

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências
de Saúde da Universidade de Brasília por

Patrícia Magno dos Santos Matias

Orientador: **Prof. Dr. Leandro Augusto Hilgert**

Coorientador: **Profa. Dra. Patrícia Nóbrega Rodrigues
Pereira**

Brasília, junho de 2016



Universidade de Brasília

2016

Trabalho de Conclusão de Curso

Influência do momento do *try-in* na resistência de união entre cimento resinoso e facetas cerâmicas
Patrícia Magno dos Santos Matias

**Influência do momento do *try-in* na
resistência de união entre cimento resinoso e
facetas cerâmicas**

Patrícia Magno dos Santos Matias



UnB

**Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Departamento de Odontologia**

Patrícia Magno dos Santos Matias

**Influência do momento do *try-in* na resistência de união
entre cimento resinoso e facetas cerâmicas**

Brasília
2016

Patrícia Magno dos Santos Matias

**Influência do momento do *try-in* na resistência de união
entre cimento resinoso e facetas cerâmicas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Augusto Hilgert

Co-orientadora: Profa. Dra. Patrícia Nóbrega Rodrigues Pereira

Brasília
2016

Dedico este trabalho a Deus e à minha família, que sempre me amaram incondicionalmente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que trilhou a minha trajetória com muito amor e misericórdia. Ele me capacitou e colocou pessoas muito especiais em meu caminho para que tudo que acontecesse fosse bom, mesmo quando os obstáculos pareciam insuperáveis.

Agradeço também ao meu orientador prof. Leandro Hilgert; principalmente, pela sua paciência, sua dedicação e seu tempo. Obrigada pelos materiais da pesquisa, pela confiança depositada, pelas críticas construtivas, pelos conselhos, pela disponibilidade e pela oportunidade de fazer parte do time da iniciação científica da Dentística. Foi ótimo trabalhar com o sr., seu conhecimento sobre cerâmicas, dentística, materiais, fotografia, tecnologia, estatística é admirável. Seus ensinamentos, desde as aulas de Dentística ao som do Coldplay, serão levados comigo por toda minha vida profissional.

À minha co-orientadora profa. Patrícia Pereira que mesmo à 6000 km de distância, esteve sempre auxiliando, acompanhando as etapas do trabalho e dando muitos conselhos sobre o experimento e sobre meu futuro. Nossas discussões foram muito enriquecedoras. Admiro sua simplicidade e empenho em ajudar seus alunos.

À minha família, minha rocha, meu suporte. Não tenho palavras para expressar minha gratidão por tudo, em todas as áreas da minha vida: emocional, espiritual, financeira, física. Vocês são muito mais do que eu mereço. Muito obrigada pelo cuidado, carinho, preocupação, investimento e amor. Os obstáculos foram grandes, as doenças vieram, algumas pessoas queridas se foram, a saudade apertou no intercâmbio, mas depois de seis

anos e meio, muitas risadas e algumas lágrimas a conquista é nossa! Pai, mãe vocês são exemplo; muito obrigada pelos sacrifícios que fizeram para eu chegar até aqui. Amo vocês com todas as minhas forças.

Ao meu namorado Samuel, que apoiou o meu sonho científico e renunciou a muitos momentos juntos para que esse trabalho fosse realizado. Obrigada pela companhia, pelas caronas tarde da noite nos finais de semana, pela paciência, pelo carinho e pelo amor.

Às pessoas que tive o prazer de conhecer no meu intercâmbio na University of Florida; principalmente, no nono andar do College of Dentistry. Ao Dr. Roulet, meu boss 1, que despertou em mim a paixão pela pesquisa científica e pelas cerâmicas; me ensinou a usar o laser scanner, a fazer chewing simulation com termociclagem, a analisar irradiância de fotopolimerizadores em cerâmicas, estimulou meu aprendizado em alemão, e outras tarefas. Ao Dr. Geraldeli, meu boss nº 2 que me ensinou a realizar microtração e outros experimentos. Porém, a respeito desses dois mencionados acima, quero destacar que sou grata pelo respeito e simplicidade, pelo conhecimento passado, pela confiança e autonomia no laboratório, pela oportunidade de fazer parte da UF dental, pela disposição, pela paciência, pelas confraternizações. À Dra. Gizele que junto com Dr. Geraldeli me acolheram como se fosse filha. Ao Dr. Shen que me ajudou desde o primeiro dia com o excel, estatística e equipamentos. À Mijin Kim, guerreira, vizinha, amante de brigadeiros e minha companheira no lab nas madrugadas e nos finais de semana. À Allyson que sempre acrescentava algo novo sobre o que eu conhecia sobre cerâmicas, também agradeço o seu cuidado comigo na UF. Ao Dr. Maurício Castellanos, Dr. Luiz Gonzaga e Dr. Goetz agradeço o tempo que vocês investiram para me

ensinar a tecnologia CAD/CAM, os princípios da reabilitação, a usar o CEREC, a cortar e a cristalizar cerâmicas.

Agradeço ao Dr. Nader Abdulhameed e Hind. pela dica da inclusão com resina epóxica, sem ela eu teria perdido muitas placas de vidro e instrumentais. Muito sucesso para vocês na UF.

Enfim, tenho muitas saudades desses 16 meses que tive o imenso prazer de morar em Gainesville; não tenho como expressar a gratidão pela oportunidade única que foi o Ciências sem Fronteiras. Go Gators!

Aos meus amigos: Pry, Ju, Karol (karolis), e Marina que aguentaram meus dramas e riram das minhas piadas nerds ruins. Especialmente, à minha dupla querida, Isa, nossa sintonia é percebida por todos; obrigada por tudo; desejo que você tenha muito sucesso e que Deus te abençoe muito.

Aos meus colegas de iniciação científica, foi ótimo receber ajuda de vocês e poder ajudá-los também; principalmente, Paulo e Karol Lopes. Ao Flávio, que me ensinou a preparar amostra para microcissalhamento e permitiu minha participação na fase laboratorial do seu mestrado.

Também quero agradecer à profa. Ana Paula Dias pelo carinho e cuidado para comigo; admiro seu entusiasmo na pesquisa e sua preocupação com os que mais precisam. Muito sucesso sempre.

À profa. Fernanda Garcia, que nunca se incomodou com os meus barulhos com a peça reta no lab antigo e que sempre estava interessada no meu trabalho.

Aos meus preceptores nos estágios: Dra. Milena (MPU), Dra. Daiane (MPU), Dr. Saulo Cruciol e Dr. Lincoln Queirós; seus ensinamentos e conselhos foram essenciais.

À equipe de saúde do Barco ambulatorial JJ Mesquita pela dedicação às comunidades ribeirinhas do Paraná do Ramos no rio Amazonas; o meu aprendizado foi além de restaurações e exodontias.

À profa. Lenora Gandolfi, que desde 2010 reforçou que o cuidado multidisciplinar com o próximo é essencial para a promoção da saúde. Nesses muitos anos de projeto evoluí de “novinha” para “velhinha” e até me tornei “chefinha”; muito obrigada pela responsabilidade, cada visita domiciliar foi uma oportunidade de aprender com os outros e colocar em prática um pouquinho do que eu sabia de odontologia. Muito sucesso nesse projeto.

Além disso, não posso deixar de agradecer à Ingrid do laboratório de microscopia de varredura (MEV) do IB pela metalização em ouro das amostras. À Luciana no MEV da Geologia, que fez o possível marcar um horário no microscópio. E especialmente ao Alexandre do MEV da engenharia que abriu uma exceção para utilização da máquina e me ajudou a obter fotos para a ilustração desse trabalho.

