

UNIVERSIDADE DE UBERABA
ADRIANA SALAZAR DRUMOND

**EFEITO DE UMA ZIRCÔNIA GLAZEADA E DA TERMOCICLAGEM NA
RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO TESTE DE MICROTRAÇÃO DE UM AGENTE DE
CIMENTAÇÃO AUTOADESIVO À CERÂMICA ZIRCÔNIA**

UBERABA - MG

2014

ADRIANA SALAZAR DRUMOND

**EFEITO DE UMA ZIRCÔNIA GLAZEADA E DA TERMOCICLAGEM NA
RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO TESTE DE MICROTRAÇÃO DE UM AGENTE DE
CIMENTAÇÃO AUTOADESIVO À CERÂMICA ZIRCÔNIA**

**Dissertação apresentada ao programa de
mestrado em Odontologia da Universidade de
Uberaba, para a obtenção do título de Mestre em
Odontologia, área de concentração em**

Biomateriais.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Assunção Valentino

UBERABA - MG

2014

Catálogo elaborado pelo Setor de Referência da Biblioteca Central UNIUBE

Drumond, Adriana Salazar.
D845e Efeito de uma zircônia glazeada e da termociclagem na
resistência de união ao teste de microtração de um agente de
cimentação autoadesivo à cerâmica zircônia / Adriana Salazar
Drumond. – Uberaba, 2014.
27 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Uberaba. Programa
de Mestrado em Odontologia, 2014.
Orientador: Prof. Dr. Thiago Assunção Valentino

1. Materiais dentários. 2. Cerâmica odontológica. 3. Oxido de
zirconio. 4. Cimentos dentários. I. Universidade de Uberaba.
Programa de Mestrado em Odontologia. II. Título.

CDD 617.695



UNIVERSIDADE DE UBERABA
 Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão
 Programa de Mestrado em Odontologia



Ata da Sessão Pública de defesa de dissertação para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Biomateriais, a que se submeteu a aluna Adriana Salazar Drumond – matrícula 6102886, orientada pelo Prof. Thiago Assunção Valentino.

Aos vinte e sete dias do mês de março do ano de dois mil e quatorze, às 8 horas, na sala 2H205 na Universidade de Uberaba, reuniu-se a Comissão Julgadora da defesa em epígrafe indicada pelo Colegiado do Programa de Mestrado em Odontologia da Universidade de Uberaba, composta pelos Professores Doutores: Thiago Assunção Valentino - **Presidente**, Benito André Silveira Miranzi e Rosana Ono para julgar o trabalho da candidata Adriana Salazar Drumond, apresentado sob o título: "EFEITO DE UMA ZIRCÔNIA GLAZEADA E DA TERMOCICLAGEM NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DO TESTE DE MICROTRAÇÃO DE UMA GENTE DE CIMENTAÇÃO AUTOADESIVO À CERÂMICA ZIRCÔNIA". O Presidente declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros da Comissão Julgadora. A seguir a candidata dissertou sobre o seu trabalho e foi arguida pela Comissão Julgadora, tendo a todos respondido às respectivas arguições. Terminada a exposição, a Comissão reuniu-se e deliberou pelo seguinte resultado:

APROVADO

REPROVADO (anexar parecer circunstanciado elaborado pela Comissão Julgadora)

Para fazer jus ao título de MESTRE EM ODONTOLOGIA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO BIOMATERIAIS, a versão final da dissertação, considerada aprovada devidamente conferida pela Secretaria do Mestrado em Odontologia, deverá ser entregue à Secretaria dentro do prazo de 30 dias, a partir da data da defesa. O aluno Aprovado que não atender a esse prazo será considerado Reprovado. Após a entrega do exemplar definitivo, o resultado será homologado pela Universidade de Uberaba, conferindo título de validade nacional aos aprovados. Nada mais havendo a tratar, O Senhor Presidente declara a sessão encerrada, cujos trabalhos são objeto desta ata, lavrada por mim, que segue assinada pelos Senhores Membros da Comissão Julgadora, pelo Coordenador do Programa de Mestrado em Odontologia da UNIUBE, com ciência do aluno. Uberaba, vinte e sete dias do mês de março de dois mil e quatorze.

Prof. Dr. Benito André Silveira Miranzi _____

Profª. Drª. Rosana Ono _____

Prof. Dr. Thiago Assunção Valentino _____

Prof. Dr. Cesar Penazzo Lepri _____
 Coordenador do Programa de Mestrado em Odontologia

Flávia Michele da Silva _____
 Secretária do Programa de Mestrado em Odontologia da UNIUBE

Ciência do Aluno: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Fernando e Bilá, que me ensinaram a perseguir meus ideais com dedicação e coragem. Minhas referências! Ao meu esposo, Edmar, pelo companheirismo, carinho e dedicação. À minha irmã, Fernanda, pela paciência e apoio nos momentos de dificuldade.

AGRADECIMENTOS

À Deus.

À Universidade de Uberaba.

Ao Reitor Marcelo Palmério.

Ao Coordenador do Programa de Mestrado em Odotologia, Prof. Dr. Cesar Penazzo Lepri.

