

TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE EM CERÂMICAS REFORÇADAS POR DISSILICATO DE LÍTIO: REVISÃO DE LITERATURA

SURFACE TREATMENTS ON LITHIUM DISSILICATE CERAMICS: A LITERATURE REVIEW

FERNANDA LOPES **SANTIAGO**. Faculdade Morgana Potrich, Mineiros/GO.

EDUARDO CARVALHO **SILVEIRA**. Faculdade Morgana Potrich, Mineiros/GO.

TATIANE ALVES DE **OLIVEIRA**. Faculdade Morgana Potrich, Mineiros/GO.

Av. Antônio C. Paniago, 65, Setor Mundinho - Centro, Mineiros/GO, CEP 75830-000. E-mail: ferlsantiago@yahoo.com.br.

RESUMO

O tratamento de superfície tem como função aumentar a retenção mecânica na ligação cimento-cerâmica através da criação de microretenções na superfície interna da cerâmica. Atualmente diversos materiais e técnicas podem ser utilizados para realizar esse condicionamento. A aplicação de ácido hidrofúorídrico e posterior aplicação do agente silano são os mais utilizados devidos suas ótimas propriedades e resultados quando utilizados em uma cerâmica de dissilicato de lítio. O mercado vem buscando melhorias nos produtos, visando simplificar técnicas e garantir uma ligação cimento-cerâmica consistente, porém são produtos e técnicas recentes e que necessitam de mais estudos e aplicações para se confirmar sua eficácia. Esta revisão de literatura tem como objetivo buscar as evidências mais atuais em protocolos de tratamentos de superfície em cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio na busca de uma padronização de processos nesta etapa clínica. Diferentes estudos foram revisados e pode-se concluir que o condicionamento com ácido hidrofúorídrico seguido da aplicação de silano gerou aumento significativo na resistência de união cerâmica-resina, no entanto o profissional deve ser cauteloso quanto à execução da técnica em relação ao tempo de condicionamento e concentração do ácido hidrofúorídrico para evitar possíveis efeitos negativos na resistência da cerâmica reforçada por dissilicato de lítio.

PALAVRAS-CHAVE: Cerâmica. Dissilicato de Lítio. Tratamentos de Superfícies.

ABSTRACT

The surface treatment has as function to increase the mechanical retention in the cement-ceramic bond through the creation of micro-retentions on the inner surface of the ceramic. Currently many materials and techniques can be used to perform this conditioning. The application of hydrofluoric acid and subsequent application of the silane agent are the most used because of their excellent properties and results when used in a lithium disilicate ceramic. The market has been seeking improvements in products, aiming to simplify techniques and ensure a consistent cement-ceramic bond, but these are recent products and techniques that require more studies and applications to confirm their effectiveness. This literature review aims to find the most current evidence in surface treatment protocols in lithium disilicate-reinforced ceramics in the search

for a standardization of processes in this clinical stage. Different studies were reviewed and it can be concluded that the conditioning with hydrofluoric acid followed by the application of silane generated a significant increase in resistance of ceramic-resin bonding, however the professional must be cautious about the execution of the technique in relation to conditioning time and concentration of hydrofluoric acid to avoid possible negative effects on lithium disilicate ceramics.

KEYWORDS: Ceramics. Lithium Disilicate. Surface Treatments.

INTRODUÇÃO

A evolução dos materiais dentários e a possibilidade de se copiar a anatomia dental, possibilitaram a inserção das cerâmicas na área odontológica. Foram utilizadas inicialmente no século XVIII na confecção de dentes artificiais para próteses totais. Posteriormente, no século XX foram empregadas na fabricação de coroas metalocerâmicas e atualmente vem sendo aplicadas em restaurações livres de metal (GOMES et al., 2008).