À CAPES e ao CNPQ por meio da concessão das bolsas de iniciação científica e da graduação sanduíche.

Agradeço a todos que não foram citados, mas que contribuíram para a minha formação acadêmica.

EPÍGRAFE

“Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes”.

Isaac Newton

RESUMO

Matias, PMS. Influência do momento do *try-in* na resistência de união entre cimento resinoso e facetas cerâmicas. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

O objetivo foi avaliar a influência do momento de realização do *try-in* na resistência de união entre um cimento resinoso fotopolimerizável para facetas às cerâmicas vítreas a base de dissilicato de lítio (emax-CAD) e reforçada por leucita (Empress-CAD). 12 fatias de cada cerâmica foram embutidas em resina epóxica e alocadas aleatoriamente nos grupos conforme a ordem das etapas do protocolo de cimentação: G1- *try-in* + ácido fluorídrico (HF) + silano, G2- HF + silano + *try-in* e G3- HF + *try-in* + silano. Em todos os grupos o gel *try-in* foi seguido de jato ar/água; o HF, banho ultrassônico; e, o silano, ar quente. Após os tratamentos de cada grupo, foi aplicada e fotopolimerizada uma camada de adesivo nas 4 perfurações de uma fita adesiva sobre a cerâmica tratada. O cimento foi inserido e fotoativado dentro de tubos de amido (diâmetro interno 1,35mm) posicionados de forma coincidente com as perfurações da fita. As amostras ficaram em estufa úmida por 24h. Logo após, foi realizado o teste de microcisalhamento (0,5mm/min). Os dados foram analisados estatisticamente por ANOVA one-way ($\alpha=0,05$). O padrão de fratura foi avaliado com o auxílio de fotografias sob grande ampliação e amostras representativas foram analisadas por microscopia eletrônica de varredura. Não houve diferença estatística entre os protocolos de cimentação para ambas as cerâmicas: emax-CAD ($p=0,245$) e Empress-CAD ($p=0,102$). Na primeira, foram observadas mais fraturas adesivas; na segunda, coesivas em cerâmica. O momento de realização do *try-in* não

influenciou a resistência de união entre o cimento e as cerâmicas.

ABSTRACT

Matias, PMS. Influence of the try-in moment on bond strength between resin cement and ceramic veneers. 2016. Undergraduate Course Final Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) – Department of Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasília.

The aim of this study was to evaluate the influence of try-in moment on bond strength between a light-cured resin cement and lithium disilicate (emax-CAD) and reinforced leucite (Empress-CAD) glass ceramics. 12 slices of each ceramic were embedded in epoxy resin and allocated according to the order of cementation protocol steps: G1- *try-in* + hydrofluoric acid (HF) + silane, G2- HF + silane + *try-in*, and G3- HF + *try-in* + silane. In all groups, the *try-in* gel was followed by air/water spray; the HF, by ultrasonic bath; and the silane, by hot air. After the treatment of each group, a monolayer of adhesive was applied and light-cured into 4 perforations in an adhesive tape placed on the treated ceramic surface. The cement was inserted and light-cured into starch tubes (internal diameter of 1.35mm) positioned to coincide with tape perforations. Specimens were stored in deionized water at 37°C for 24h. Then, the microshear test was conducted (0,5mm/min). The data was submitted to statistical analysis with ANOVA one-way ($\alpha=0.05$). The fracture analysis was performed by photographs under high amplification and representative specimens were analyzed by scanning electron microscopy. There were not differences between cementation protocols for both ceramics: emax-CAD ($p=0.245$) and Empress-CAD ($p=0.102$). In emax-CAD, more adhesive fractures were observed; in Empress-CAD, cohesive in ceramic. The *try-in* moment did not influence in the bond strength between cement and ceramics.

SUMÁRIO

| | |
|-------------------------|----|
| Artigo Científico | 19 |
| Folha de Título | 20 |
| Resumo | 21 |
| Abstract | 23 |
| Introdução | 24 |
| Metodologia | 27 |
| Resultados | 32 |
| Discussão | 36 |
| Conclusão | 40 |
| Referências | 41 |
| Anexos | 47 |
| Normas da Revista | 47 |

ARTIGO CIENTÍFICO

Este trabalho de Conclusão de Curso é baseado no artigo científico:

Matias, PMS; Hilgert, LA; Pereira, PNR. Influência do momento do *try-in* na resistência de união entre cimento resinoso e facetas cerâmicas.

Apresentado sob as normas de publicação da Revista ***Brazilian Oral Research***

FOLHA DE TÍTULO

Influência do momento do *try-in* na resistência de união entre cimento resinoso e facetas cerâmicas

The influence of try-in moment on bond strength between resin cement and ceramic veneers

Patrícia Magno dos Santos Matias¹

Leandro Augusto Hilgert²

Patrícia Nóbrega Rodrigues Pereira³

¹ Aluna de Graduação em Odontologia da Universidade de Brasília (UnB).

² Professor Adjunto de Dentística da Universidade de Brasília.

³ Professora Adjunta de Dentística da Universidade de Brasília.

Correspondência: Prof. Dr. Leandro Hilgert

Campus Universitário Darcy Ribeiro - UnB - Faculdade de Ciências da Saúde - Departamento de Odontologia - 70910-900 - Asa Norte - Brasília - DF

E-mail: leandrohilgert@unb.br / Telefone: (61) 31071849

Influência do momento do *try-in* na resistência de união entre cimento resinoso e facetas cerâmicas

Resumo

O objetivo foi avaliar a influência do momento de realização do *try-in* na resistência de união entre um cimento resinoso fotopolimerizável para facetas às cerâmicas vítreas a base de dissilicato de lítio (emax-CAD) e reforçada por leucita (Empress-CAD). 12 fatias de cada cerâmica foram embutidas em resina epóxica e alocadas aleatoriamente nos grupos conforme a ordem das etapas do protocolo de cimentação: G1- *try-in* + ácido fluorídrico (HF) + silano, G2- HF + silano + *try-in* e G3- HF + *try-in* + silano. Em todos os grupos o gel *try-in* foi seguido de jato ar/água; o HF, banho ultrassônico; e, o silano, ar quente. Após os tratamentos de cada grupo, foi aplicada e fotopolimerizada uma camada de adesivo nas 4 perfurações de uma fita adesiva sobre a cerâmica tratada. O cimento foi inserido e fotoativado dentro de tubos de amido (diâmetro interno 1,35mm) posicionados de forma coincidente com as perfurações da fita. As amostras ficaram em estufa úmida por 24h. Logo após, foi realizado o teste de microcisalhamento (0,5mm/min). Os dados foram analisados estatisticamente por ANOVA one-way ($\alpha=0,05$). O padrão de fratura foi avaliado com o auxílio de fotografias sob grande ampliação e amostras representativas foram analisadas por microscopia eletrônica de varredura. Não houve diferença estatística entre os protocolos de cimentação para ambas as cerâmicas: emax-CAD ($p=0,245$) e Empress-CAD ($p=0,102$). Na primeira, foram observadas mais fraturas adesivas; na segunda, coesivas em cerâmica. O momento de realização do *try-in* não influenciou a resistência de união entre o cimento e as cerâmicas.

Palavras-chave

Cimentação, facetas dentárias, materiais dentários

Relevância Clínica

Otimização do tempo clínico para cimentação de facetas ultrafinas através da redução do número de etapas do protocolo que exigem a presença do paciente.