À minha amiga Telma Beatriz, pela amizade e incentivo para realização deste curso.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Thiago Assunção Valentino, e demais do curso de mestrado em Odontologia da Universidade de Uberaba pelos ensinamentos e orientações.

RESUMO

Este estudo in vitro teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de uma camada de glaze, associada ao condicionamento com ácido hidrofúorídrico e silano, sobre a resistência de união de um agente de cimentação autoadesivo à cerâmica zircônia, bem como avaliar o efeito da degradação hidrolítica desta união através da termociclagem. Blocos cilíndricos pré-sinterizados de cerâmica à base de zircônia reforçada por ítria foram seccionados e sinterizados para a obtenção de palitos com dimensões de 1 X 1 X 3.5 mm. Em seguida, os palitos de zircônia receberam 2 tratamentos experimentais: (1) Jateamento com partículas de óxido de Alumínio 110 µm (Conforme recomendação do fabricante) e (2) Zircônia glazeada que consiste na aplicação de uma porcelana de baixa fusão associada à aplicação de ácido hidrofúorídrico a 10% por 60 segundos. Para o preparo dos palitos de dentina, trinta e dois terceiros molares humanos hígidos foram selecionados e divididos em 4 grupos (n=8). Em seguida, os dentes tiveram as raízes e a parte superior da porção coronária seccionados transversalmente para a obtenção da porção dentinária sadia com 4 mm de altura. Posteriormente, foram realizados cortes nos eixos X e Y para a obtenção de palitos de dentina com dimensões de 1 X 1 X 4 mm. Os palitos de zircônia e dentina foram cimentados com um agente de união autoadesivo e submetidos ao teste de termociclagem e microtração. Os valores de resistência de união para os grupos tratados com uma zircônia glazeada foram estatisticamente superiores aos grupos tratados com jateamento com partículas de óxido de alumínio ($p < 0,05$). Dentro de cada tratamento de superfície da cerâmica zircônia, a termociclagem influenciou negativamente os valores de resistência de união ($p < 0,05$). Conclusões: A aplicação de uma zircônia glazeada promove um aumento significativo nos valores de resistência de união entre um cimento resinoso autoadesivo e a cerâmica zircônia. (2) O tratamento o jateamento com partículas de óxido de alumínio não promove um aumento nos valores de resistência de união à cerâmica zircônia.

Palavras-chave: cerâmica zircônia, microtração, tratamento de superfície, agente de união autoadesivo.

ABSTRACT

This in vitro study aimed to evaluate the effect of a glaze layer application, associated with the hydrofluoric acid etching and silanization, on the bond strength of a self-adhesive luting agent to zirconia ceramic, as well as evaluating the effect of hydrolytic degradation of this union after thermal cycling. Then the zirconia beans received 2 experimental treatments: (1) Sandblasting with 110 μm aluminum oxide particles according to manufacturer instructions and (2) glazed zirconia which consists of applying a low-fusing porcelain associated with application of 10% hydrofluoric acid for 60 seconds and silanization. For the preparation of dentin beans, thirty two healthy third molars human were selected and divided into 4 groups ($n = 8$). Then, the teeth have roots and the upper crown portion sectioned to achieve the healthy dentin portion with 4 mm in height. Subsequently, cuts in the X and Y axes were made to obtain dentin beans with dimensions of 1 X 1 X 4 mm. The zirconia and dentin beans were cemented with the self-adhesive luting agent and subjected to thermal cycling and microtensile bond test. The bond strength values of for the groups treated with a glazed zirconia were statistically superior to the groups treated with sandblasting with aluminum oxide particles ($p < 0.05$). Within each surface treatment of zirconia ceramics, the thermal cycling negatively influenced the values of bond strength ($p < 0.05$). Conclusions: The application of a glazed zirconia promotes a significant increase on the bond strength values between the self-adhesive resin luting agent and ceramic zirconia. The treatment sandblasting with of aluminum oxide particles does not promote an increase on the bond strength values to zirconia ceramic.

Key-words: ceramic zirconia, microtensile bond test, surface treatment, self-adhesive luting agent.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 CAPÍTULO 1	11
3 ANEXO 1: NORMAS PARA PUBLICAÇÃO	25
4 ANEXO 2: CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	27

INTRODUÇÃO

A odontologia adesiva atua no campo da odontologia estética e promove a preservação de estrutura dental sadia devido à realização de preparos dentais mais conservadores. Desta forma, restaurações indiretas cimentadas por agentes de união resinosos, em contrapartida com a retenção mecânica promovida pelo desgaste dental das próteses com infraestruturas metálicas, podem ser consideradas parte integrante dos procedimentos de preservação das estruturas dentais.¹ Restaurações indiretas estéticas confeccionadas em cerâmica zircônia apresentam uma crescente demanda nas reabilitações dentais devido suas propriedades como translucidez, fluorescência, estabilidade química, biocompatibilidade, alta resistência à compressão e coeficiente de expansão térmica similar à estrutura dental, reforçando a demanda crescente deste material para as reabilitações dentais.²⁻⁴ Devido sua alta resistência flexural, restaurações em zircônia são preferíveis em áreas de grande carregamento oclusal.⁵