A crescente busca por estética e longevidade nos procedimentos restauradores propiciou um significativo aumento no uso de cerâmicas a fim de corresponder a essas exigências. Para atingir a demanda, o mercado passou a buscar incessantemente aperfeiçoar características mecânicas, adesivas e estéticas visando aprimorar propriedades e simplificar a técnica. A vitrocerâmica reforçada por dissilicato de lítio possui a capacidade de reproduzir estética e força semelhantes a da estrutura dental. Apesar do alto custo para o processamento dessas cerâmicas, as propriedades favoráveis são inúmeras, tais como: tenacidade a fratura, estética adequada, ausência de infraestrutura metálica ou opaca e boa translucidez. (KALAVACHARLA et al., 2015; NAMORATTO et al., 2013).

As restaurações indiretas podem ser cimentadas por técnicas tradicionais de cimentação utilizando-se cimento de ionômero, cimento de ionômero modificado por resina, cimento de fosfato de zinco ou por união adesiva sendo de suma importância que o profissional tenha conhecimento de suas características assim como suas indicações, vantagens e desvantagens (BADINI et al., 2008). Nas cerâmicas a base de dissilicato de lítio os cimentos resinosos são mais indicados devido a sua grandeza estética, mas também por proporcionar resistência à tração e flexão, alta resistência à fratura, baixo índice de infiltração marginal e resistência aos fluidos orais quando comparados aos demais cimentos. A união entre cimento resinoso e o substrato dental gera uma adesão forte e estável garantindo o sucesso das restaurações indiretas (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013; ASSUNÇÃO; HADDAD; ROCHA, 2011).

O tratamento de superfície da restauração cerâmica é uma etapa prévia à cimentação adesiva que consiste em promover irregularidades na face interna das cerâmicas gerando o aumento na retenção mecânica na ligação com cimento resinoso. É uma etapa primordial visto que está intimamente ligada ao sucesso e a longevidade da união entre a cerâmica e substrato dental (BADINI et al., 2008; SANTOS JUNIOR; SANTOS; RIZKALLA, 2009; SOARES et al., 2009).

As cerâmicas odontológicas podem ser classificadas de acordo com a sensibilidade da superfície. Nas cerâmicas ácido-resistentes, o condicionamento com ácido fluorídrico cria pouca ou nenhuma degradação à superfície visto que

apresentam baixo ou nulo teor de sílica, como é o caso da zircônia. Já no grupo das cerâmicas ácido-sensíveis, o tratamento com ácido fluorídrico gera a degradação da matriz vítrea da peça cerâmica promovendo a remoção seletiva da matriz vítrea expondo a matriz cristalina e conseqüentemente resultando na criação de microporosidades que atuarão como retenções micromecânicas. No grupo das cerâmicas ácido-sensíveis incluem-se as feldspáticas, as reforçadas por leucita e por dissilicato de lítio (AMOROSO et al., 2012)

São várias as técnicas para o tratamento da superfície da restauração cerâmica, tais como: jateamento com óxido de alumínio, jateamento com óxido de sílica, condicionamento com ácido hidrófluorídrico e o uso de agentes de união (RIBEIRO et al., 2007). Atualmente também foram inseridos os adesivos universais (MUA), que visam simplificar a técnica, fornecer versatilidade e diminuir tempo de trabalho já que se trata de um produto em frasco único que contém em sua composição silano e MDP (di-hidrogênio metacrilódecilo fosfato) que auxiliam na ligação com o agente cimentante (KALAVACHARLA et al., 2015; MORO et al., 2017).

Nas cerâmicas em dissilicato de lítio, por serem do grupo ácido-sensíveis, o ácido hidrófluorídrico degrada a matriz vítrea criando uma superfície rugosa na face interna da peça aumentando assim a área de adesão. Através das irregularidades criadas pelo ácido, o adesivo se une a peça ampliando a retenção mecânica e a resistência de união (BRUM et al., 2011).

A adequada união entre cerâmica e substrato dental se deve em partes ao condicionamento da superfície. O tratamento comumente considerado como padrão de condicionamento é a aplicação de ácido fluorídrico (HF) e posterior aplicação de silano como agente de união, no entanto o protocolo ideal ainda não foi estabelecido (ANDRADE et al., 2017; SUNDFELD et al., 2018).

