

FACULDADE SETE LAGOAS

DANIELA LUCAS BATISTA VALADARES

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO CIMENTO RESINOSO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO
EM CERÂMICA À BASE DE ZIRCONIA**

**IPATINGA
2019**

DANIELA LUCAS BATISTA VALADARES

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO CIMENTO RESINOSO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO
EM CERÂMICA À BASE DE ZIRCONIA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, núcleo Alfenas, como requisito parcial para conclusão do Curso de Prótese.

Orientador: Prof. Ronaldo Alves Pinto

IPATINGA

2019

DANIELA LUCAS BATISTA VALADARES

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO CIMENTO RESINOSO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO
EM CERÂMICA À BASE DE ZIRCONIA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, núcleo Alfenas, como requisito parcial para conclusão do Curso de Prótese.

Orientador: Prof. Ronaldo Alves Pinto

Prof. Ronaldo Alves Pinto

Prof.^a Márcia Cristina Dalben

Prof. Reinaldo Miranda

Prof. Ronan Miranda

Prof.^a Márcia Cristina Dalben

Prof. Reinaldo Miranda

Prof. Ronan Miranda

Ipatinga, 02 de dezembro de 2019

RESUMO

Os cimentos resinosos representam atualmente o material de eleição para cimentação de restaurações indiretas, em resina composta ou cerâmica, devido as suas propriedades de resistência de união, resistência ao desgaste, bom acabamento e ajuste das bordas, adesão à estrutura protética e baixa solubilidade quando obtém adequada polimerização, e, por conseguinte, alto grau de polimerização. Por outro lado, vêm se, habitualmente, estendido o uso de cerâmicas à base de zircônia nos tratamentos odontológicos devido a suas propriedades - a alta capacidade estética, biocompatibilidade, radiopacidade e estimada longevidade. Frente a isto, este estudo propõe realizar uma revisão da literatura de pesquisas e dados sobre a utilização e desempenho clínico dos cimentos resinosos em restaurações indiretas estéticas na resistência de união em cerâmicas à base de zircônia em comparação com os demais agentes cimentantes. Através dos estudos pesquisados, chegou-se à conclusão que a resistência da união, depende do tipo de cimento utilizado na cimentação, bem como que o cimento resinoso produz maior resistência de união à zircônia se comparados.

Palavras-chave: Cimentos resinosos. Cerâmicas. Zircônia. Resistência

ABSTRACT

Resin cements currently represent the selection material for restoration of indirect restorations, in composite resin or ceramic, due to the properties of bond strength, wear resistance, good finish and edge adjustment, adhesion to the prosthetic structure and low solubility when obtained polymerization. and, in conclusion, a high degree of polymerization. On the other hand, usually extend or use zirconia-based ceramics in dental procedures because of their properties - high aesthetic capacity, biocompatibility, radiopacity, and longevity estimation. In view of this, this study conducted a literature review of research and data on the use and clinical performance of resin cements in aesthetic indirect restorations on zirconia ceramic bond strength compared to other agentes cementing. Through the researched studies, it was concluded that bond strength depends on the type of cement used in cementation, as well as that resinous cement produces greater bond strength to zirconia compared.

KEYWORDS: Resin cements. Ceramics. Zirconia. Resistance

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** - Infraestruturas em zircônia (HT, Upcera, China) prontas para serem recobertas.....16
- FIGURA 2** - Próteses bilaminares concluídas.....16
- FIGURA 3** - Resultado final após a instalação das próteses.....17

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	7
2.PROPOSIÇÃO.....	9
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
4.DISSCUSSÃO	19
5.CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os estudos odontológicos que visam à união de resistência, longevidade e estética tem por alvo a pesquisa relacionada com as porcelanas odontológicas. (NETO et. al., 2019)

O material vem sendo utilizado devido às seguintes características: são biocompatíveis, o potencial para simular a aparência dos dentes naturais (fluorescência, opalescência, translucidez e opacidade), possuem propriedades isolantes, por terem o coeficiente de expansão térmico linear (CETL) semelhante ao órgão dental, são quimicamente estáveis. (CARVALHO t al., 2016)

As porcelanas à base de zircônia possuem em sua estrutura alto índice de conteúdo cristalino, como dióxido de zircônio, zircônia tetragonal estabilizada por ítrio e cerâmica infiltrada por vidro. Esses materiais não contêm sílica ou nenhuma fase vítrea, e possuem elevada resistência a flexão, assim como rigidez moderadamente superior às cerâmicas à base de alumina e dissilicato de lítio. (CARVALHO t al., 2016)

Embora haja um crescente uso das cerâmicas de zircônia nas próteses, levando em consideração suas vantagens. A inda é necessário o desenvolvimento de uma técnica confiável para a cimentação. Poucos estudos foram publicados a respeito dos métodos de união e dos cimentos usados para gerar uma união estável à zircônia. (NETO et. al., 2019)

É de comumente lembrado nas literaturas científicas da odontologia que os cimentos tem capacidade de adesão e resistência maior, ao dente, resina composta e porcelanas. No entanto, Entre os clínicos paira a dúvida sobre a resistência do cimento resinoso na união em cerâmica à base de zircônia. (NAGEM FILHO,1995).

A aplicação de primers e o uso de cimentos específicos têm sido algumas das propostas para melhorar a adesão às estruturas de zircônia. Através da análise sistemática de artigos científicos, testou-se hipóteses que da aplicação de primers aumentaria a resistência de união dos cimentos resinosos à zircônia e que a resistência de união não reduziria após o armazenamento em água por seis meses. (BARBOSA, 2010)

A técnica com melhor previsibilidade e durabilidade clínica ainda não foi determinada pelos estudos odontológicos. (CARVALHO t al., 2016) Dessa forma,

criou-se a seguinte questão: qual é a avaliação do efeito do cimento resinoso na resistência de união em cerâmica à base de zircônia?