O tratamento de superfície das cerâmicas é um importante fator que deve ser considerado dentro do processo de cimentação devido a durabilidade da resistência de união dos agentes de cimentação resinosos ser diretamente dependente da sua ótima interação com a superfície da cerâmica e pode ser obtida por meio de microretenção ou interação química.⁶ Tratamentos convencionais como jateamento com óxido de alumínio, condicionamento com ácido hidrofluorídrico e silanização não são capazes de promover uma forte e durável resistência de união às cerâmicas com alto teor cristalino à base de óxido de alumínio e zircônio,^{4,7-9} embora sejam tratamentos eficientes para as cerâmicas à base de vidro e disilicato.^{6,10} Na tentativa de se obter um tratamento de superfície eficaz à cerâmica zircônia, vários métodos vêm sendo propostos como a formação de microretenção mecânica através de jateamento com partículas de óxido de alumínio,^{4,12-14} associado ou não à silanização,⁴ tratamentos físico-químicos através da cobertura de sílica,¹⁵⁻¹⁷ ativação química de agentes de cimentação com monômeros funcionais em sua composição,¹⁸ spray de plasma,¹² primers para cerâmica,¹⁹ Er: YAG Laser,⁸ condicionamento com infiltração seletiva e maturação induzida por sinterização^{19,20}, além da aplicação de um tratamento aditivo na superfície interna da cerâmica zircônia com uma camada de glaze.^{1,4,21,22}

Os protocolos de união durante a cimentação de uma restauração confeccionada em cerâmica livre de metal envolvem muitos fatores como o tratamento de superfície da cerâmica e dos substratos dentais, bem como da interação dos agentes de união adesivos que funcionam com um promotor de união entre a cerâmica e os substratos dentais.^{21,24} Estas múltiplas etapas conferem um tempo clínico considerável ao processo de cimentação, além de sensibilidade

técnica.¹ Baseado nisto, alguns fabricantes vem desenvolvendo agentes de união autoadesivos que, associado à praticidade de sua utilização, apresentam em sua composição monômeros de metacrilatos fosfatados que interagem com a superfície da cerâmica zircônia e dos substratos dentais.²⁴ Algumas pesquisas apresentam resultados similares ou superiores de resistência de união à cerâmica zircônia para os agentes de cimentação autoadesivos quando comparados aos agentes de união resinosos convencionais,²⁴⁻²⁶ tornado viável a utilização destes agentes de cimentação.

Baseado nestas considerações, um protocolo simples e de fácil acesso aos clínicos que visa a promoção de um tratamento de superfície eficaz no aumento da resistência de união à cerâmica zircônia, ainda não está fundamentado na literatura. Desta forma, este estudo *in vitro* teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de uma camada de glaze, associada ao condicionamento com ácido hidrófluorídrico e silano, sobre a resistência de união de um agente de cimentação autoadesivo à cerâmica zircônia, bem como avaliar o efeito da degradação hidrolítica desta união através da termociclagem. As hipóteses nulas testadas foram: (1) não há diferença estatística entre a aplicação de uma camada de glaze e jateamento com partículas de óxido de alumínio e (2) a termociclagem não afeta os valores de resistência de união.

CAPÍTULO 1

Effect of glazed zirconia and thermocycling on microtensile bond strength of self-adhesive luting agent to zirconia ceramic

Short title: Effect of glazed zirconia on bond strength of self-adhesive luting agent to zirconia

Adriana Salazar Drumond - DDS, MSD student, University of Uberaba, Restorative Dentistry, Uberaba, Minas Gerais, Brazil

Jeffrey A Platt - DDS, MS, Indiana University, Restorative Dentistry, Indianapolis, IN, USA

Ana Maria Spohr - DDS, MSD, PhD, Dental Materials Division, Pontifical Catholic University, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil

Gilberto Antonio Borges - DDS, MSD, PhD, University of Uberaba, Restorative Dentistry, Uberaba, Minas Gerais, Brazil

Thiago Assunção Valentino - DDS, MSD, PhD, University of Uberaba, Restorative Dentistry, Uberaba, Minas Gerais, Brazil

Correspondence author: Prof. Dr. Thiago Assunção Valentino, Department of Dental Materials and Restorative Dentistry, University of Uberaba, Room 2H-207, Av Nene Sabino 1801, Zip Code: 38055500, Uberaba, MG, Brazil. E-mail: thiago.valentino@uniube.br. Tel: +55-34-33198884. Fax: +55-34-33148910.

INTRODUÇÃO

A odontologia adesiva atua no campo da odontologia estética e promove a preservação de estrutura dental sadia devido à realização de preparos dentais mais conservadores. Desta forma, restaurações indiretas cimentadas por agentes de união resinosos, em contrapartida com a retenção mecânica promovida pelo desgaste dental das próteses com infraestruturas metálicas, podem ser consideradas parte integrante dos procedimentos de preservação das estruturas dentais.¹ Restaurações indiretas estéticas confeccionadas em cerâmica zircônia apresentam uma crescente demanda nas reabilitações dentais devido suas propriedades como translucidez, fluorescência, estabilidade química, biocompatibilidade, alta resistência à compressão e coeficiente de expansão térmica similar à estrutura dental, reforçando a demanda crescente deste material para as reabilitações dentais.²⁻⁴ Devido sua alta resistência flexural, restaurações em zircônia são preferíveis em áreas de grande carregamento oclusal.⁵