Dentre os vários protocolos para o tratamento de superfícies cerâmicas é importante ressaltar a possibilidade de combinação das técnicas, salientando a importância do conhecimento do profissional sobre as mesmas, visto que, cada material possui suas particularidades (RIBEIRO et al., 2007).

Sendo assim, esta revisão tem como objetivo buscar as evidências mais atuais em protocolos de tratamentos de superfície em cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio na busca de uma padronização dos processos desta etapa clínica.

MATERIAS E MÉTODOS

Foi realizada uma busca bibliográfica abrangente de artigos publicados através das bases de dados Pubmed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scielo utilizando como palavras-chaves associadas: “Cerâmica (*Ceramic*)”, Dissilicato de Lítio (*Lithium Disilicate*) e “Tratamentos de Superfície (*Surface Treatment*)”.

Para a elegibilidade dos artigos científicos encontrados foram estabelecidos como critério de inclusão estudos clínicos longitudinais, estudos *in vitro*, revisões sistemáticas e metanálises publicadas no período de 2007 a 2018, exceto artigos clássicos para a estruturação do trabalho tanto na língua inglesa, português (Brasil), português (Portugal) que abordem sobre tratamentos de superfície em restaurações cerâmicas de dissilicato de lítio. Foram excluídos estudos em animais, teses, monografias, relatos de caso, estudos não publicados, artigos publicados fora do período estabelecido, artigos escritos em outros idiomas que não inglês e português, conteúdo com liberação paga e

artigos que após a leitura dos resumos não estavam de acordo com o tema do assunto a ser abordado nesta revisão.

Após o resultado desta busca inicial foram encontrados 25 artigos, onde foi realizada a leitura dos títulos e dos resumos por dois avaliadores de forma independente para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão onde 8 artigos foram selecionados. Posteriormente, em um segundo momento, os mesmos avaliadores fizeram a leitura dos artigos selecionados na íntegra. Nos casos em que houve divergência, um terceiro avaliador analisou os artigos para critério de desempate.