Esta pesquisa tem como objetivo geral avaliar o efeito do tipo de cimento na resistência de união às estruturas de cerâmicas à base de zircônia, e como objetivos específicos: identificar e descrever os tipos de cimentos resinosos; pesquisar os aspectos das cerâmicas à base de zircônia; avaliar as vantagens e desvantagens do tipo de cimento na resistência de união em cerâmica a base de zircônia.

2. PROPOSIÇÃO

Frente ao aumento na comercialização e utilização clínica dos cimentos resinosos na prática odontológica diária e das cerâmicas à base de zircônia, este trabalho tem como objetivo buscar, através de uma revisão na literatura, dados sobre a utilização e desempenho clínico dos cimentos resinosos em restaurações indiretas estéticas na resistência de união em cerâmicas à base de zircônia em comparação com os demais agentes cimentantes.

Através de uma revisão de literatura, essa pesquisa identificará os cimentos resinosos, para tanto descrevendo suas características, tipos e propriedades; abordará sobre os aspectos das cerâmicas à base de zircônia; avaliará as vantagens e desvantagens do uso do cimento resinoso em cerâmica à base de zircônia, e por fim, analisará os resultados de testes clínicos sobre o assunto.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A fim de permitir uma melhor organização das informações obtidas durante a consulta à literatura, esta revisão está subdividida nos seguintes temas: os cimentos resinosos, Composição e reações químicas dos cimentos resinosos, Classificação dos cimentos resinosos; Os sistemas cerâmicos; A zircônia; Os sistemas cerâmicos à base de zircônia; A resistência de cimentos resinosos em cerâmica à base de zircônia.

Os cimentos resinosos

As características dos cimentos e os procedimentos de cimentação são propriedades básicas para o êxito das próteses, devido às desproporções marginais e às infiltrações, as quais podem vir a causar problemas estéticos (descoloração marginal, manchamento), doenças periodontais, cáries secundárias, sensibilidade pulpar (necrose), elementos que estão correlacionados com a longevidade das prótese, tal como sua resistência à fraturas (D' ARCE, 2006).

Nas últimas décadas, procedimentos adesivos expandiram as indicações de restaurações indiretas e permitiram o desenvolvimento de novos tratamentos alternativos. A cimentação é um momento crucial para a qualidade e sucesso do tratamento. Em virtude do aumento dos procedimentos estéticos os cimentos resinosos são os mais indicados (D' ARCE, 2006).

Apresentado uma linha histórica, Craig (2002) afirma que os cimentos resinosos à base de metil metacrilato (MMA) estão disponíveis desde 1952, mas reformulações e melhorias ocorridas ao longo dos últimos 20 anos, principalmente em razão da demanda por restaurações adesivas e totalmente cerâmicas, têm aumentado sua popularidade.

Composição e reações químicas dos cimentos resinosos

Quanto à sua composição, os cimentos resinosos, são um sistema monomérico Bis-GMA (Bisfenol–A metacrilato de glicidila) em combinação com monômeros de baixa viscosidade, além de cargas inorgânicas (vidros com carga metálica, SiO₂) tratadas com silano. As partículas inorgânicas se apresentam nas

formas angulares, esféricas ou arredondadas, com conteúdo em peso variando entre 36 a 77%¹³ e diâmetro médio variando entre 10 a 15µm (DE GOES, 1998)

De acordo com Sheet (1998), grande parte dos cimentos resinosos são compostos por uma matriz resinosa com partículas de carga inorgânica ditas como silano, composição esta semelhante à das resinas.

Devido a viabilidade de produzir partículas inorgânicas menores, consegue-se fabricar cimentos resinosos que tenham uma espessura de película apropriada para possibilitar uma adequada adaptação da restauração indireta ao dente preparado (CONCEIÇÃO, 2005)

Nagem Filho et al. (1995), relata que a vantagem de utilizar os cimentos resinosos é que os mesmos possuem solubilidade em pequena proporção. Além do mais, um cimento deve possuir baixa ou nenhuma solubilidade para a validação do uso clínico do material.

Quanto à reação química, para Bottino (2001), os cimentos resinosos são largamente empregados em função da possibilidade de serem aderidos a vários substratos como dentina e esmalte, através da associação com os sistemas adesivos, e unir-se quimicamente aos materiais restauradores compósitos e à porcelana silanizada.

Conforme Christensen (1993), no decurso do processo de cimentação, os cimentos resinosos apresentam adesão aos substratos dentários (dentina e esmalte), de igual forma, adesão química às cerâmicas, bem como alta abrasão, resistência à tração, compressão e baixa solubilidade. Os cimentos resinosos são materiais de uso obrigatório no caso de restaurações em porcelana por apresentarem, quando comparados com outros cimentos, biocompatibilidade, resistência mecânica, fácil manipulação, adesão ao dente e à restauração indireta, baixa solubilidade e, principalmente, estética.

El- Mowafy e Benmergui (1994) explicam que é obrigatório que qualquer cimento resinoso apresente uma radiopacidade equivalente ou maior que o esmalte, com o objetivo de avaliar os exergos proximais não detectáveis clinicamente.

Segundo Bottino (2001), a habilidade de adesão a múltiplos substratos, alta resistência, insolubilidade ao meio bucal e seu potencial para mimetizar as cores, faz dos cimentos resinosos os cimentos de eleição para restaurações estéticas livres de metal.

Segundo Piwowarczyk (2004), possuem resistência à flexão em proporções maiores, em comparação com os demais tipos de cimentos, visto que apresentam melhor partilha das tensões e a diminuição da probabilidade de falha.

Quanto à classificação dos cimentos resinosos e suas indicações: os cimentos resinosos podem ser classificados 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.

Segundo Miyashita (2019), atualmente, existe uma grande variedade de cimentos resinosos disponíveis para cimentação de restaurações cerâmicas, com diferentes composições químicas, propriedades, modos de ativação e modos de interação com o dente e com as cerâmicas. Os cimentos resinosos também podem ser classificados em convencionais, autocondicionantes ou autoadesivos.