Influence of the try-in moment on bond strength between resin cement and ceramic veneers

Abstract

The aim of this study was to evaluate the influence of try-in moment on bond strength between a light-cured resin cement and lithium disilicate (emax-CAD) and reinforced leucite (Empress-CAD) glass ceramics. 12 slices of each ceramic were embedded in epoxy resin and allocated according to the order of cementation protocol steps: G1 (try-in + HF + silane), G2 (HF + silane + try-in) and G3 (HF + try-in + silane). In all groups, the try-in gel was followed by air/water spray; the HF, by ultrasonic bath; and the silane, by hot air. After the treatment of each group, a monolayer of adhesive was applied and light-cured into 4 perforations in an adhesive tape placed on the treated ceramic surface. The cement was inserted and light-cured into starch tubes (internal diameter of 1.35mm) positioned to coincide with tape perforations. Specimens were stored in deionized water at 37°C for 24h. Then, the microshear test was conducted (0.5mm/min). The data was submitted to statistical analysis with ANOVA one-way ($\alpha=0.05$). The fracture analysis was performed by photographs under high amplification and representative specimens were analyzed by scanning electron microscopy. There were not differences between cementation protocols for both ceramics: emax-CAD ($p=0.245$) and Empress-CAD ($p=0.102$). In emax-CAD, more adhesive fractures were observed; in Empress-CAD, cohesive in ceramic. The try-in moment did not influence in the bond strength between cement and ceramics.

Keywords

Cementation, dental veneers, dental materials.

INTRODUÇÃO

Atualmente, as cerâmicas odontológicas tem uma ampla gama de indicações devido as suas propriedades como mimetização, biocompatibilidade, resistência mecânica, baixa condutibilidade térmica, estabilidade de cor e radiopacidade (1). Com a evolução das cerâmicas e dos sistemas de produção, surgiram blocos cerâmicos para processamento CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer-Assisted Machining) que possibilitam a fabricação de restaurações anteriores e posteriores como inlays, onlays, coroas e facetas na mesma sessão clínica (2).

No momento presente, os preparos dentários são conservadores, reduzindo a sensibilidade pós-operatória, preservando a vitalidade pulpar e a estrutura sadia (3). Isso pode ser exemplificado pelas lentes de contato cerâmicas, laminados ou facetas ultrafinas (0,3 a 0,5mm) confeccionadas com preparo mínimo ou até sem desgaste do elemento dental; assim, a adesão é mais confiável, pois é realizada principalmente em esmalte (4). Essa mudança de paradigma pôde ser concretizada, pois grande parte do sucesso a longo prazo das restaurações cerâmicas depende de sua adesão ao cimento resinoso, e desse à estrutura dentária (5).

Empress™ CAD e e.max™ CAD (Ivoclar-Vivadent, Liechtenstein) são exemplos de cerâmicas usinadas por CAD/CAM. A primeira é composta por 45% de leucita, é indicada para restaurações unitárias e possui resistência flexural de aproximadamente 160 Mpa (6,7). Já a segunda é composta por dissilicato de lítio; que no estado pré-cristalino apresenta resistência flexural de 130 à 30 Mpa; porém, após a cristalização esta é elevada à aproximadamente 360 MPa (6,8,9). Cabe ressaltar o conceito de resistência flexural, o qual consiste na tensão máxima que um objeto resiste em um regime de flexão; ou seja, quanto maior a resistência, menor a probabilidade de fratura e propagação de

trincas. Ambas cerâmicas são translúcidas e podem apresentar comportamento óptico similar à estrutura dentária, sendo indicadas para restaurações estéticas (10). Além disso, as cerâmicas vítreas são ácido sensíveis e têm composição rica em sílica; logo, são passíveis ao tratamento com ácido fluorídrico e cimentação adesiva (11).

O condicionamento com ácido fluorídrico cria microporosidades, dissolve a matriz vítrea da cerâmica expondo os cristais; e conseqüentemente, aumenta a área de superfície para a adesão (2,12). A literatura é repleta de trabalhos que comprovam a efetividade do silano na promoção da adesão em cerâmicas compostas por sílica (13). Sabemos que a silanização da superfície condicionada com ácido fluorídrico aumenta a força de adesão, pois sua terminação monomérica liga-se aos grupos metacrilatos da resina e a outra interage com os óxidos de sílica por meio das pontes siloxânicas (14). Devido ao fato do silano ser uma molécula bifuncional, que realiza uma ligação química entre componentes orgânico (resina) e inorgânico (cerâmica), a sua aplicação pode melhorar a adesão da restauração (14–16). Além disso, o aumento do *cross-linking* da estrutura siloxânica pelos monômeros adesivos na interface, aumenta o molhamento do substrato (12).

Estudos indicam que na adesão pode existir um papel da ligação química até maior do que o da mecânica, pois as irregularidades advindas do condicionamento com o ácido fluorídrico aumentam a área de adesão química e reduzem a velocidade de degradação do silano (17). Além disso, alguns trabalhos reportam que a aplicação correta do silano é capaz de dispensar o uso do ácido fluorídrico (18). O silano quando aplicado e seco apresenta 3 camadas, sendo que as duas mais externas são formadas por oligômeros e podem ser removidas com solventes e água (18,19). Porém, a camada intimamente relacionada com a cerâmica é hidroliticamente estável devido as ligações covalentes com a fase sílica da porcelana; portanto, essa é a

camada que garante a adesão (5). Na tentativa de conseguir somente a monocamada aderida a superfície, é necessário que água, solventes e excesso de silano não ativado sejam removidos (19,20).

Um passo importante para o sucesso estético de laminados cerâmicos é a escolha da cor do cimento resinoso, pois ele deve colaborar no mascaramento de descolorações do preparo e estar em harmonia com a cor da cerâmica e dos dentes adjacentes (21). Entretanto esse procedimento não é alcançado pela simples interposição da peça no preparo seco (prova seca) (21), por isso empregamos as pastas *try-in* (prova molhada), as quais simulam a cor final da restauração. Segundo o fabricante, essas pastas apresentam uma fórmula hidrossolúvel e são compostas por agentes colorantes, alguns minerais e glicerina (22). É essencial que os resíduos da prova sejam removidos antes da cimentação, pois a contaminação química da superfície interna pode reduzir a adesão (5,23); assim, recomenda-se realizar o *try-in* previamente ao condicionamento da porcelana (5,21,22,24). Entretanto, isso exige que as etapas de condicionamento das peças e silanização sejam executadas com o paciente aguardando na cadeira, o que dispense tempo clínico.

Para contornar esse dilema, foi sugerido que o condicionamento das peças com ácido fluorídrico e a silanização fossem prévios ao *try-in*. Isso permitiria que a sessão de cimentação com o paciente presente se resumisse a prova seca, *try-in*, limpeza ultrassônica das peças e cimentação propriamente dita (19). Nesse protocolo, se esperaria um aumento na resistência de união entre cimento resinoso e cerâmica pela remoção das camadas mais superficiais do silano durante o processo de *try-in* (19), deixando apenas a camada hidroliticamente estável e mais importante para a adesão.

O objetivo desse trabalho é propor um protocolo clínico de cimentação que reduza o tempo clínico e não tenha efeitos negativos na adesão da restauração. A hipótese nula para as

duas cerâmicas testadas neste trabalho é: O momento da realização do *try-in* não influencia a resistência adesiva do cimento resinoso às cerâmicas testadas.