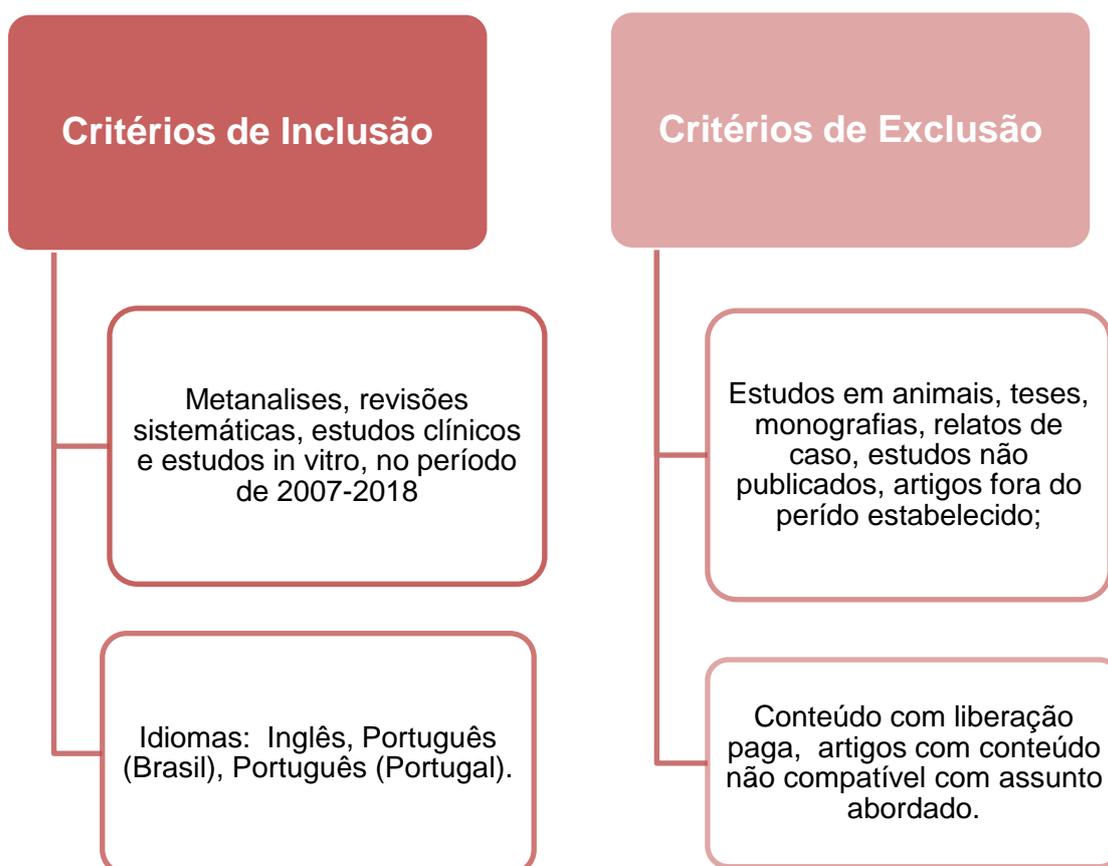


Figura 1 – Fluxograma demonstrando os critérios de inclusão e exclusão seguidos na presente revisão de literatura.

Fonte: os autores.

RESULTADOS

Dos artigos incluídos nesta revisão foram coletados dados como autor, ano, amostra, resultados e conclusões encontrados que estão dispostos na tabela a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados dos dados coletados.

Autores, Ano	Amostra	Conclusões
ZOGHEIB et al., 2011	75 Blocos de dissilicato de lítio Condicionados com HF 4,9% em diferentes tempos: Grupo A (controle) sem tratamento. Os grupos B foram condicionados com (HF 4,9%) por 4 diferentes períodos de condicionamento: 20 s, 60 s, 90 s e 180 s. Testes: Resistência a flexão.	Todos tempos de condicionamento produziram irregularidades superiores ao do grupo controle; Quanto maior o tempo de condicionamento com HF menor foi à resistência a flexão.
XIAOPING et al., 2014	210 barras de cerâmica à base de dissilicato de lítio divididas em cinco grupos com quarenta e dois por grupo e condicionadas com ácido fluorídrico HF 9,5% em diferentes tempos: 0, 20, 40, 60 e 120 s. Testes: Resistência a flexão.	Os valores de rugosidade aumentaram com o aumento do tempo de condicionamento. O aumento dos tempos de condicionamento de HF reduziu a resistência de flexão
KALAVACHARLA et al., 2015	60 blocos cerâmicos (e.max CAD, Ivoclar Vivadent) em diferentes tempos e concentrações: Seis grupos de teste: G1:Nenhum tratamento; G2: 5% HF (20 segundos); G3: 9,5% HF (60 segundo); G4:Silano sem HF; G5: 5% de HF (20 segundos) + silano; G6: 9,5% HF (60 segundos) + silano. Testes: Termociclagem e SBS.	Ao usar o adesivo universal em conjunto com o silano, é benéfico adotar um regime de 5% de HF em 20 segundos. Se a aplicação de silano não é realizada antes de se aplicar o adesivo, o uso de 9,5% de HF por 60 segundos pode aumentar a força de adesão. Silano deve sempre ser aplicado ao dissilicato de lítio antes da colagem.
LISE et al., 2015	18 amostras de cerâmica de dissilicato de lítio condicionadas com HF 4,8% por 20 segundos associados com: G1 sem silano; G2 silano 60 segundos; G3 adesivo e cimento resinoso dual; (1) cimento resinoso dual; (2) um cimento resinoso de base dupla bis-GMA, auto-misturado; (3) um cimento resinoso auto-adesivo dual. Testes: μ SBS.	O tratamento prévio da superfície com ácido hidrofúorídrico e silanização é um fator favorável quando se trata de dissilicato de lítio, independente do cimento resinoso utilizado, já o dissilicato cimentado com um cimento auto-adesivo sem condicionamento prévio com ácido hidrofúorídrico não é recomendado.
MURILLO-GÓMEZ et al., 2017	180 Placas de dissilicato de lítio (IPS e.max CAD) condicionadas com HF 10% e divididas em cinco grupos com aplicação de marcas de silano diferentes e um grupo controle apenas com condicionamento com HF, armazenadas em 24 horas ou seis meses em água de 37°C. Testes: μ SBS.	Grupo controle (sem tratamento) demonstrou reduzida adesão. Aplicação de silano + sistema adesivo melhorou a resistência de união cimento/resina. Silano, adesivo e adesivo universal separados mostraram menor perda de resistência após armazenamento. Grupos onde o silano foi aplicado e posteriormente um adesivo (adesivo, adesivo universal ou primer cerâmico universal), não houveram alterações no prazo estudado.