Os resinosos convencionais ou não adesivos necessitam de um sistema adesivo geralmente associado ao condicionamento ácido do preparo previamente à cimentação – por exemplo, o RelyX ARC/3M Espe e AllCem/FGM. Já os autocondicionantes são duais e apresentam um sistema adesivo autocondicionante ou universal específico, o qual é capaz de condicionar o substrato em um único passo para ser utilizado com o respectivo cimento – por exemplo, o RelyX Ultimate/3M Espe, Panavia V5/Kuraray e Multilink N/Ivoclar. Já os cimentos resinosos autoadesivos são cimentos de polimerização dual que não necessitam de condicionamento ácido prévio ao preparo e nem do uso de sistema adesivo. Esses cimentos apresentam monômeros de metacrilato contendo grupos de ácido fosfórico em sua composição, os quais proporcionam condicionamento da dentina e componentes que favorecem a adesão, embora baixa, às cerâmicas cristalinas. Como exemplo, temos: RelyX U200 3M Espe, Multilink Speed Ivoclar e Set PP SDI. Dessa forma, diversas opções de cimentos resinosos podem ser utilizadas, no entanto o modo de ativação do cimento (fotopolimerizável, dual ou químico) e os aspectos clínicos, como condição do substrato, características do preparo, tipo e espessura das restaurações cerâmicas, podem influenciar na escolha do agente cimentante para cada situação clínica. (MIYASHITA, 2019. p.1)

Classificação dos cimentos resinosos

De acordo com a especificação n.º 27 (ANSI/ ADA ISO 4049), os cimentos resinosos são classificados pela forma de polimerização, a qual se faz por meio de reações químicas, fotoativadas e também da combinação das duas, dita dual. No entanto, tal classificação qualifica os cimentos exclusivamente pelo processo de polimerização e não expõe a estrutura de adesão ou união que utilizam.

Os cimentos resinosos podem ser classificados 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 (KRIEGER, 2016, p. 14).

Em síntese, a classificação é a seguinte:

- **Total-Etch cements** (Cimentos de condicionamento total): embora requeiram mais etapas nos procedimentos clínicos, mostram uma maior dimensão de adesão ao substrato dos dentes; necessitam de condicionamento ácido prévio, e após da injeção do adesivo e do cimento (ANAMI; AMARAL; MELO, 2018).
- **Self-Adhesive cements** (Cimentos autoadesivos): Segundo Radovic, (2008), este tipo de cimento foi introduzido no ano de 2002 e obteve renome de forma efêmera, uma vez que teve mais de uma dezena de marcas em disposição no mercado.

Os cimentos autoadesivos são indicados para união de diversos substratos como porcelana, amálgama, metal, dentina e esmalte (LIN, 2010). Ademais, são recomendados para uso na cimentação de restaurações a base de zircônia (KUMBULOGLU, 2006).

Conforme Piwowarczyk (2004), o cimento auto-adesivo RelyX Unicem (3MESPE) foi o produto que preambular de vendas no mercado, época que em que apresentou uma alternativa para sistemas de cimentação de cerâmicas, uma vez que demonstrou um processo de aplicação simplificado.

Os cimentos autoadesivos promovem cimentação autocondicionante, a qual não tem a produção de camada híbrida visível (MONTICELLI, 2008). Por fim, são materiais híbridos que tem características que combinam com composições

restauradoras, adesivos auto condicionantes, e também, em poucos casos, como agentes de cimentação (FLURY, 2010).

- Self-Etching cements (Cimentos auto condicionantes): antes da aplicabilidade do cimento, é usado um primer auto condicionante; a redução das etapas do procedimento clínico favorece a sua utilização, bem como guia a diminuição da sensibilidade técnica, além de melhor êxito na adesão (ANAMI; AMARAL; MELO, 2018).

Os sistemas cerâmicos

Há mais de 10.000 anos, a cerâmica cumpre uma função importante na sociedade. A priori, eram utilizadas para o armazenamento de grãos e líquidos, evoluindo para artigos ornamentais mais elaborados, inclusive na construção de casas mais rudimentares (PORTA, 2015).

Os artefatos de decoração expressão a cultura e o costume da civilização que os produziu. Para obtenção de peças com alto brilho e colorações diferentes, os persas adicionavam óxidos metálicos à cerâmica antes de sua fundição e essa metodologia ainda hoje é utilizada na cerâmica odontológica (PORTA, 2015).

Para Kelly (2011), as propriedades das cerâmicas - resistência à compressão, condutibilidade térmica, semelhança aos tecidos dentais, radiopacidade, integridade marginal, estabilidade de cor, biomimetismo, entre outras – são favoráveis para que o produto se apresente como principal alternativa de material restaurador. A procura por restaurações estéticas vêm causando o crescimento da utilização das cerâmicas dentais. Anteriormente, o uso era restrito ao tratamento em regiões anteriores, e atualmente, vem sendo utilizada em tratamentos em regiões posteriores. Diversos materiais cerâmicos e inovações técnicas foram e têm sido desenvolvidos no decorrer dos últimos anos, visto que as características dos materiais cerâmicos tradicionais limitavam a recomendação do produto em tratamentos de restaurações de maior extensão graças a forças excessivas.

A zircônia

Nas últimas décadas, desenvolveu-se sistemas cerâmicos com o intuito de aprimorar o desempenho estético, bem como solucionar o problema da baixa

tenacidade à fratura dos materiais cerâmicos, os quais tiveram seu uso limitado no passado. Nogueira (2019) afirma que a zircônia é um polimorfo utilizado como biomaterial em Odontologia sendo a resistência à fratura uma de suas características marcantes, e que a tornou popular para o uso em locais com elevada carga mastigatória. É um material que possui propriedades mecânicas, tais como resistência e tenacidade à fratura superior às demais cerâmicas dentais concorrentes para aplicações dentárias.