METODOLOGIA

Preparo dos espécimes

Blocos CAD/CAM de cerâmica de dissilicato de lítio (e.max CAD, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) e de cerâmica reforçada com leucita (Empress, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) foram cortados em 12 fatias com espessura de 3 mm por um disco diamantado de baixa velocidade (Micromet Evolution, Erios, Illinois, EUA) sob irrigação constante. As fatias de e.max CAD foram cristalizadas segundo as orientações do fabricante. Os materiais empregados nesse estudo estão contidos na tabela 1.

| Tabela 1 – Materiais utilizados, composição e lote | | | |
|---|---|-------------------|------------------|
| Produto | Composição | Fabricante | Lote |
| Condac porcelana 10% | Ácido fluorídrico a 10%, água, espessante, tensoativo e corante. | FGM | 051015 281013 |
| <i>RelyX Try-In paste</i> cor A1T | Polietilenoglicol, pó de cerâmica e dióxido de titânio | 3M ESPE | 1529600354 |
| <i>RelyX Veneer</i> cor A1 | Cerâmica silanizada tratada, dimetacrilato de trietilenoglicol (TEGDMA), bisfenol a di-(2-hidroxiopoxi) dimetacrilato (Bis-GMA), sílica tratada com silano, polímero dimetacrilato funcionalizado, trifenillantimônio | 3M ESPE | 1529600350 |
| <i>RelyX ceramic primer</i> | Álcool etílico, água e metacrilato de 3-trimetoxissililpropilo | 3M ESPE | 1528800856 |
| <i>Adper Single Bond 2</i> | Etanol, Bis-GMA, sílica silanizada, 2-hidroxetilmetacrilato, glicerol1-3dimetacrilato, copolímero de ácido acrílico e ácido itacônico e diuretano dimetacrilato | 3M ESPE | 1532700474 |
| Adria furado 5 | Macarrão de sêmola com ovos | Adria | H89C221 |

As fatias das duas cerâmicas foram embutidas em resina epóxica (resina epoxy, Redelease, São Paulo, Brasil), resultando em 12

blocos de cada tipo de cerâmica. Após a polimerização da resina epóxica, as amostras foram polidas com lixas de carbetto de silício em granulações decrescentes (180, 320, 400, 600 e 1200), sob constante irrigação. Depois, foram levadas à cuba ultrassônica com água destilada por 10 minutos. Os blocos foram aleatoriamente alocados em grupos conforme a ordem dos tratamentos:

- G1: *Try-in* + HF + silano (controle)
- G2: HF + silano + *Try-in*
- G3: HF + *Try-in* + silano

Conforme a alocação dos grupos, após o tratamento de superfície com ácido fluorídrico 10% (CondAC Porcelana, FGM, Joinville, Brasil), seguindo as instruções do fabricante, as amostras foram lavadas com spray água/ar por 1 minuto e colocadas em água destilada no ultrassom por 5 minutos (15). Quanto ao silano, uma camada (RelyX Ceramic Primer, 3M ESPE, Minnessota, EUA) foi aplicada na superfície das amostras por 15 segundos e após 1 minuto, foi aplicado jato de ar quente por 45 segundos. A pasta *Try-in* aplicada (RelyX Veneer *Try-in*, 3M ESPE, Minnessota, EUA) foi lavada com jato de água (1 min) e a superfície foi seca com jato de ar.

Após os procedimentos exclusivos de cada grupo, a delimitação da área de adesão foi realizada através de 4 perfurações (nº2) de 1,35 mm em diâmetro com o perfurador de lençol de borracha em fita dupla autoadesiva (3M) a qual foi colada na superfície cerâmica (2). Com o objetivo de facilitar o posicionamento dos tubos de amido (Adria, furado 5, São Paulo, Brasil), uma fita adesiva colorida foi colocada sobre a primeira fita.

Todos os espécimes receberam uma camada de adesivo (Single bond 2, 3M ESPE, Minnessota, EUA), seguida da evaporação dos solventes com jato de ar por 10 segundos e fotoativação por 20 segundos com a unidade fotoativadora Bluephase G2 (Ivoclar

Vivadent, Liechtenstein) com irradiância de 1100 W/cm². Cada tubo de amido foi posicionado de forma a circunscrever a perfuração na fita adesiva (25). Em cada fatia de cerâmica, foram confeccionados 4 cilindros de cimento resinoso (*RelyX Veneer Try-in*, 3M ESPE, Minnessota, EUA) com 1,35mm de diâmetro e 1,5mm de altura, totalizando 16 espécimes (cilindros) para cada subgrupo de cada cerâmica. O cimento foi inserido no tubo de amido com o auxílio de uma ponta agulha e fotopolimerizado por 20 segundos. Cabe ressaltar que cada cilindro de cimento resinoso foi fotopolimerizado enquanto os outros estavam protegidos com papel alumínio, para garantir o mesmo tempo e intensidade de polimerização para cada cilindro. Todas as amostras foram armazenadas por 24h em água destilada em estufa a 37°C. O quadro abaixo resume os protocolos:

Quadro 1 – protocolos conforme grupos

| G1 | | G2 | | G3 | |
|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| Empress | e.max | Empress | e.max | Empress | e.max |
| n=16 | n=16 | n=16 | n=16 | n=16 | n=16 |
| - <i>Try-in</i> | | - HF | | - HF | |
| - Spray 1min | | - Spray 1min | | - Spray 1min | |
| - HF | | - Cuba | | - Cuba | |
| - Spray 1min | | ultrassom | | ultrassom | |
| - Cuba | | 5min | | 5min | |
| ultrassom | | - Silano | | - <i>Try-in</i> | |
| 5min | | - Ar quente | | - Spray 1min | |
| - Silano | | 45s | | - Silano | |
| - Ar quente | | - <i>Try-in</i> | | - Ar quente | |
| 45s | | - Spray 1min | | 45s | |

Teste de microcisalhamento

Os tubos de amido foram removidos com auxílio de uma lâmina de bisturi. Os blocos confeccionados foram posicionados em uma máquina de ensaio universal com adaptadores para o teste de microcisalhamento (Máquina Universal de Ensaio – AME 5kN, Oswaldo Filizola, São Paulo, Brasil). A tensão foi imposta à velocidade de 0,5mm/min até a ocorrência de falha, cuja força necessária foi registrada em Newtons (N) e transformada em Megapascal (MPa) pela razão com a área do espécime. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente usando ANOVA one-way com $\alpha=0,05$.

Análise de padrão de fratura

Os padrões de fraturas dos espécimes foram analisados por imagem fotográfica em grande aumento e classificados como adesiva (AD), quando na interface adesiva; coesiva no cimento resinoso (CR), quando dentro do cimento; coesiva na cerâmica (CC), quando dentro da cerâmica; ou mista (M), quando adesiva e coesiva. Amostras representativas foram metalizadas em ouro e analisadas por microscopia óptica de varredura (MEV).

RESULTADOS

A média das resistências de união e os desvios padrão de cada grupo das cerâmicas estão contidos na tabela 2.

Tabela 2- Resultados do teste de microcisalhamento em MPa (DP) de acordo com os grupos experimentais para cada uma das cerâmicas testadas.

| Empress CAD | | | e.max CAD | | |
|--------------------|------------|----------------------|------------------|------------|----------------------|
| Grupo | MPa | Desvio-Padrão | Grupo | MPa | Desvio-Padrão |
| G1 | 19,37 | 5,41 | G1 | 23,52 | 5,33 |
| G2 | 15,81 | 5,62 | G2 | 18,69 | 6,67 |
| G3 | 18,94 | 7,62 | G3 | 22,60 | 7,31 |
| ANOVA, $p=0,245$ | | | ANOVA, $p=0,102$ | | |

Cabe ressaltar a ocorrência de uma falha pré-teste no protocolo de cimentação G2 para ambas as cerâmicas. Portanto, esses dois cilindros perdidos não foram considerados na análise estatística. Segundo os testes estatísticos, não houve diferença estatística significativa entre os 3 protocolos de cimentação para a cerâmica Empress CAD ($p=0,245$). Também, não houve diferença estatística entre os grupos para e.max CAD ($p=0,102$). Os resultados da análise dos padrões de fratura estão contidos na tabela 3.

