. 764-766,768, 2013.

SATTABANASUK, Vanthana et al. Effects of mechanical and chemical surface treatments on the resin-glass ceramic adhesion properties. **Journal of investigative and clinical dentistry**, v. 8, n. 3, p. e12220, 2017.

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.

SIMON, James F.; DARNELL, Laura A. CE 2-Considerations for Proper Selection of Dental Cements. **Compendium-the Compendium of Continuing Education in Dentistry**, v. 33, n. 1, p. 28, 2012.

SIMON, J. F.; DE RIJK, W. G. Dental cements. **Inside Dentistry**, v. 2, n. 2, p. 42-47, 2006.

SOARES, Carlos José et al. Polymerization shrinkage stress of composite resins and resin cements—What do we need to know?. **Brazilian oral research**, v. 31, 2017.

SORENSEN, J. A.; KANG, S. K.; AVERA, S. P. Porcelain-composite interface microleakage with various porcelain surface treatments. **Dental Materials**, v. 7, n. 2, p. 118-123, 1991.

STRANG, R. et al. The setting of visible-light-cured resins beneath etched porcelain veneers. **British Dental Journal**, v. 163, n. 5, p. 149, 1987.

TEIXEIRA, A. B. et al. Variação do módulo de elasticidade em restaurações dentárias e biocompatibilidade. **60º Congresso Brasileiro de Cerâmica 15 a 18 de maio de 2016**, Águas de Lindóia, SP. 2016.

UY, Joanne Ngo et al. Load-fatigue performance of gold crowns luted with resin cements. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 95, n. 4, p. 315-322, 2006.

VAN LANDUYT, Kirsten; VAN MEERBEEK, Bart. Restorative Challenges and How to Overcome Them. In: **Management of Deep Carious Lesions**. Springer, Cham, 2018. p. 71-91.

VAN NOORT, Richard; BARBOUR, Michele. **Introduction to dental materials**. Elsevier Health Sciences, 2014.

WEINER, R. S. Dental cements: a review and update. **General dentistry**, v. 55, n. 4, p. 357, 2007.

ZIMMERLI, B. et al. Composite materials: composition, properties and clinical applications. A literature review. **Schweizer Monatsschrift fur Zahnmedizin= Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie= Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia**, v. 120, n. 11, p. 972-986, 2010.