De acordo com Ozcan (2015), a zircônia é uma cerâmica acidorresistente que não apresenta sílica em sua composição, impossibilitando que técnicas clássicas de adesão sejam utilizadas com sucesso. O jateamento com partículas de óxido de alumínio ou o tratamento triboquímico associado à aplicação de um agente adesivo contendo monômeros de ácido fosfórico hidrofóbico (10-MDP), atualmente, é o protocolo mais confiável para alcançar uma adesão satisfatória à zircônia.

A zircônia pura, na pressão atmosférica, é um material polimórfico que, dependendo da temperatura, pode assumir três formas alotrópicas: monoclinica, tetragonal e cúbica. A fase monoclinica é estável até 1170°C, a partir da qual se transforma em tetragonal que é estável até 2370°C. A partir dessa temperatura, a fase estável é a cúbica que existe até seu ponto de fusão a 2680°C (CASTRO,2000).

Sem dúvida, a zircônia veio para ficar. Seu excelente desempenho mecânico associado a propriedades óticas promissoras impulsionaram o avanço das tecnologias CAD/CAM, solucionando desafios estéticos relacionados às tradicionais próteses metalocerâmicas. A zircônia é um material estrutural que oferece biocompatibilidade e durabilidade ao longo do tempo, podendo ser empregada em diferentes situações clínicas. Atualmente, próteses de zircônia podem ser obtidas a partir de duas estratégias laboratoriais: na primeira, infraestruturas são confeccionadas por técnicas de usinagem CAD/CAM e recobertas com materiais cerâmicos estéticos, as próteses bilaminares (Figuras 1 e 2); na segunda, próteses monolíticas, as próteses são feitas totalmente em zircônia (Figura 3) (VOLPATO: GABELOTTO, 2018).

Figura 1 – Infraestruturas em zircônia (HT, Upcera, China) prontas para serem recobertas.¹

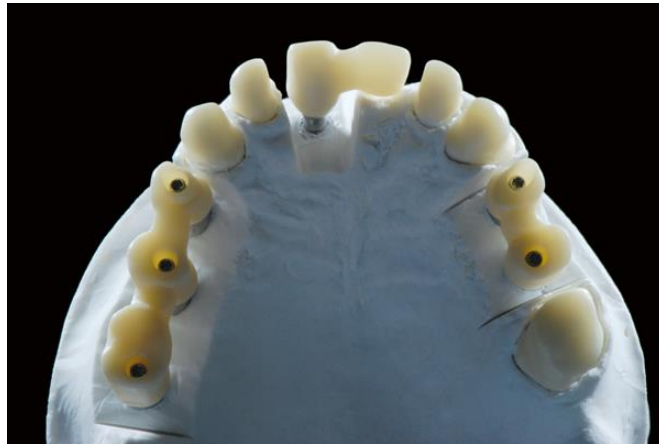


Figura 2 – Próteses bilaminares concluídas²



Figura 3- Resultado final após a instalação das próteses.³

¹ Fonte: TT, Upcera, China. TPD Carlos Prux Landmeier, do Centro de Escaneamento Dental, São José/SC).

² Fonte: TPDs: Carlos Prux Landmeier, do Centro de Escaneamento Dental, São José/SC; e Carlos Augusto Maranghello, do Dell'Art Laboratório, Porto Alegre/RS

³ Fonte: TT, Upcera, China. TPD Carlos Prux Landmeier, do Centro de Escaneamento Dental, São José/SC).



A utilização da zircônia na Odontologia não se limita, às próteses dentais, abrangendo também a confecção de pinos intra-canais, brackets ortodônticos e implantes dentários (NOGUEIRA, 2018).

Os sistemas cerâmicos à base de zircônia

Em razão da essência mecânica da zircônia, a alta capacidade estética, biocompatibilidade, radiopacidade e estimada longevidade clínica, vêm se habitualmente estendido seu uso nos tratamentos odontológicos (GUERRA et al., 2007).

Raut, Rao e Ravindranath (2011) elucidam que com o objetivo de aprimorar a resistência às cerâmicas, adicionou-se óxidos, em que a inserção da zircônia obteve como resultado o considerado aumento da resistência à flexão, acarretando um dos maiores valores de tenacidade, entre os materiais cerâmicos. Porém, permitiu o desenvolvimento de um sistema altamente opaco, como no caso do In Ceram Zircônia, que consiste numa mistura de aproximadamente 69% de óxido de alumina (Al_2O_3) e 31% de óxido de zircônio (ZrO_2), e é mais indicado para coroas unitárias e próteses fixas de três elementos em regiões posteriores.

Devido a circunstância da propagação de trincas em cerâmicas à base de alumina, desenvolveu-se uma nova geração de cerâmica dental: a zircônia estabilizada por ítria (Y-TZP). A mesma possui como características: maior versatilidade em decorrência de sua biocompatibilidade, elevada resistência à fratura estética e baixo módulo de elasticidade (RAUT; RAO; RAVINDRANATH, 2011).

A resistência de cimentos resinosos em cerâmica à base de zircônia

Segundo Burke et al. (2002), cimentos resinosos são escolhidos como a melhor técnica de cimentação de restaurações em cerâmica, pois suas características favorecem uma ótima boa retenção inicial, vantagens como selamento marginal, aumento da resistência à fratura da cerâmica.

Dentre as várias espécies de cimentos à disposição no mercado, os cimentos resinosos são indicados para cimentação de restaurações indiretas em cerâmicas (SANTOS, 2008).

Ademais, Groten e Probst (1997) afirma que, os cimentos resinosos, em comparação com os outros cimentos odontológicos, possuem maior resistência à fratura quando utilizado em restaurações indiretas de cerâmica pura.

A resistência de união e resistência à compressão eram problemas no universo odontológico que puderam ser controlados com o advento de cimentos resinosos. Tudo isso foi possível, graças a a solubilidade relativamente alta desse tipo de cimento, em ambientes orais e a opacidade extremamente indesejada em restaurações estéticas (PRAKKI; CARVALHO, 2001).