LEE et al., 2017	30 blocos cerâmicos (IPS e.max CAD Ivoclar Vivadent) associando o uso de: adesivo sem silano; silano e (adesivo convencional); Cinco grupo de teste: G1: adesivo sem silano; G2: silano e ANS; G3: HF+ Silano e ANS; G4: MUA; G5: HF e MUA. Testes: Termociclagem e restência a aderência.	HF sobre o dissilicato de lítio aumentou resistência de união cerâmica-cimento. O silano contido no MUA não pareceu aumentar a força de ligação entre cerâmica- cimento.
MORO; RAMOS; PEREZ, 2017	100 discos de cerâmica de dissilicato de lítio. Aplicação de silano (adesivo universal integrado ou com aplicação adicional), adesivo. Testes: μ SBS.	A aplicação adicional de silano obteve maiores valores resistência de união e ao cisalhamento.
LOPES; PERDIGÃO; BALLARIN, 2018	10 blocos de dissilicato de lítio (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent) tratados com HF em diferentes concentrações: Sem tratamento LD IVO: HF 5,0 % VIT: HF 5,0% FGM: HF 5,0% ULT: HF 9,0% BIS: HF 9,5 PRM: HF 9,6% DEN:HF10% E associados com primer cerâmicoautocondicionante ou aplicação de silano com MDP. Testes: μ SBS.	HF 9% deve ser usado com cautela, HF 10% devem ser evitados. O condicionamento com HF+silano com MDP pode ser mais confiável para adesão do que um primer cerâmico.

Fonte: os autores.

DISCUSSÃO

As cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio por possuírem ótimas propriedades estéticas, biocompatibilidade com a estrutura dental, boa adaptação marginal, resistência ao desgaste, estabilidade de cor, mínimo acúmulo de placa e baixa condutividade térmica, são consideradas como um material de escolha com ampla indicação para diversos tipos de restaurações indiretas como facetas e laminados, coroas unitárias, próteses fixas de até 3 elementos, inlays, onlays e overlays (COLARES et al., 2013).

Em restaurações indiretas uma adesão eficiente e durável entre resina-cerâmica, garante maior resistência à fratura, melhora retenção e diminui a incidência à microinfiltração. Essa união é obtida através de retenções micromecânicas e adesão química na superfície cerâmica à base de sílica. A retenção micromecânica é alcançada quando a superfície da cerâmica é condicionada com ácido hidrofúorídrico criando microirregularidades na superfície através da degradação da matriz vítrea. Essas microrretenções geradas pelo HF podem variar em relação à concentração do ácido e também ao tempo de condicionamento que gera diferentes irregularidades e valores de resistência à flexão nas cerâmicas (LEE et al., 2017; PRADO et al., 2018;

ZOGHEIB et al., 2011). Como foi verificado no trabalho de ZOGHEIB et al., (2011), que avaliou o impacto de diferentes tempos de condicionamento com HF na resistência a flexão de uma vitrocerâmica de dissilicato de lítio. Através dos resultados obtidos os autores concluíram que em todos os tempos de condicionamento a produção de rugosidades foi maior que a do grupo controle e que quanto maior o tempo de condicionamento com HF menor foi a resistência à flexão. Tais achados corroboram com o estudo de Xiaoping et al., (2014), que após a análise através de microscopia eletrônica de varredura (MEV) concluíram que quanto maior o tempo de condicionamento mais irregularidades apresentou a peça, porém o aumento no tempo de condicionamento diminuiu a resistência à flexão.