Tabela 3- Padrões de fratura de acordo com os grupos experimentais para cada uma das cerâmicas testadas.

| Empress CAD | | | | e.max CAD | | | |
|--------------------|--------------|--------------|-------------|------------------|--------------|--------------|-------------|
| Grupo | CC(%) | AD(%) | M(%) | Grupo | CC(%) | AD(%) | M(%) |
| G1 | 85 | 18,8 | 6,2 | G1 | 0 | 93,8 | 6,2 |
| G2 | 46,7 | 40 | 13,3 | G2 | 0 | 100 | 0 |
| G3 | 56,3 | 37,5 | 6,2 | G3 | 0 | 100 | 0 |

É importante dizer, que para ambas as cerâmicas não houve fratura coesiva em resina. Conforme essa análise, o padrão mais frequente para a cerâmica Empress CAD foi o coesivo em cerâmica; principalmente no grupo G1 com 85%. Porém, o grupo G2 obteve uma distribuição semelhante entre os padrões coesivo em cerâmica (46,7%) e adesivo (40%) e a maior representação das fraturas mistas (13,3%) deste experimento. Os resultados de G3 assemelham-se a G1, predomínio de padrão coesivo em cerâmica (56,3%); entretanto ainda possuiu expressão de falhas adesivas (37,5%) e mistas (6,2%).

O padrão de fratura adesivo foi o mais frequente para a cerâmica e.max CAD; principalmente, nos grupos G2 e G3, nos quais representou 100% das fraturas. Cabe enfatizar que diferente da cerâmica Empress, os espécimes de e.max CAD não apresentaram fratura coesiva em cerâmica. O grupo G1, foi o único grupo desse tipo de cerâmica que apresentou padrão misto de fratura (6,5%); contudo, a predominância foi do padrão adesivo.

Espécimes representativos de cada padrão de fratura foram metalizados em ouro e analisados sob MEV (figuras 1, 2 e 3).



Figura 1 - Microscopia Eletrônica de Varredura de fratura adesiva em e.max CAD (G1). X – cerâmica tratada .

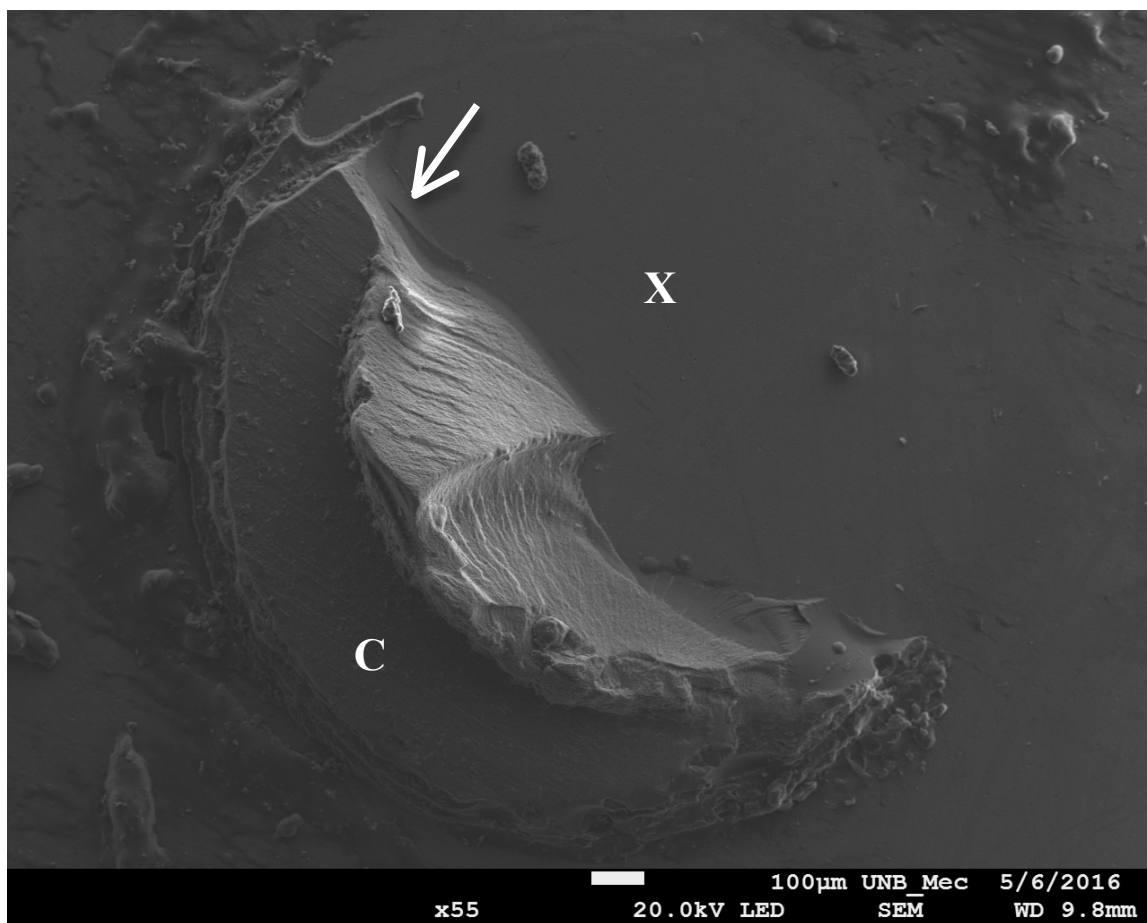


Figura 2 – Microscopia Eletrônica de Varredura de fratura mista em e.max CAD (G1). C - cimento, seta - adesivo, X - cerâmica tratada.