O tratamento de superfície das cerâmicas é um importante fator que deve ser considerado dentro do processo de cimentação devido a durabilidade da resistência de união dos agentes de cimentação resinosos ser diretamente dependente da sua ótima interação com a superfície da cerâmica e pode ser obtida por meio de microretenção ou interação química.⁶ Tratamentos convencionais como jateamento com óxido de alumínio, condicionamento com ácido hidrofluorídrico e silanização não são capazes de promover uma forte e durável resistência de união às cerâmicas com alto teor cristalino à base de óxido de alumínio e zircônio,^{4,7-9} embora sejam tratamentos eficientes para as cerâmicas à base de vidro e disilicato.^{6,10} Na tentativa de se obter um tratamento de superfície eficaz à cerâmica zircônia, vários métodos vêm sendo propostos como a formação de microretenção mecânica através de jateamento com partículas de óxido de alumínio,^{4,12-14} associado ou não à silanização,⁴ tratamentos físico-químicos através da cobertura de sílica,¹⁵⁻¹⁷ ativação química de agentes de cimentação com monômeros funcionais em sua composição,¹⁸ spray de plasma,¹² primers para cerâmica,¹⁹ Er: YAG Laser,⁸ condicionamento com infiltração seletiva e maturação induzida por sinterização^{19,20}, além da aplicação de um tratamento aditivo na superfície interna da cerâmica zircônia com uma camada de glaze.^{1,4,21,22}

Os protocolos de união durante a cimentação de uma restauração confeccionada em cerâmica livre de metal envolvem muitos fatores como o tratamento de superfície da cerâmica e dos substratos dentais, bem como da interação dos agentes de união adesivos que funcionam com um promotor de união entre a cerâmica e os substratos dentais.^{21,24} Estas múltiplas etapas conferem um tempo clínico considerável ao processo de cimentação, além de sensibilidade

técnica.¹ Baseado nisto, alguns fabricantes vem desenvolvendo agentes de união autoadesivos que, associado à praticidade de sua utilização, apresentam em sua composição monômeros de metacrilatos fosfatados que interagem com a superfície da cerâmica zircônia e dos substratos dentais.²⁴ Algumas pesquisas apresentam resultados similares ou superiores de resistência de união à cerâmica zircônia para os agentes de cimentação autoadesivos quando comparados aos agentes de união resinosos convencionais,²⁴⁻²⁶ tornado viável a utilização destes agentes de cimentação.

Baseado nestas considerações, um protocolo simples e de fácil acesso aos clínicos que visa a promoção de um tratamento de superfície eficaz no aumento da resistência de união à cerâmica zircônia, ainda não está fundamentado na literatura. Desta forma, este estudo in vitro teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de uma camada de glaze, associada ao condicionamento com ácido hidrófluorídrico e silano, sobre a resistência de união de um agente de cimentação autoadesivo à cerâmica zircônia, bem como avaliar o efeito da degradação hidrolítica desta união através da termociclagem. As hipóteses nulas testadas foram: (1) não há diferença estatística entre a aplicação de uma camada de glaze e jateamento com partículas de óxido de alumínio e (2) a termociclagem não afeta os valores de resistência de união.

MATERIAIS E MÉTODOS

Projeto submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Uberaba pelo CAAE: 42529615.5.0000.5145.

Preparo dos palitos de cerâmica à base de zircônia

Blocos cilíndricos pré-sinterizados de cerâmica à base de zircônia reforçada por Ítrio (Cercon, Degudent, Hanau, Germany) com dimensões de 16 mm de diâmetro transversal e 10 cm de comprimento foram seccionados longitudinalmente em uma cortadeira metalográfica de precisão (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, USA) para a obtenção de discos de cerâmica com dimensões de 16 mm de diâmetro e 5 mm de altura. Posteriormente, estes discos foram novamente seccionados nos eixos X e Y para a obtenção de palitos de dimensões 1.3 X 1.3 X 5 mm.

Após a obtenção dos palitos de cerâmica à base de zircônia reforçada por Ítria, os palitos foram submetidos ao ciclo de sinterização em um forno para cerâmicas de alto ponto

de sinterização (CerconHeat, Degudent, Hanau, Germany), seguindo a programação designada pelo fabricante da cerâmica, atingindo temperatura máxima de sinterização de 1350 °C. Após o processo de sinterização, os palitos de cerâmica apresentaram, devido à contração volumétrica, dimensões de 1 X 1 de área e 3.5 mm de altura.

Tratamentos de superfície dos palitos da cerâmica à base de zircônia

Os palitos sinterizados foram analisados com o auxílio de uma lupa estereoscópica em aumento de 40X, para a seleção de palitos com a secção retangular livre de imperfeições. Em seguida, os palitos receberam 2 tratamentos experimentais: (1) Jateamento com partículas de óxido de Alumínio 110 µm, conforme orientação do fabricante da cerâmica e (2) Aplicação de uma porcelana de baixa fusão (Cercon Ceram Kiss, Degudent, Hanau, Germany) associada à aplicação de ácido hidrófluorídrico a 10% (Dentsply, Milford, USA) e silanização (zircônia glazeada).