Lopes et al., (2018), empregando diferentes concentrações, examinaram a ação do ácido hidrofúorídrico (HF) em contraste com a ação de um primer cerâmico autocondicionante na união com o cimento resinoso. Foram utilizados blocos de dissilicato de lítio (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent), distribuídos em nove grupos, sendo um grupo controle e os demais grupos alternando entre marcas e porcentagem do HF (5%, 9,5% e 10%) e MEP (primer cerâmico autocondicionante). Após testes de resistência ao microcissalhamento os autores chegaram à conclusão que a degradação por HF e posterior aplicação do agente de união silano gerou aumento na força de adesão se comparado ao uso do primer autocondicionante. Em relação à concentração, o HF 9% deve ser usado com prudência e o HF 10% deve ser o menos empregado. Entre os grupos com concentração HF 5% a agressividade do HF pode variar de acordo com o fabricante.

A adesão química na superfície cerâmica reforçada por dissilicato de lítio é obtida pelo uso do agente de união silano, que é uma molécula bifuncional que possibilita a adesão com a superfície cerâmica por meio das ligações covalentes com grupos hidroxila (OH), onde um grupo funcional age na porção inorgânica da cerâmica, já o outro grupo é capaz de reagir com uma matriz orgânica da resina propiciando adesão do material cimentante à estrutura da cerâmica (LEE et al., 2017).

Neste contexto, Lise et al., (2015), averiguaram o efeito do ácido fluorídrico (HF), do silano e o uso de sistema adesivo na resistência de união (μ SBS) de cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio. As peças cerâmicas foram divididas em grupos combinando os fatores: tratamento de superfície, solução de silano e cimento a base de resina. Com base nos resultados os autores concluíram que o tratamento prévio da superfície com ácido hidrofúorídrico e silanização é um fator favorável quando se trata de cerâmicas de dissilicato de lítio, independente do cimento resinoso utilizado. Já a cimentação realizada com um cimento autoadesivo sem condicionamento prévio com ácido hidrofúorídrico, não é recomendado, pois houve uma diminuição da resistência ao μ SBS.

Avaliando a influência do agente silano na resistência de união da vitrocerâmica dissilicato de lítio, Murillo-Gómez et al., (2017), determinaram após analisar resultado do armazenamento das peças (IPS e.max CAD) em água no prazo 24 horas e 6 meses, que a resistência de união foi melhorada quando se usou silano convencional e posterior aplicação de sistema adesivo tanto a curto prazo quanto a longo prazo. No grupo onde o silano/sistema adesivo foi aplicado de forma separada, o desgaste em resistência foi menor quando observado o armazenamento a longo prazo. Onde foi realizado apenas o condicionamento

com HF e silanização convencional a força de adesão foi diminuída, tanto em 24 horas quanto em seis meses. Nos grupos onde foi aplicado um adesivo (adesivo universal, convencional ou primer cerâmico universal) posteriormente à silanização, não houveram alterações no prazo estudado.

Adesivos universais (MUA) foram introduzidos por fabricantes visando à simplificação da técnica visto que se utiliza apenas um passo, uma vez que se apresentam em frasco único contendo silano e MDP. No entanto há controvérsias quanto a sua eficácia visto que o silano contido no adesivo universal pode apresentar resultados inferiores quando comparado ao silano aplicado separadamente. Isso ocorre devido ao contraste nos valores de pH uma vez que o silano apresenta melhor estabilidade em pH 4 a 5, já o adesivo universal (MUA) apresenta um pH ácido (2,7 – 3.0) pois pode ser usado no autocondicionamento, sendo assim ocorre um prejuízo na ligação adesiva visto que o silano está em uma solução com o pH diferente do seu ideal, diferentemente ao que acontece quando o mesmo é aplicado separadamente não tendo seus valores alterados por uma solução com um pH não compatível (MORO et al., 2017).