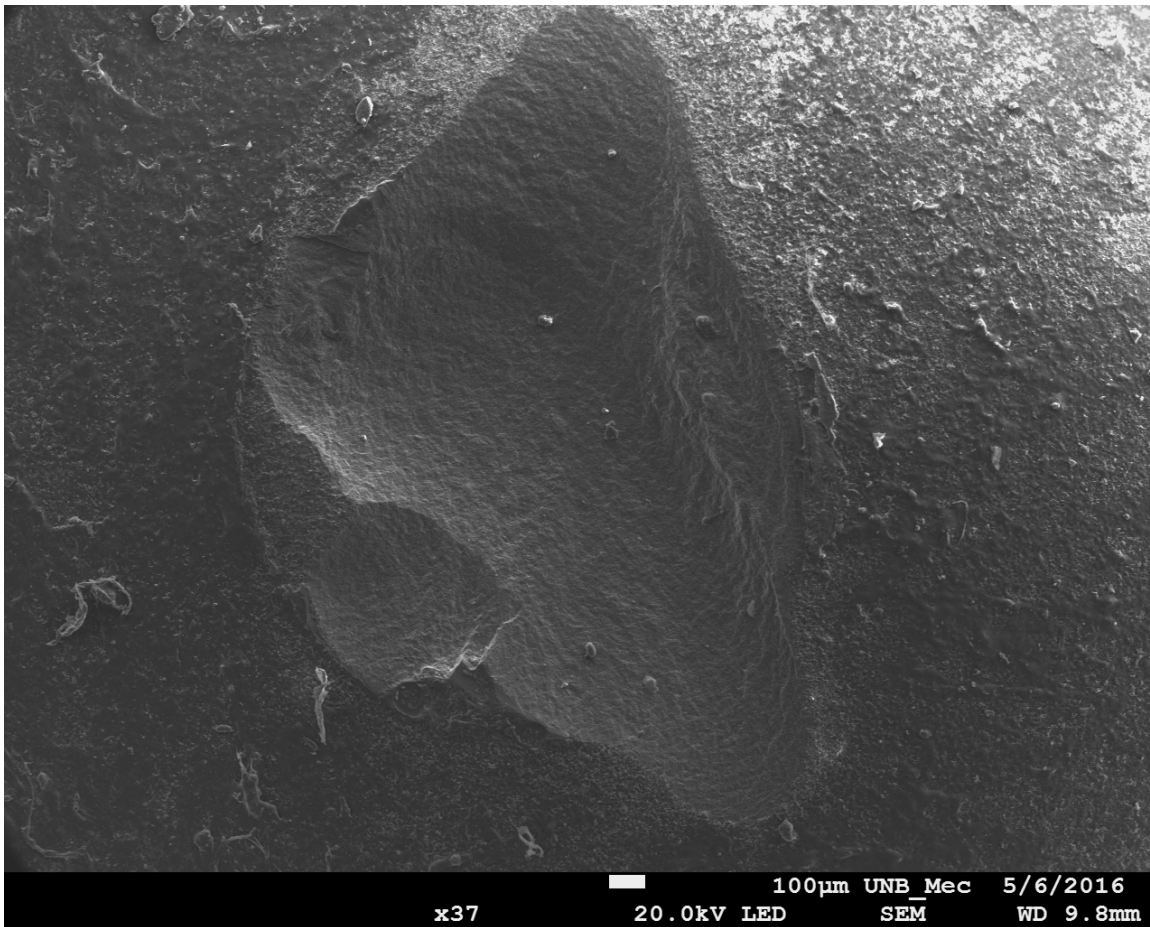


Figura 3 – Microscopia Eletrônica de Varredura de fratura coesiva em cerâmica Empress CAD (G2).

DISCUSSÃO

O teste de microcisalhamento (μ SBS) foi empregado por permitir avaliação eficiente de sistemas adesivos, caracterização regional de substratos, confecção de múltiplos espécimes numa única superfície sem necessidade de corte (26,27). A vantagem desse método sobre a microtração (μ TBS) é que os espécimes são somente pré-estressados pela remoção do molde/tubo (26) para confeccionar os cilindros de cimento; e também, pelo fato do substrato ser cerâmico, a preparação dos espécimes é menos susceptível às dificuldades e falhas na etapa de corte, se comparada a μ TBS (26). Com o intuito de uniformizar a

distribuição de estresse, os espécimes para μ SBS apresentam área de secção transversal próxima de 1mm^2 (28). Ademais, espécimes com pequena área são menos propensos a grandes defeitos internos (26,29), o que induziria falha na interpretação dos resultados. Além disso, a literatura mostra que o adesivo não deve ultrapassar as margens da restauração (*adhesive resin flash*) (26); para minimizar esse problema, demarcamos a área a ser testada com um fita adesiva perfurada com aproximadamente o mesmo diâmetro do molde/tubo. Cabe ressaltar que essa fita adesiva dupla adaptada também auxiliou a estabilização do tubo para a inserção do cimento, reduzindo a possibilidade de bolhas e falhas prematuras na amostra como estudos relatam (30). Porém, Placido sugere que os resultados do teste μ SBS são piores que os do MacroSBB (27). O autor destaca os seguintes motivos para condenar o método: a força de tração pode existir devido a aplicação da carga a uma distância longe da ideal; a fratura pode ocorrer em razão da tração (mais evidente no μ SBS se comparado ao macro); proporcionalmente a camada de adesivo é mais espessa, concentrando estresse devido ao volume de material com baixo módulo de elasticidade interposto entre ponto de aplicação da carga e interface de adesão; e o uso de compósitos de baixo módulo de elasticidade, os quais também concentram stress (27).

A hipótese nula não foi rejeitada, visto que não houve diferença estatística significativa. É importante ressaltar que a falha pré-teste no grupo G2 para ambas as cerâmicas (n=2) pode ser advinda do estresse excessivo do operador no momento de remoção dos tubos de amido com a lâmina de bisturi. Como também, pode ser intrínseca ao protocolo de cimentação testado. Portanto, mais estudos são necessários.

Um dos motivos para resultados semelhantes dos grupos experimentais em relação a controle é a natureza micromecânica e química da união ao substrato (18). A literatura sugere que as porosidades criadas na cerâmica pelo condicionamento com

ácido fluorídrico e a característica bifuncional do silano de ligar-se à cerâmica e ao cimento simultaneamente contribuem para a adesão (28).

Sabemos que quando aplicado, o silano forma 3 estruturas, adsorvidas fisicamente ou quimicamente, na interface (31). A camada superficial é composta por pequenos oligômeros que podem ser removidos por água ou solvente orgânicos a temperatura ambiente. A camada intermediária possui oligômeros e também algumas ligações siloxânicas; é hidrolisável por água quente. Junto à cerâmica há a camada hidroliticamente estável e uniforme; logo, é a responsável pela adesão (18,32). A ausência de diferença estatística entre os 3 grupos talvez seja explicada pela diminuição da espessura da interface através da remoção das camadas mais superficiais do silano (18). Contudo, não se sabe qual seria o melhor procedimento para eliminar a camada mais superficial (33).

Um passo importante do protocolo clínico que foi incluído no experimento e que pode ter corroborado para a adesão foi o tratamento térmico do silano. Pois estudos mostram que este elimina o excesso de água, ácido acético, álcool e outros contaminantes; auxiliando a reação de condensação silano/sílica, e promovendo ligações covalentes (24,34). Além disso, a quantidade de ligações siloxânicas formadas com o ar quente é maior se comparada à temperatura ambiente (31). Outros estudos sugerem que o calor é capaz de eliminar a camada mais superficial do silano aumentando a resistência de união (18,31,33).

Segundo Roulet (24), a realização do *try-in* depois do condicionamento ácido e silanização, poderia contaminar a superfície. Essa contaminação poderia bloquear as microretenções; e conseqüentemente, reduzir o molhamento e o potencial de união. Portanto, ele recomenda o protocolo G1. Outro trabalho sugere que a superfície condicionada é hidrofílica e mais propensa à contaminação se o *try-in*, que é hidrofílico, for

realizado antes da silanização (G3); assim, recomenda que a prova molhada seja posterior à sinalização (G2), pois o silano torna a superfície hidrofóbica, reduzindo a possível contaminação (19). Além disso, a silanização prévia ao *try-in* remove as camadas não reativas do silano, aumentando a força de união (35). Porém, no presente estudo, o momento de realização do *try-in*; ou seja, posterior ou anterior à silanização, não importou redução da resistência de união.

Outra razão para a pouca influência dos protocolos na força de união foi o momento de realização do teste, pois 24h após a cimentação representa um período muito curto para avaliação da degradação da interface por envelhecimento. Além disso, o estudo de Prata (22) mostrou que mesmo com a utilização de técnicas para descontaminação como banho ultrassônico, jato água/ar, ácido, alguns resíduos de pasta *try-in* permanecem; contudo isso não interfere na resistência de união da cerâmica.