A aplicação de uma porcelana de baixa fusão foi realizada através da aplicação de um liner cerâmico (Cercon Ceram Liner, Degudent), seguido da aplicação de uma porcelana de baixa fusão (Cercon Ceram Glaze, Degudent), ambos aplicados com auxílio de um pincel # 01 (Cosmedent, USA) e sinterizados de acordo com as recomendações do fabricante. Em seguida, os palitos foram condicionados com ácido hidrófluorídrico a 10% (Dentsply, Milford, USA) por 60 segundos, lavados em água destilada por 1 minuto, colocados em banho ultrassônico por 10 minutos e secos em estufa a 37°C por 2 horas. Em seguida, foram aplicadas 2 camadas de silano (Ceramic Primer, 3M ESPE, USA).

Preparo dos palitos do substrato dentinário

Trinta e dois terceiros molares humanos hígidos recém-extraídos foram inicialmente limpos com curetas periodontais e receberam profilaxia com pedra-pomes e água. Em seguida, os dentes foram lavados com água destilada e armazenados em cloramina T a 0,5% (ISO 11404) até o momento de sua utilização, não ultrapassando um período superior a um mês após as extrações.

Para cada grupo foram selecionados 8 dentes (n=8) que tiveram as raízes e a parte superior da porção coronária seccionados transversalmente em uma cortadeira metalográfica de precisão (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, USA) para a obtenção da porção dentinária sadia com 4 mm de altura. Em seguida, foram realizados cortes nos eixos X e Y para a

obtenção de palitos de dentina com dimensões de 1 mm² de seção transversal e 4 mm de altura. Após a obtenção dos palitos, estes foram armazenados em água destilada a 37±1 °C até o momento de sua utilização.

Processo de cimentação adesiva

Para cada dente foram selecionados 8 palitos de dentina que foram cimentados aos palitos obtidos através da cerâmica à base de zircônia tratados com jateamento com partículas de óxido de alumínio 110 µm ou com a porcelana de baixa fusão, seguida do ácido hidrofluorídrico.

Um agente de cimentação autoadesivo Rely-X U100 (3M Espe, USA) foi empregado de acordo com as recomendações do fabricante. Comprimentos iguais das pastas base e catalisadora foram misturadas uniformemente e, cuidadosamente, a mistura foi levada na interface de união entre o palito de cerâmica e o palito de dentina, sendo que os excessos foram removidos com um micropincel (Bisco Inc., Schaumburg, USA). A região da interface de união foi fotoativada por 40 segundos com uma fonte de luz LED com irradiância de 1.200 mW/cm² (Radium-cal, SDI inc., USA).

Após os procedimentos de cimentação, os palitos foram armazenados em água destilada a 37±1 °C por 24 horas. Em seguida, os espécimes foram submetidos ao teste de microtração ou ao teste de termociclagem e, posteriormente, ao teste de microtração, totalizando 4 grupos experimentais.

Termociclagem

Os palitos confeccionados em dentina/cerâmica designados ao teste de termociclagem (MSTC-3, São Carlos, SP, Brasil) foram submetidos a 500 ciclos, onde cada ciclo os espécimes foram imersos em água destilada, por 20 segundos, nas temperaturas estipuladas de 5 °C, 37 °C e 55 °C. Após o término do teste de termociclagem, os palitos foram encaminhados para o teste de resistência de união de microtração.

Teste resistência de união de microtração

Previamente ao teste de microtração, os palitos foram mensurados com o auxílio de um paquímetro digital (Carl Mahr, GmbH, Esslinger, Germany) e os valores da seção transversal foram anotados para posterior cálculo dos valores em MPa. Em seguida, os palitos

foram individualmente fixados em suas extremidades com o auxílio de um gel adesivo à base de cianocrilato (Super Bonder, Henkel Loctite Adesivos LTDA, Itapevi, SP, Brasil) em uma máquina de ensaio (EMIC DL 3000, São José dos Pinhais, PR, Brasil). O teste de microtração foi realizado a uma velocidade de 0,5 mm/mim com uma célula de carga de 50 Kgf devidamente calibrada à máquina de ensaio universal.

Análise do padrão de fratura em microscopia eletrônica de varredura

Após a realização do teste de microtração, as duas porções fraturadas dos palitos foram cuidadosamente removidas da matriz de aço inoxidável e armazenadas em eppendorfs mantidos a 37 °C até sua fixação em stubs metálicos (Procind Mecânica e Instalações Industriais, Piracicaba, SP), com o auxílio de fitas adesivas de carbono. Em seguida, os stubs metálicos foram colocados em um metalizador Super Cool (modelo SCD 050, Balzers, Germany) para que recebam o recobrimento em ouro. Os espécimes metalizados foram levados à Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) (JEOL JSM 5600LV, JEOL, Japan) para a visualização e classificação do padrão de fratura.

O padrão de fratura foi classificado de acordo com a região mais predominante na amostra e classificado em (1) fratura coesiva na cerâmica, (2) fratura coesiva no substrato dentinário, (3) fratura coesiva no agente de cimentação, (4) fratura adesiva entre cerâmica e agente de cimentação e (5) fratura adesiva entre dentina e agente de cimentação.