Behr et al. (2009) diversos estudos comparam o comportamento clínicos dos cimentos resinosos sob as restaurações cerâmicas. Dentre todos, nenhum reportou falhas nem sensibilidade significativas.

Segundo Burgess (2010), a união dos cimentos resinosos com a zircônia ainda apresenta um problema crítico.

Já Padilha (2003) elucida que os cimentos resinosos têm apresentado melhor capacidade de união com a zircônia se comparados a outros cimentos. Ademais, possui vantagem em detrimento dos outros materiais em virtude de suas propriedades (capacidade de molhamento, fluidez, classificação e composição).

4. DISCUSSÃO

Prakki e Carvalho (2001) revisaram a literatura sobre os cimentos resinosos de cura "dual". Estes cimentos possuem a associação de 2 processos de ativação: química e fotoativada. Os cimentos duais possuem as seguintes propriedades:

- 1) resistência adesiva do esmalte;
- 2) resistência adesiva da dentina;
- 3) resistência ao desgaste.

Estão indicados para restaurações estéticas que permitem a passagem de luz, iniciando desta forma o processo de polimerização e a reação química que vai completar sua cura, em regiões profundas, onde a luz é incapaz de alcançar. oferecem grandes vantagens em relação aos outros tipos de cimentos, pois permitem um maior tempo de trabalho ao operador; total polimerização de todo o cimento e melhor resistência ao estresse causado pela contração de 19 fotopolimerização. porém, alguns cuidados devem ser tomados quando de sua utilização, tais como: o controle absoluto da umidade; a correta fotoativação; a escolha adequada de cimento provisório, entre outros. os resultados deste trabalho com cimentos dual, mostraram desempenho extremamente promissor, entretanto, ainda se fazem necessários estudos de maior duração para verificar se podem de fato, serem consagrados (PRAKKI; CARVALHO 2001)

No relato de um caso clínico (Souto et al., 2010) identificou-se a da paciente M. F, cujas restaurações em amálgama defeituosas dos elementos 24, 25 e 26 foram trocadas por restaurações indiretas tipo inlay, confeccionados indiretamente com a resina composta condensável P-60 (3M/ESPE). Neste artigo, foi utilizado o RelyX Unicem (3M/ ESPE) como agente cimentante, um material de cura dual e inovador, por se tratar de um cimento resinoso autocondicionante. A sequência técnica para preparo dos remanescentes dentários bem como para a confecção das peças protéticas e cimentação destas foram descritas. Observou-se que apesar de recentemente lançado no mercado, o cimento resinoso autocondicionante é de grande valia para o cirurgião-dentista, por permitir uma minimização do tempo clínico de atendimento quando da cimentação de restaurações indiretas em dentes posteriores.

Outro dilema que está vinculado aos testes de resistência de união é a análise fractográfica, a qual é uma ferramenta potencialmente valiosa para a

caracterização pós-teste das falhas. A observação de um espécime fraturado permite identificação da origem da fratura, o padrão de propagação de trincas, a classificação das fraturas, relacionados aos materiais adesivos (adesivo), ao substrato (coesiva), ou ambos (misto) (MARSHALL et al., 2010).

Vale ressaltar que a performance clínica das restaurações sem metal, está relacionada com as características dos materiais envolvidos, quando à adesão do cimento à restauração). O recurso de adesão às cerâmicas odontológicas também depende da composição química dessas. Quando uma cerâmica à base de zircônia é condicionada com ácido hidrófluorídrico, é a dissolução parcial da matriz vítrea superficial, criando microrretenções o que ocasiona uma união micromecânica entre cimento resinoso e a cerâmica. A associação do condicionamento ácido com a silanização promove um aumento de molhabilidade da cerâmica ao cimento resinoso, melhorando o escoamento do cimento e garantindo uma união mais estável (ANAMI; AMARAL, MELO, 2018).

Em virtude da eficiência comprovada das características estéticas e mecânicas na área industrial, a zircônia possui boas propriedades, quais sejam, dureza, resistência flexural e biocompatibilidade. Deste modo, o material apresenta-se como uma ótima alternativa para substituir o metal de restaurações metalocerâmicas (BLATZ, 2003).

Burgues (2010) afirma que com o objetivo de sintetizar as técnicas nos processos de cimentação, surgiram os cimentos autoadesivos. Entretanto, há pouca informação na literatura sobre o procedimento de união dos cimentos autoadesivos à zircônia.

Para Barbosa (2010), a utilização do método de condicionamento de superfície das cerâmicas em zircônia através do tratamento por cobertura de sílica, seguido por silanização, demonstrou aumentar a resistência de união ao cimento.

O estudo de (Dias et al., 2012) teve como objetivo avaliar a influência do tipo de cimento resinoso na resistência de união (RU) à zircônia tetragonal estabilizada por ítrio, após 24 horas e 6 meses de armazenamento em água. Placas de zircônia (13 mm X 5 mm X 1 mm) foram utilizadas em 8 grupos experimentais (n = 10). O ensaio de RU utilizado foi o de microcisalhamento. Os resultados obtidos foram analisados por três fatores Anova (uso de primer, tipo d e cimento resinoso e tempo de armazenamento) e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). O cimento Clearfil SA Cement

resultou em maior RU à zircônia. O armazenamento por seis meses reduziu a RU para todos os grupos.