Sabemos que a cavidade oral é um ambiente complexo. Dessa forma, a cerâmica e os elementos da união resinosa (adesivo, silano, cimento) estão sujeitos a vários fatores extrínsecos que não foram avaliados nesse estudo como: contaminação com saliva/sangue, dieta, força mastigatória, mudança de temperatura, união ao substrato dentário (28). Lamentavelmente, nenhum estudo laboratorial é capaz de avaliar todas essas variáveis de forma eficiente. Sendo assim, estudos clínicos desempenham um papel importante nessa avaliação.

Devido a falta de consenso na literatura sobre interpretação e classificação do padrão de fratura, é recomendado a realização de MEV para todos os espécimes (36). Apesar dessa técnica reduzir a incerteza quanto deciframento da superfície envolvida, é de alto custo e demorada. Como são poucos estudos que a realizam por completo, a comparação dos modos de fraturas entre os estudos torna-se árdua.

Considerando o tipo de fratura, houve diferença entre as cerâmicas apesar da força de união ser semelhante. Assim,

e.max CAD obteve predominância de fraturas adesivas, visto que o dissilicato de lítio apresenta resistência maior ao cisalhamento do que o cimento ou a camada adesiva. Já Empress CAD obteve maior número de fraturas coesivas em cerâmica; indicando que a força de união adesiva na interface foi superior à força coesiva da cerâmica (5); ou ocorreu concentração de forças (27). Considerando todos os 94 espécimes testados, nenhum obteve fratura coesiva no cimento, semelhante ao estudo de Lise et al. (2). Isso pode ser fundamentado pela secção transversal do tubo ter distribuído as forças e evitado que fraturas ocorressem além dos limites do cimento (29).

É importante enfatizar que os valores da força de união não necessariamente representam a união adesiva na interface, pois nesse teste é assumido utopicamente que o estresse seja distribuído uniformemente pela interface. Na realidade, os valores podem variar com o ponto de aplicação da carga, propriedades do material, geometria do espécime e outros (27). Portanto, é recomendado que a avaliação dos resultados deva ser conjunta com os valores do teste de força, a análise fractográfica das fraturas, ensaios clínicos e corroborados com outros estudos.

CONCLUSÃO

Considerando as limitações do presente estudo *in-vitro*, conclui-se que o momento de realização do *try-in* não interferiu na resistência de união do cimento resinoso às cerâmicas testadas. Dessa forma, os protocolos simplificados de cimentação podem ser uma alternativa para a otimização do tempo clínico de cimentação de facetas cerâmicas. Logo, sugere-se que o condicionamento ácido da peça e a aplicação do silano possam ser realizados antes do procedimento de *try-in* no paciente.

Entretanto, mais estudos experimentais laboratoriais e clínicos a longo prazo necessitam ser realizados..

REFERÊNCIAS

1. Höland W, Schweiger M, Frank M, Rheinberger V. A Comparison of the Microstructure and Properties of the IPS Empress 2 and the IPS Empress Glass-Ceramics. *J Biomed Mater Res.* 2000;53:297–303.
2. Lise D, Perdigão J, Van Ende A, Zidan O, Lopes G. Microshear Bond Strength of Resin Cements to Lithium Disilicate Substrates as a Function of Surface Preparation. *Oper Dent.* 2015;40(5):524–32.
3. Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent.* 2002 May;87(5):503–9.
4. Baratieri LN, et al. *Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades.* 2nd ed. São Paulo: Santos; 2015. 852 p.
5. Barghi N, Chung K, Farshchian F, Berry T. Effects of the solvents on bond strength of resin bonded porcelain. *J Oral Rehabil.* 1999;26(11):853–7.
6. Li RWK, Chow TW, Matinlinna JP. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: state of the art. *J Prosthodont Res.* 2014 Oct;58(4):208–16.
7. Giordano R, McLaren E a. Ceramics overview: classification by microstructure and processing methods. *Compend Contin*

- Educ Dent. 2014;31(9):682–8.
8. Fasbinder DJ, Dennison JB, Heys D, Neiva G. A Clinical Evaluation of Chairside Lithium Disilicate CAD/CAM Crowns. *J Am Dent Assoc.* 2010 Jun;141:10 – 14.
 9. Guess PC, Schultheis S, Bonfante EA, Coelho PG, Ferencz JL, Silva NRFA. All-ceramic systems: laboratory and clinical performance. *Dent Clin North Am.* 2011 Apr;55(2):333–52.
 10. Pospiech P. All-ceramic crowns: bonding or cementing? *Clin Oral Investig.* Springer-Verlag; 2002;6(4):189–97.
 11. Özcan M, DüNDAR M, Erhan Çömlekoğlu M. Adhesion concepts in dentistry: tooth and material aspects. *J Adhes Sci Technol.* Taylor & Francis; 2012 Aug 10;26(24):2661–81.
 12. Özcan M, Vallittu PK. Effect of surface conditioning methods on the bond strength of luting cement to ceramics. *Dent Mater.* 2003 Dec [cited 2016 Mar 27];19(8):725–31.
 13. Lung CYK, Matinlinna JP. Aspects of silane coupling agents and surface conditioning in dentistry: An overview. *Dent Mater.* 2012;28(5):467–77.
 14. Brentel AS, Özcan M, Valandro LF, Alarça LG, Amaral R, Bottino MA. Microtensile bond strength of a resin cement to feldspathic ceramic after different etching and silanization regimens in dry and aged conditions. *Dent Mater.* 2007;23(11):1323–31.
 15. Magne P, Cascione D. Influence of post-etching cleaning and connecting porcelain on the microtensile bond strength of composite resin to feldspathic porcelain. *J Prosthet Dent.* 2006;96(5):354–61.
 16. Mair L, Padipatvuthikul P. Variables related to materials and

preparing for bond strength testing irrespective of the test protocol. *Dent Mater.* 2010;26(2):17–23.

17. Gu XFM and KY and N. Chemical adhesion rather than mechanical retention enhances resin bond durability of a dental glass-ceramic with leucite crystallites. *Biomed Mater.* 2010;5(4):44101.
18. Hooshmand T, van Noort R, Keshvad A. Bond durability of the resin-bonded and silane treated ceramic surface. *Dent Mater.* 2002 Mar [cited 2015 Sep 14];18(2):179–88.
19. Manso AP, Silva NRFA, Bonfante EA, Pegoraro TA, Dias RA, Carvalho RM. Cements and adhesives for all-ceramic restorations. *Dent Clin North Am.* 2011 Apr;55(2):311–32.
20. Hooshmand T, van Noort R, Keshvad A. Storage effect of a pre-activated silane on the resin to ceramic bond. *Dent Mater.* 2004 Sep;20(7):635–42.
21. Della Bona a, Northeast SE. Shear bond strength of resin bonded ceramic after different try-in procedures. *J Dent.* 1994;22(2):103–7.
22. Prata RA, de Oliveira VP, de Menezes FCH, Borges GA, de Andrade OS, Gonçalves L de S. Effect of “Try-in” paste removal method on bond strength to lithium disilicate ceramic. *J Dent.* 2011 Dec;39(12):863–70.
23. Phark JH, Duarte S, Kahn H, Blatz MB, Sadan A. Influence of contamination and cleaning on bond strength to modified zirconia. *Dent Mater.* 2009;25(12):1541–50.
24. Roulet JF, Söderholm KJM, Longmate J. Effects of Treatment and Storage Conditions on Ceramic/Composite Bond Strength. *J Dent Res.* 1995 Jan 1;74(1):381–7.