Análise estatística

Os valores de resistência de união convertidos em MPa foram analisados por meio da Análise de Variância (ANOVA) em 2 fatores, em esquema fatorial 2 X 2, adotando-se o nível de significância de 5 % ($\alpha = 0,05$). Quando diante de diferença estatística significativa entre as médias examinadas, o teste de Tukey, em nível de 5 % de significância ($\alpha = 0,05$), foi realizado para comparação entre as médias.

RESULTADOS

Os valores de resistência de união para os grupos tratados com uma porcelana de baixa fusão, associada ao condicionamento com ácido hidrofúorídrico e silanização, foram estatisticamente superiores aos valores de resistência de união para os grupos tratados com jateamento com partículas de óxido de alumínio ($p < 0,05$).

Dentro de cada tratamento de superfície em que a cerâmica zircônia foi submetida, os grupos que não receberam a termociclagem mostraram valores de resistência de união estatisticamente superiores aos grupos que receberam a termociclagem ($p < 0,05$).

Para os grupos tratados com jateamento com partículas de óxido de alumínio, o padrão de fratura mostrou 100% de fraturas adesivas entre o agente de cimentação autoadesivo e a superfície da cerâmica zircônia. Para os grupos que receberam o tratamento com uma porcelana de baixa fusão, associada ao condicionamento com ácido hidrófluorídrico e silanização, houve uma mudança no padrão de fratura sendo observada predominância de fraturas adesivas entre o agente de cimentação resinoso dual e a dentina (Figura 2), seguido de fraturas adesivas entre o agente de cimentação resinoso dual e a cerâmica zircônia (Figura 3) e, em menor incidência, fraturas coesivas no agente de cimentação (Figura 4)(Gráfico1).

DISCUSSÃO

A utilização de restaurações confeccionadas em cerâmica livre de metal tem ganhado popularidade devido à estética dentro da odontologia. Para a reabilitação de restaurações indiretas que recebem grande carregamento oclusal ou próteses extensas, a cerâmica à base de zircônia apresenta um papel de destaque devido a sua estabilidade química e propriedades mecânicas superiores às demais cerâmicas.² Desta forma, uma resistência de união estável à cerâmica zircônia vem sendo alvo das pesquisas odontológicas, na busca de se ampliar suas aplicações clínicas e buscar maior interação entre o agente de cimentação resinoso e a superfície da cerâmica zircônia.^{2,4} O tratamento que preconiza a aplicação de uma camada de uma porcelana de baixa fusão, associada ao condicionamento com ácido hidrófluorídrico e silanização, visa promover uma camada vítrea na superfície da zircônia.⁴ Como as cerâmicas vítreas são passíveis de alterações morfológicas ao serem submetidas ao tratamento convencional de condicionamento com ácido hidrófluorídrico e silanização, o que torna a superfície da zircônia capaz de promover interações micromecânicas e químicas com os agentes de cimentação, com concomitante aumentos nos valores de resistência de união.^{1,4,22}

A hipótese nula em que não há diferença estatística nos valores de resistência de união entre o agente de cimentação resinoso autoadesivo e a cerâmica zircônia tratada com uma camada de glaze e jateamento com partículas de óxido de alumínio foi rejeitada. Neste experimento, o tratamento superficial com aplicação de uma camada de glaze, associado ao

condicionamento com ácido hidrofluorídrico e silano, foi capaz de promover um aumento significativo nos valores de resistência de união entre o agente de cimentação resinoso autoadesivo e a cerâmica zircônia, quando comparado ao tratamento que utiliza jateamento com partículas de óxido de alumínio, como preconizado pelo fabricante da cerâmica zircônia. Estes achados corroboram com outras pesquisas que utilizaram a aplicação de glaze sobre a superfície da cerâmica zircônia em associação com condicionamento com ácido hidrofluorídrico ou jateamento com partículas abrasivas.^{1,4,22,23}

Desta forma, devido a este aumento significativo nos valores de resistência de união entre o agente de cimentação e a cerâmica zircônia, a utilização de restaurações indiretas confeccionadas com este material poderia ser ampliada para preparos expulsivos e com coroas clínicas curtas. Esta afirmativa se torna viável ao analisarmos que o padrão de fratura para os grupos tratados com uma porcelana de baixa fusão, associada ao condicionamento com ácido hidrofluorídrico e silanização, apresentou predominância de fraturas adesivas entre a dentina e o agente de cimentação autoadesivo (Figura 1) (Gráfico 1). Corroborando com estes resultados, algumas pesquisas mostram que o agente de cimentação autoadesivo testado apresenta monômeros de metacrilato fosfatados em sua composição que fornecem uma boa interação química com a cerâmica zircônia,^{21,25,27} além da interação micromecânica e química pelo tratamento com uma porcelana de baixa fusão, associada ao condicionamento com ácido hidrofluorídrico e silanização. Por outro lado, os grupos tratados com jateamento com partículas de óxido de alumínio apresentam 100 % de fraturas adesivas entre o agente de cimentação autoadesivo e a cerâmica zircônia (Figura 3), evidenciando com a resistência de união entre o agente de cimentação autoadesivo e a dentina supera a interação promovida pelo tratamento à base de jateamento com partículas de óxido de alumínio.