Já Barbosa (2010) avaliou a resistência de união ao microcisalhamento de cimentos resinosos às estruturas de cerâmicas à base de disilicato de lítio, leucita ou zircônia. Para os estudos, foram utilizadas placas de cerâmicas reforçadas por disilicato de lítio, leucita e zircônia nas dimensões aproximadas de 10 mm de comprimento, 5 mm de largura e 1 mm de espessura. As superfícies das porcelanas foram tratadas de acordo com os objetivos de cada estudo e espécimes de cimento resinoso em formato de cilindro foram confeccionados nessas superfícies, utilizando-se de uma matriz de Tygon com dimensões internas de 0,7 mm de diâmetro e 1 mm de altura. O ensaio de microcisalhamento foi realizado em máquina universal de ensaios (Instron 4411) e os valores de resistência de união apresentados em MPa. A pesquisa apresentou a seguinte metodologia e resultados:

- A análise dos dados foi realizada através da Análise de Variância (2 fatores) e teste de Tukey (5%) para todos os Estudos.
- No Estudo 1, testou-se o efeito da limpeza ultra-sônica pós condicionamento com ácido fluorídrico na resistência de união de um cimento resinoso às cerâmicas reforçadas por disilicato de lítio e leucita.
- No Estudo 2 avaliou-se o efeito do tratamento térmico de diferentes silanos na resistência de união entre o cimento resinoso e a cerâmica reforçada por disilicato de lítio.
- No Estudo 1, a aplicação de ultrassom na peça condicionada aumentou a resistência de união em ambas as cerâmicas testadas. O uso do tratamento térmico da amostra de cerâmica silanizada não aumentou a resistência de união, independente do silano utilizado no Estudo 2.
- Para o Estudo 3, utilizou-se uma porcelana à base de zircônia e 5 cimentos resinosos (sendo quatro cimentos autoadesivos e um convencional) os quais foram testados após 24 horas ou um ano em armazenamento em água. Observou-se redução de resistência de união à zircônia após um ano de armazenamento em água para todos os cimentos estudados.
- No Estudo 4, avaliou-se o efeito da aplicação de “primers” para estruturas à base de ligas metálicas na resistência de união de um cimento convencional e um cimento autoadesivo à porcelana à base de zircônia.

- O x cimento autoadesivo apresentou maior resistência de união que o convencional e o uso do Metal Primer aumentou a resistência de união de ambos os cimentos à superfície da zircônia. O uso do ultrassom nas peças cerâmicas condicionáveis pode aumentar a resistência de união do cimento resinoso, enquanto o tratamento térmico do silano não resultou em efeito significativo. O uso de primers para metal pode aumentar a resistência de união dos cimentos resinosos à zircônia, enquanto, o efeito do armazenamento em água por um ano pode causar redução significativa dessa resistência.

Padilha (2003) estudou a durabilidade da união entre cimentos resinosos convencionais e autoadesivos em zircônia após dois tratamentos de condicionamento de superfície, limpeza com álcool ou silicatização e silanização. As cerâmicas foram cimentadas com quatro cimentos resinosos: Panavia F2.0, RelyX U100, Maxcem e Variolink II. Houve diferença entre o condicionamento da cerâmica, tipo de cimento e as condições de armazenamento. Os grupos condicionados com álcool tiveram os menores valores de resistência de união, que diminuíram ainda mais após o envelhecimento. Os grupos condicionados utilizando silicatização e silano apresentaram maior força de adesão, mesmo quando em processo de envelhecimento. A durabilidade da união, então, depende do tipo de cimento utilizado na cimentação.

Segundo Luthy, Loeffel e Hammerle (2006) a união dos cimentos resinosos convencionais, a base de BisGMA foi considerada muito baixa para assegurar uma boa cimentação clínica (<3MPa). O cimento a base de BisGMA após a termociclagem mostrou uma grande redução na resistência adesiva à zircônia (KERN; WEGNER, 1998; DERAND; DERAND, 2000; LUTHY, 2006)

Entretanto, com o uso do Rocatec, a redução na resistência adesiva após a termociclagem (22,8 MPa para 18,9 MPa) não foi significativa (LUTHY, 2006).

Os cimentos resinosos a base de ácido fosfórico metacrilato (Panavia F e RelyX Unicem), exibiram os maiores valores na resistência adesiva após o jateamento com óxido de alumínio quando comparados aos cimentos convencionais. Isso pode ser explicado pelo fato do ácido fosfórico metacrilato possibilitar uma interação física forte com a superfície da alumina (PIWOWARCZYK, 2005).

Maeda 2012) avaliou a influência de diferentes tratamentos de superfície na resistência de união ao cisalhamento entre zircônia Y-TZP e cimento resinoso. Tal pesquisa apresentou os seguintes métodos, etapas, resultados e conclusões:

- Material e métodos: para os testes de RU foram confeccionados corpos de prova de Y-TZP com dimensões 6x6x3mm, e para o teste de RF 2,5x4,5x20 mm. Para 1ª etapa os tratamentos de superfície foram JAT+Signum Ziconia Bond (SZB – Heraeus), abrasão triboquímica foi realizada Rocatec (ROC – 3M Espe), o silano utilizado foi RelyX Ceramic Primer (3M Espe) e os cimentos resinosos: Panavia F (Kuraray), NX3 (Kerr), seT (SDI), Multilink (Ivoclar). Durante a 3ª etapa a abrasão triboquímica foi realizada ROC, o laser Nd:YAG (Power Laser ST6, Lares Research - 1,2W, 10 Hz) e Er:YAG (Kavo Key II, KaVo Co. - 120 mJ, 6 Hz). O teste de cisalhamento com dispositivo de padronização foi o método de avaliação da RU utilizado para as 2ª, 3ª e 4ª etapas. Os dados dos testes de RU, RG foram analisados pela ANOVA e Tukey ($\alpha=0,05$) e RF por Kruskal-Wallis ($\alpha=0,05$). Conclui-se que, uma vez que o teste de cisalhamento com dispositivo de padronização mostrou resultados similares ao teste de cisalhamento convencional pode ser um método viável para avaliação da RU. O tratamento com Nd:YAG antes da sinterização final se mostrou efetivo nos valores de RU.

A composição e as propriedades físicas dos materiais cerâmicos de alta resistência, tais como as cerâmicas a base de óxido de alumínio (Al_2O_3) e óxido de zircônia (ZrO_2), diferem substancialmente das cerâmicas a base de sílica e exigem técnicas adesivas alternativas para a obtenção de uma união forte e duradoura ao material resinoso (BLATZ; 2003).