Kalavacharla et al., (2015), mediram os efeitos da ação do HF e silano em cerâmicas de dissilicato de lítio antes de um adesivo universal ser aplicado. Blocos de dissilicato de lítio (e.max CAD, Ivoclar Vivadent) foram divididos em um grupo controle e outros cinco grupos onde realizou-se diversas associações entre silano e ácido hidrófluorídrico em diferentes concentrações e tempo de condicionamento. Após avaliarem a resistência ao cisalhamento concluíram que a silanização realizada na superfície da cerâmica de dissilicato de lítio antes da aplicação do adesivo universal produz uma união confiável. O condicionamento com HF 5% por 20 segundos foi o mais indicado com intuito de diminuir possíveis danos na superfície da cerâmica e manter as forças adesivas, quando se associa o silano com o adesivo universal. O Silano e o MDP contidos no adesivo universal não produziram aumento na ligação entre resina e cerâmica. Em cerâmicas a base de dissilicato de lítio a silanização deve sempre ser realizada previamente à cimentação.

Reforçando essa ideia, Moro et al., (2017), concluíram que em uma cerâmica de dissilicato de lítio o silano utilizado previamente a aplicação de adesivo universal (MUA) pode melhorar a resistência de união dos adesivos universais. Consolidando esse fundamento Lee et al., (2017) concluíram que as irregularidades obtidas através da corrosão do HF sobre o dissilicato de lítio exerceram um papel fundamental na resistência de união entre a cerâmica e o cimento resinoso enquanto a silanização favoreceu a formação de uma ligação durável ao dissilicato de lítio. Posteriormente a termociclagem, o agente silano contido no MUA não proporcionou uma resistência de união durável entre o dissilicato de lítio e o cimento resinoso, mesmo quando o HF foi aplicado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos considerar que o condicionamento com ácido hidrófluorídrico nas concentrações de 4,9%, 5%, 9,5% apresentaram resultados satisfatórios quanto à retenção micromecânica e resistência à flexão das cerâmicas de dissilicato de lítio aumentando a força de adesão. O uso do ácido hidrófluorídrico por tempo prolongado e em maiores concentrações deve ser realizado de forma

cautelosa visto que pode agir negativamente na superfície do dissilicato de lítio perdendo em resistência.

Já os adesivos universais (MUA) são uma melhoria importante visto que minimizam etapas clínicas e diminuem o tempo de trabalho, porém mostrou-se necessário o uso do silano previamente para garantir uma adesão satisfatória do agente cimentante com a superfície cerâmica de dissilicato de lítio.

REFERÊNCIAS

AMOROSO, A. P. et al. Dental ceramics: Properties, indications and clinical considerations. **Rev Odontol Arac**, v.33, n.2, p. 19-25, julho/dezembro, 2012.

ANDRADE, O. A. et al. Dental ceramics: classification, properties and clinical considerations. **Salusvita**, Bauru, v. 36, n. 4, p. 1129-1152, dezembro, 2017.

ANUSAVICE, K. J.; SHEN, C.; RAWLS, H. R. Cimentos dentários In: ANUSAVICE, K. J.; SHEN, C.; RAWLS, H. R. **Phillips Materiais Dentários**. 12. Rio de Janeiro. Ed. Saunders Elsevier, 2013. cap.14. p. 307- 339.

BADINI, S. R. G. et al. Adhesive strengthen- Literature review, **Revista Odontol**. São Bernardo do Campo, n. 32, p. 105-115, julho/dezembro, 2008.