Os grupos submetidos ao envelhecimento por termociclagem apresentaram valores de resistência de união estatisticamente inferiores aos grupos não termociclados ($p < 0,0000$). Estes achados podem ser explicados pela metodologia de microtração em zircônia desenvolvida neste trabalho em que os palitos foram submetidos ao teste de termociclagem, promovendo assim uma avaliação completa dos efeitos de termociclagem em cada ponto da unidade experimental (dente) analisada. Outra possível explicação para a diminuição dos valores de resistência de união após a termociclagem se dá devido à degradação hidrolítica acentuada pelos diferentes coeficientes de expansão térmica entre os substratos presentes nas interfaces adesivas, o que promove uma fadiga térmica nas interfaces adesivas, na tentativa de simular o estresse térmico que acontece clinicamente.^{1,22,27} Desta forma, a hipótese nula em

que a termociclagem não afeta os valores de resistência de união entre um agente de cimentação resinoso autoadesivo e a cerâmica zircônia foi rejeitada. Devido a aplicação de uma porcelana de baixa fusão na superfície interna de infraestruturas confeccionadas em cerâmica zircônia se apresentar promissor dentro dos tratamentos propostos na literatura, pesquisas futuras deveriam correlacionar este tratamento com a adaptação marginal.

CONCLUSÕES

Dentro das limitações deste estudo *in vitro*, podemos concluir que:

1. O tratamento superficial com a aplicação de uma porcelana de baixa fusão associada ao condicionamento com ácido hidrófluídrico e silanização promove um aumento significativo nos valores de resistência de união entre um cimento resinoso autoadesivo e a cerâmica zircônia.
2. O tratamento superficial com o jateamento com partículas de óxido de alumínio não promove um aumento significativo nos valores de resistência de união à cerâmica zircônia.
3. A termociclagem promove um decréscimo nos valores de resistência de união entre um agente de cimentação resinoso autoadesivo e a cerâmica zircônia para os tratamentos testados.

REFERÊNCIAS

1. Cura C, Ozcan M, Isik G, Saracoglu A. Comparison of alternative adhesive cementation concepts for zirconia ceramic: glaze layer vs zirconia primer. *J Adhes Dent* 2012;14:75-82.
2. Aboushelib MN, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restorations: Part II: Zirconia Veneering ceramics. *Dental Materials* 2006;22:857-863.
3. Valentino TA, Borges GA, Borges LH, Vishal J, Martins LR, Correr-Sobrinho L. Dual resin cement Knoop hardness after different activation modes through dental ceramics. *Braz Dent J* 2010;21:104-110.
4. Valentino TA, Borges GA, Borges LH, Platt JA, Correr-Sobrinho L. Influence of glazed zirconia on dual-cure luting agent bond strength. *Operative Dentistry* 2012;37:181-187.
5. Valandro LF, Della Bona A, Bottino MA, Neisser MP. The effect of ceramic surface treatment on bonding to densely sintered alumina ceramic. *J Prosthet Dent* 2005;93:253-259.
6. Ntala P, Chen X, Niggli J, Cattell M. Development and testing of multi-phase glazes for adhesive bonding to zirconia substrates. *J Dent* 2010;38:773-781.

7. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II: Zirconia-based dental ceramics. *Dent Mater* 2004;20:449-456.
8. Spohr AM, Borges GA, Junior LH, Mota EG, Oshima HM. Surface modification of in-ceram zirconia ceramic by Nd:YAG laser, Rocatec system, or aluminum oxide sandblasting and its bond strength to a resin cement. *Photomedicine and Laser Surgery* 2008;26:203-208.
9. Magne P, Paranhos MPG, Burnett Jr LH. New zirconia primer improves bond strength of resin-based cements. *Dent Mater* 2010;26:345-352.
10. Blatz M, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 2003;89:268-74.
11. Wegner SM, Kern M. Long-term resin bond strength to zirconia ceramic. *J Adhes Dent* 2000;2:139-147.
12. Derand T, Molin M, Kvam K. Bond strength of composite luting cement to zirconia ceramic surfaces. *Dental Materials* 2005;21:1158-1162.
13. Thompson JY, Stoner BR, Piascik JR, Smith R. Adhesive cementation to zirconia and other non-silicate ceramics: where are we now? *J Dent Mater* 2011;27:71-82.
14. Vanderlei A, Bottino MA, LF Valandro. Evaluation of resin bond strength to Yttria-stabilized tetragonal zirconia and framework marginal fit: comparasion of different surface conditionings. *Oper Dent* 2014;39:50-63.
15. Aboushelib MN, Mirmohamadi H, Matinlinna JP, Kukk E, Ounsi HF, Salameh Z. Innovations in bonding to zirconia-based materials. Part II: focusing on chemical interactions. *Dent Mater* 2009;25:989-993.
16. Atsu SS, Kilicarslan MA, Kucukesmen HC, Aka PS. Effect of zirconium-oxide ceramic surface treatments on the bond strength to adhesive resin. *J Prosthet Dent* 2006;95:430-436.
17. Ozcan M, Kerkdijk S, Valandro LF. Comparison of resin cement adhesion to Y-TZP ceramic following manufactures' instructions of the cements only. *Clin Oral Investig* 2008;12:279-282.
18. Xible AA, Tavares RRJ, Araujo CRP, Bonachela WC. Effect of silica coating and silanization on flexural and composite-resin bond strengths of zirconia posts: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2006;95:224-229.
19. Aboushelib MN, Matinlinna JP, Salameh Z, Ounsi H. Innovations in bonding to zirconia-based materials: Part I. *Dental Materials* 2008;24:268-1272.