CONCLUSÃO

De acordo com a literatura citada, após análise estatística e discussão dos mesmos, conclui-se que: A realização de um tratamento de superfície das cerâmicas aumenta a resistência de união entre a cerâmica a base de zircônia e os cimentos resinosos.

Observou-se aqui, que a aplicação dos agentes de união resulta em uma maior resistência adesiva, uma vez que, a utilização do Metal Primer II aumentou a resistência de união do cimento resinoso convencional e do autoadesivo à cerâmica Y-TZP.

O cimento autoadesivo produz maior resistência de união à zircônia que o cimento convencional. Portanto, a resistência da união, depende do tipo de cimento utilizado na cimentação.

REFERÊNCIAS

ANAMI, L. C.; AMARAL, M.; MELO, R. M.. **Cimentos resinosos**. Dental studio. 2018. Disponível em: <http://dentalstudioz.com.br/cimentos-resinosos/>. Acesso em: 20 Nov 2018.

BARBOSA, Wladimir Francoso de Sá. **Estudo da resistência de união de cimentos resinosos à cerâmicas à base de silicato de lítio, leucita e zircônia**. Biblioteca da faculdade de odontologia de piracicaba. Piracicaba, SP: [s.n.], P.1-96. 2010. Disponível em : http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/287810/1/Barbosa_WladimirFrancosoSa_M.pdf. Acesso: 29 de Nov de 2019.

BEHR, M. et al. Marginal adaptation of three selfadhesive resin cements vs. a well-tried adhesive luting agent. **Clin Oral Investig**, v. 13, n. 4, p. 459-64, 2009

BLATZ, M. B., DENT, M. Long-term clinical success of all-ceramic posterior restorations. **Quint. Int.**; v. 33, n. 6, p. 415-26, 2002

BOTTINO, MA. Estética em reabilitação oral metal-free. 1ª Edição. São Paulo: Artes Médicas, 2001.

BURKE, F. J. et al. Are adhesive technologies needed to support ceramics? An assessment of the current evidence. **J. Adhes. Dent.**, v. 4, no. 1, p. 7- 22, 2002.

BURGESS, J. O.; GHUMAN, T.; CAKIR, D. Self-adhesive resin cements. **J Esthet Restor Dent.**, v. 22, n. 6, p. 412-9, 2010.

CARVALHO et. al. **Avaliação da morfologia e resistência de união de uma cerâmica a base de silicato de lítio reforçada por zircônia**. 60º Congresso Brasileiro de Cerâmica 15 a 18 de maio de 2016. Águas de Lindóia, SP. Disponível em : <http://www.metallum.com.br/60cbc/anais/PDF/12-011TT.pdf>. Acesso em : 29 de Nov de 2019

CASTRO, J. C. M. et al. **Facetas laminadas em porcelana: uma opção estética para o clínico geral**. Rev Fac Odontol Lins, 2000;12(1/2):24-8.

CHRISTENSEN, G. J. **The rise of resin for cementing restorations.** J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v. 124, n. 10, p. 104-105, 1993.

CONCEIÇÃO, E. N. et al. **Dentística: saúde e estética.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 584 p.

CRAIG RG. **Restorative dental materials.** St. Louis: Mosby, 8. ed., 1989.

D'ARCE, M. B.F.. **Cimento resinoso: atualização e recentes aplicações.** Biblioteca da faculdade de odontologia de piracicaba Piracicaba, SP: [s.n.], 2006. 36p.

DIAS, T. M. et al. Avaliação do efeito da aplicação de primers para metal e do tipo de cimento resinoso na resistência de união à zircônia. **Rev. Bras. Odontol**, v. 69, Versão On-line ISSN 1984-3747. 2012. Disponível em [:http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72722012000100005](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72722012000100005). Acesso: 22 de Nov de 2019.

DE GOES, MF. Cimentos resinosos. Restaurações estéticas com resina composta em dentes posteriores . São Paulo: Artes Medicas.

DE GOES, M. F. **Cimentos resinosos.** In: CHAIN, M.C., BARATIERI, L.N. Restaurações estéticas com resina composta em dentes posteriores. São Paulo: Artes Médicas, 1998: cap.6, p.176.

DERAND P, Derand T. Bond strength of luting cements to zirconium oxide ceramics. **Int J Prosthodont**; v.13, n. 2, p. 131-5, 2000

EL-MOWAFY, O. M.; BENMERGUI, C. Radiopacity of resin-based inlay luting cements. **Oper. Dent.**, v. 19, n. 1, p.11-15, 1994.

FIGUEIREDO, V. M. G.. **Efeito de nanofilmes depositados a plasma na resistência de união de um cimento resinoso a uma cerâmica à base de zircônia.** 2014. 165 f. Tese (doutorado) - UNESP - Univ Estadual Paulista, Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/127607>. Acesso em 22 Nov. 2019.

FLURY S., L. A.; PEUTZFELDT, A.; ZIMMERLI, B. Push-out bond strength of CAD/CAM-ceramic luted to dentin with selfadhesive resin cements. **Dent Mater**, v. 26, n. 9 p. 855–863, 2010.

GUERRA, C. M. F. et al. Estágio atual das cerâmicas odontológicas. **International Journal of Dentistry**. Recife. v. 6, n. 3, p.:90-95. 2007.

GROTEN, M.; PROBSTER, L. The influence of different cementation modes on the fracture resistance of feldspathic ceramic crowns. **The International Journal of Prosthodontics**, v.10, n.2, p.169-177, 1997.

ISO 4049. **Polymer-based filling, restorative and luting materials**. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization; (E) 2009. Disponível em : <https://www.sis.se/api/document/preview/911521/> . Acesso: 29 de Nov de 2019.

KELLY, Junior Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. **Aust Dent J**. v.56, n.1, p. 84-96. 2011

Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. **Dent Mater**; v. 14, n.1, p.4-71. 1998.