BRUM, R. et al. The influence of surface standardization of lithium disilicate glass ceramic on bond strength to a dual resin cement. **Oper Dent**. v. 36-5, p. 478-485, março, 2011.

COLARES, R. M. R. et al. Effect of Surface Pretreatments on the Microtensile Bond Strength of Lithium-Disilicate Ceramic Repaired with Composite Resin. **Braz. Dent. J.**, v. 24 (4), p. 349- 352, junho, 2013.

GOMES, E. A. et al. Ceramic in dentistry: current situation. **Cerâmica 54**. p. 319 – 325, abril, 2008.

HADDAD, M. F.; ROCHA, E. P.; ASSUNÇÃO, W. G. Cementation of Prosthetic Restorations: From Conventional Cementation to Dental Bonding Concept. **The Journal of Craniofacial Surgery**. São Paulo, v. 22, n. 3, p. 952-958, maio. 2011.

KALAVACHARLA, V. K. et al. Influence of Etching Protocol and Silane Treatment with a Universal Adhesive on Lithium Disilicate Bond Strength. **Oper Dent**, v. 40, n. 2, p. 01-07, 2015.

LEE, H. Y. et al. Bonding of the silane containing multi-mode universal adhesive for lithium disilicate ceramics. **RDE**, Seoul, v. 42, n° 2, p. 95-104, dezembro. 2017.

LISE, D. P. et al. Microshear Bond Strength of Resin Cements to Lithium Disilicate Substrates as a Function of Surface Preparation. **Oper Dent**, v. 40, n. 5, p. 524-532, março, 2015.

LOPES, G. C. et al. Does a Self-Etching Ceramic Primer Improve Bonding to Lithium Disilicate Ceramics? Bond Strengths and FESEM Analyses. **Oper Dent**, agosto, 2014.

MORO, A. F. V. et al. Effect of prior silane application on the bond strength of a universal adhesive to a lithium disilicate ceramic. **JPD**, v. 118 (5), p. 666-671, novembro, 2017.

MURILLO GÓMEZ, F.; RUEGGEBERF, F. A.; DE GOES, M. F. Short- and Long-Term Bond Strength Between Resin Cement and Glass-Ceramic Using a Silane-Containing Universal Adhesive. **Oper Dent**, v. 43, n. 5, p. 514- 525, setembro/outubro, 2017.

NAMORATTO, L. R. et al. Cimentação em cerâmicas: evolução dos procedimentos convencionais adesivos. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 142-7, jul./dez. 2013.

PRADO, M. et al. Ceramic surface treatment with a single- component primer: resin adhesion to glass ceramics. **J Adhes Dent**, v. 20, n. 02, p. 99-105, fevereiro, 2018.

RIBEIRO, C. M. B. et al. Prosthesis cementation: conventional and adhesive procedures. **IJD**, Recife, v. 6, n° 2, p. 58-62, junho, 2007.

SANTOS JUNIOR, G. C.; SANTOS, M. J. M. C.; RIZKALLA, A. S. Adhesive cementation of etchable ceramic esthetic restorations. **JCDA**, v. 75, n°5, p.379-384, 2009.

SOARES, E. S. et al. Surface conditioning of all- ceramic systems for bonding to resin cement. **Rev. Odontol UNESP**, v.38, n° 3, p,154-160, junho, 2009.

SUNDFELD, D. et al. The effect of hydrofluoric acid and resin cement formulation on the bond strength to lithium disilicate ceramic. **Braz. Oral Res**, p. 32-43, março, 2018.

XIAOPING, L.; DONGFENG, R.; SILIKAS, N. Effect of etching time and resin bond on the flexural strength of IPS e.max Press glass ceramic. **Dent Mater**, v.30, n. 12, p. 330- 336, dezembro, 2014.

ZOGHEIB, L. V. et al. Effect of hydrofluoric acid etching duration on the roughness and flexural strength of a lithium disilicate-based glass ceramic. **Braz Dent J**, v. 22, n. 01, p. 45-50, 2011.