25. Tedesco TK, Montagner AF, Skupien JA, Soares FZM, Susin AH, Rocha RDO. Starch tubing: an alternative method to build up microshear bond test specimens. *J Adhes Dent*. 2013;15(4):311–5.
26. Armstrong S, Geraldeli S, Maia R, Raposo LH a, Soares CJ, Yamagawa J. Adhesion to tooth structure: A critical review of “micro” bond strength test methods. *Dent Mater*. 2010;26(2):50–62.
27. Placido E, Meira JBC, Lima RG, Muench A, de Souza RM, Ballester RY. Shear versus micro-shear bond strength test: a finite element stress analysis. *Dent Mater*. 2007 Sep;23(9):1086–92.
28. Tian T, Tsoi JK-H, Matinlinna JP, Burrow MF. Aspects of bonding between resin luting cements and glass ceramic materials. *Dent Mater*. 2014 Jul;30(7):147–62.
29. Phrukkanon S, Burrow MF, Tyas MJ. The influence of cross-sectional shape and surface area on the microtensile bond test. *Dent Mater*. 1998 Jun;14(3):212–21.
30. Foong J, Lee K, Nguyen C, Tang G, Austin D, Ch’ng C, et al. Comparison of microshear bond strengths of four self-etching bonding systems to enamel using two test methods. *Aust Dent J*. Blackwell Publishing Ltd; 2006 Sep 1;51(3):252–7.
31. Shen C, Oh W, Williams JR. Effect of post-silanization drying on the bond strength of composite to ceramic. *J Prosthet Dent*. 2004 May;91(5):453–8.
32. Ishida H. Molecular Characterization of Composite Interfaces. In: Ishida H, Kumar G, editors. Boston, MA: Springer US; 1985. p. 25–50.

33. Baratto SSP, Spina DRF, Gonzaga CC, Cunha LF da, Furuse AY, Baratto Filho F, et al. Silanated Surface Treatment: Effects on the Bond Strength to Lithium Disilicate Glass-Ceramic. *Brazilian Dental Journal*. scielo; 2015. 474–7.
34. Cotes C, de Carvalho RF, Kimpara ET, Leite FP, Ozcan M. Can heat treatment procedures of pre-hydrolyzed silane replace hydrofluoric acid in the adhesion of resin cement to feldspathic ceramic? *J Adhes Dent*. 2013;15(6):569–74.
35. Pegoraro TA, da Silva NRFA, Carvalho RM. Cements for use in esthetic dentistry. *Dent Clin North Am*. 2007 Apr;51(2):453–71.
36. Scherrer SS, Cesar PF, Swain M V. Direct comparison of the bond strength results of the different test methods: a critical literature review. *Dent Mater*. 2010 Feb;26(2):e78–93.

NORMAS DA REVISTA

Brazilian Oral Research

Title page (compulsory data)

- Informative and concise title, limited to a maximum of 110 characters, including spaces.
- Names of all authors written out in full, including respective telephone numbers and email addresses for correspondence. We recommend that authors collate the names present in the Cover Letter with the profile created in ScholarOne™, to avoid discrepancies.
- The participation of each author must be justified on a separate page, which should meet the authorship and co-authorship criteria adopted by the International Committee of Medical Journal Editors, available at <http://www.icmje.org/recommendations/browse/roles-and-responsibilities/defining-the-role-of-authors-and-contributors.html>
- Data of institutional/professional affiliation of all authors, including university (or other institution), college/program, department, city, state, and country, presented according to internal citation norms established by each author's institution. Verify that such affiliations are correctly entered in ScholarOne™.

Abstract: This should be presented as a single structured paragraph (but with no subdivisions into sections) containing the objective of the work, methodology, results, and conclusions. In

the System if applicable, use the Special characters tool for special characters.

Keywords: Ranging from 3 (three) to 5 (five) main descriptors should be provided, chosen from the keywords registered at <http://decs.bvs.br/> or <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html> (no synonyms will be accepted).

Main Text

Introduction: This should present the relevance of the study, and its connection with other published works in the same line of research or field, identifying its limitations and possible biases. The objective of the study should be concisely presented at the end of this section.

Methodology: All the features of the material pertinent to the research subject should be provided (*e.g.*, tissue samples or research subjects). The experimental, analytical, and statistical methods should be described in a concise manner, although in detail, sufficient to allow others to recreate the work. Data from manufacturers or suppliers of products, equipment, or software must be explicit when first mentioned in this section, as follows: manufacturer's name, city, and country. The computer programs and statistical methods must also be specified. Unless the objective of the work is to compare products or specific systems, the trade names of techniques, as well as products, or scientific and clinical equipment should only be cited in the "Methodology" and "Acknowledgments" sections, according to each case. Generic names should be used in the remainder of the manuscript, including the title. Manuscripts containing radiographs, microradiographs, or SEM images, the following information must be included: radiation source, filters, and kV levels used. Manuscripts reporting studies on humans should

include proof that the research was ethically conducted according to the Helsinki Declaration (*World Medical Association*, <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/>). The approval protocol number issued by an Institutional Ethics Committee must be cited. Observational studies should follow the STROBE guidelines (<http://strobe-statement.org/>), and the check list must be submitted. Clinical Trials must be reported according to the CONSORT Statement standard protocol (<http://www.consort-statement.org/>); systematic reviews and meta-analysis must follow the PRISMA (<http://www.prisma-statement.org/>), or Cochrane protocol

Results: These should be presented in the same order as the experiment was performed, as described under the “Methodology” section. The most significant results should be described. Text, tables, and figures should not be repetitive. Statistically relevant results should be presented with enclosed corresponding p values.

Tables: These must be numbered and cited consecutively in the main text, in Arabic numerals. Tables must be submitted separately from the text in DOC, DOCX, or RTF format.

Discussion: This must discuss the study results in relation to the work hypothesis and relevant literature. It should describe the similarities and differences of the study in relation to similar studies found in literature, and provide explanations for the possible differences found. It must also identify the study’s limitations and make suggestions for future research.

Conclusions: These must be presented in a concise manner and be strictly based on the results obtained in the research. Detailing of results, including numerical values, etc., must not be repeated.

Acknowledgments: Contributions by colleagues (technical assistance, critical comments, etc.) must be given, and any bond between authors and companies must be revealed. This section must describe the research funding source(s), including the corresponding process numbers. <http://www.cochrane.org/>.

References: Only publications from peer-reviewed journals will be accepted as references. Unfinished manuscripts, dissertations, theses, or abstracts presented in congresses will not be accepted as references. References to books should be avoided. Reference citations must be identified in the text with superscript Arabic numerals. The complete reference list must be presented after the “Acknowledgments” section, and the references must be numbered and presented in Vancouver Style in compliance with the guidelines provided by the International Committee of Medical Journal Editors, as presented in Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>). The journal titles should be abbreviated according to the List of Journals Indexed in Index Medicus (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>). The authors shall bear full responsibility for the accuracy of their references.

Characteristics and layouts of types of manuscripts

Original Research

Limited to 30,000 characters including spaces (considering the introduction, methodology, results, discussion, conclusion, acknowledgments, tables, references, and figure legends). A maximum of 8 (eight) figures and 40 (forty) references will be accepted. The abstract can contain a maximum of 250 words.

Layout - Text Files

- Title Page

- Main text (30,000 characters including spaces)
- Abstract: a maximum of 250 words
- Keywords: 3 (three)-5 (five) main descriptors
- Introduction
- Methodology
- Results
- Discussion
- Conclusion
- Acknowledgments
- Tables
- References: maximum of 40 references
- Figure legends

Layout - Graphic Files

- Figures: a maximum of 8 (eight) figures, as described above.