KRIEGER, Fernanda Priscila Vaz. **Cimentos resinosos autocondicionantes e autoadesivos**: uma revisão de literatura. 2016. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia)- Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

KUMBULOGLU O., Lassila; USER, Vallittu., Bonding of resin composite luting cements to zirconium oxide by two airparticle abrasion methods. **Oper Dent**.,v. 31,n. 2, p. 248-255, 2006.

LIN J., Shinya; GOMI., Shinya., Bonding of self-adhesive resin cements to enamel using different surface treatments: bond strength and etching pattern evaluations. **Dental Materials Journal**, v. 29, n.4, p. 425–432, 2010.

LUTHY H, Loeffel; HAMMERLE. Effect of thermocycling on bond strength of luting cements to zirconia ceramic. **Dent Mater** v. 22, n. 2, p. 195-200. 2006.

MAEDA, Fernando Akio. **Avaliação da influência de diferentes tratamentos de superfície na resistência de união ao cisalhamento entre zircônia Y-TZP e cimento resinoso** [tese]. Versão Corrigida. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2012.

MARSHALL, Bayne ; BAIER, Tomsia, MARSHALL. A review of adhesion science. **Dent Mater.** v. 26, n.2:p.11-16. 2010.

MEDINA, Juan Rommen Valdivia. **Resistência de união entre cimentos resinosos e zircônia.** Bauru. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de São Paulo. 96p. 2011. Disponível em : https://teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25148/tde-09122011-100434/publico/JuanRommelMedinaValdivia_Rev.pdf. Acesso: 23 de Nov de 2019.

MONTICELLI F, Osorio; MAZZITELLI, Ferrari,. Limited decalcification/diffusion of self-adhesive cements into dentin. **J Dent Res.**, v. 87, p.974-979,2008.

MIYASHITA,Eduardo. Protése News. Zircônia: um material em evolução. Publicado em: 11/04/2019 às 17h25. São Paulo. Disponível em: <http://www.inpn.com.br/ProteseNews/Materia/Index/154281>. Acesso em: 23 de Nov de 2019.

NAGEM FILHO, H. et al. Desenvolvimento dos adesivos dentários. **Rev. Fac. Odontol. Bauru.**, Bauru, v. 3, n. 1|4, p. 73-9. 1995.

NETO, José Milton de Aquino e Silva, et. al. Facetas estéticas de porcelanas na odontologia: Uma revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde / Electronic Journal Collection Health.** ISSN 2178-2091. Maceió. 2019. Disponível em : <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/1326>. Acesso: 29 de Nov de 2019.

NOGUEIRA, Katuiscia Akemi Nasu. **Zircônia na Odontologia.** Portal da Educação. São Paulo. 2018. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/odontologia/zirconia-na-odontologia/24669>. Acesso em: 22 de Nov de 2019.

VOLPATO, GABELOTTO. Cimentos Resinosos. Odontogenesis. 08/10/2017. Wordpress. Disponível em: <https://odontogenesis.wordpress.com/2017/10/08/cimentos-resinosos-2/>. Acesso : 22 de Nov de 2019.

ÖZCAN, Bernasconi . Adhesion to zirconia used for dental restorations: a systematic review and meta-analysis. **J Adhes Dent.** v.17, n. 2:p.7-26, 2015.

PADILHA, S. C. Cimentação adesiva resinosa. **Int. J. of Dent.** v. 2, n. 2, p. 262-5. 2003.

PIWOWARCZYK, Lauer. Mechanical properties of luting cements after water storage. **Oper Dent.** v. 5, n. 1, p. 535-42, 2004.

PIWOWARCZYK, Lauer. Microleakage of various cementing agents for full cast crown. **Dent Mater.**, v. 20, p. 963-971, 2005.

PORTA, Laís Cortelazzi. **Próteses livres de metal**. Trabalho de Conclusão de Curso. Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Piracicaba. 01/10/2015. Disponível em : <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=000964808>. Acesso em : 23 de Nov de 2019.

PRAKKI, A.; CARVALHO, R.M. Cimentos resinosos duais: características e considerações clínicas. **Revista da faculdade de Odontologia de São José dos Campos**, v. 4, n. 1, p. 22-27, 2001.

RADOVIC I., Monticelli; GORACCI, Vulicevic., Ferrari., Self-adhesive Resin Cements: A Literature Review., **J Adhes Dent.**, v. 10, n. 1, p. 251-258, 2008

RAUT, A.; RAO, P. L.; RAVINDRANATH, T. Zirconium for esthetic rehabilitation: an overview. **Indian Journal of Dental Research**, v. 22, n.1: p. 140-3. 2011.

SACAFFA, Polliana Mendes Candia. **Efeitos de diferentes tratamentos de superfície na resistência de união de cimentos resinosos à zircônia**. Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. Bauru. 2009. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25131/tde-01062009-150441/publico/PollianaMendesCandiaScaffa.pdf>. Acesso: 23 de Nov de 2019.

SANTOS GC Jr., Santos MJ, Rizkalla AS. Adhesive cementation of etchable ceramic esthetic restorations. **J Can Dent Assoc**; v. 75, n. 5, p.379-84. 2009.

SHEET, J. J; JENSEN. M. E. **Cutting interfaces and materials or etched porcelain restorations**. Am. J. Dent., San Antonio, v. 1, no. 5, p. 225-235, 1988.

SOUTO MAIOR, Junior et. al. **Aplicação clínica de cimento resinoso autocondicionante em restauração inlay**. **Odonto. Clin.** – Cient. (online) col. 9 no 1 Recife. Jan/Mar.2010. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_serial&pid=1677-3888&lng=pt&nrm=iso. Acesso em : 23 de Nov de 2019.

WEGNER SM, Kern M. Long-term resin bond strength to zirconia ceramic. **Adhes Dent.** v. 2, n. 2, p. 139-47. 2000.