20. Aboushelib MN, de Jager N, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Effect of loading method on the fracture mechanics of two layered all-ceramic restorative systems. *Dent Mater* 2007;23:952-9.
21. Miragaya L, Maia LC, Sabrosa CE, de Goes MF, da Silva EM. Evaluation of self-adhesive resin cement bond strength to yttria-stabilized zirconia ceramic (Y-TZP) using four surface treatments. *J Adhes Dent* 2011;13:473-480.
22. Everson P, Addison O, Palin WM, Trevor Burke FJ. Improved bonding of zirconia substructures to resin using a “glaze-on” technique. *J Adhes* 2012;40:347-351.
23. Cheung GC, Botelho MG, Martinlinna JP. Effect of surface treatments of zirconia ceramics on bond strength to resin cement. *J Adhes Dent* 2013;Epub ahead of print.
24. Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Self-adhesive resin cements: a literature review. *J Adhes Dent* 2008;10:251-258.
25. Wolfart M, Lehmann F, Wolfart S, Kern M. Durability of the resin bond strength to zirconia ceramic after different surface conditioning methods. *Dental Materials* 2007;23:45-50.
26. Phark JH, Duarte S, Blatz M, Sadan A. An in vitro evaluation of the long-term resin bond to a new densely sintered high-purity zirconium-oxide ceramic surface. *J Prosthet Dent* 2009;101:29-38.
27. Attia A. Bond strength of three luting agents to zirconia ceramic - Influence of surface treatment and thermocycling. *J Appl Oral Sci* 2011;19:388-395.

TABELA

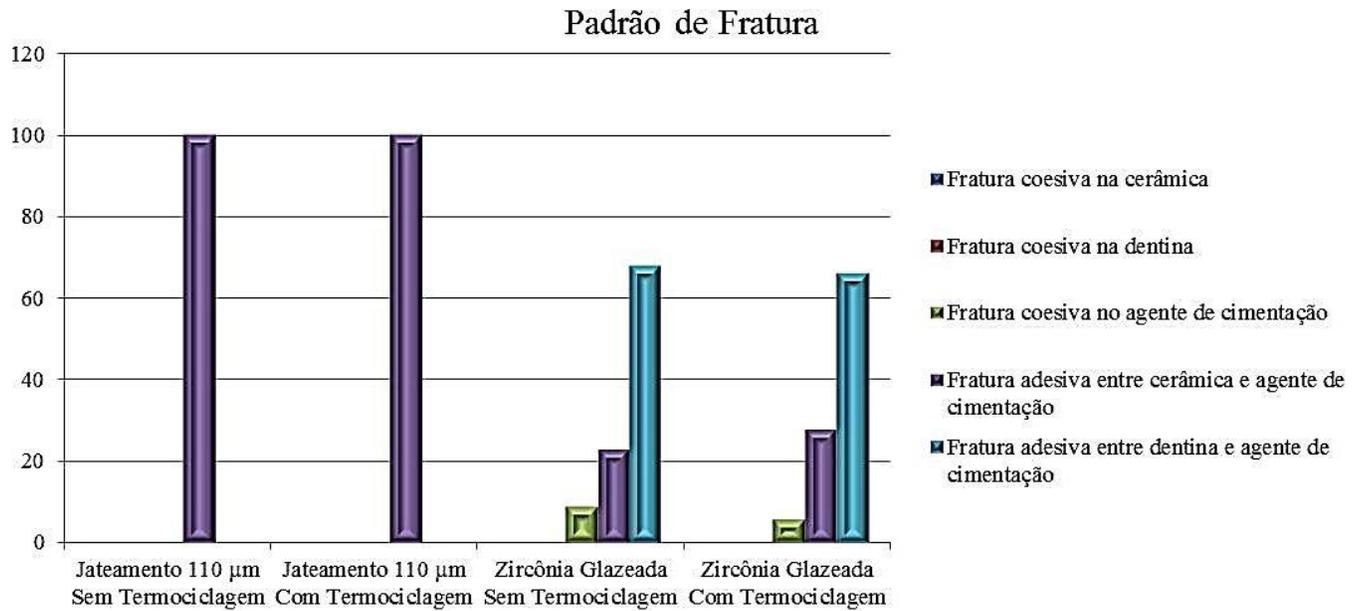
Tabela 1. Valores de resistência de união e desvio padrão, expressos em MPa, para o teste de microtração dos espécimes submetidos ou não ao teste de termociclagem

	Jateamento 110 µm		Zircônia Glazeada	
Sem Termociclagem	13.31 (1.81)	Ab	26.48 (4.72)	Aa
Termociclagem	3.49 (1.23)	Bb	18.07 (2.68)	Ba

Letras maiúsculas comparam o efeito da termociclagem e letras minúsculas comparam os tratamentos de superfície à cerâmica zircônia

GRÁFICO

Gráfico 1. Padrão de fratura dos grupos submetidos ou não ao teste de termociclagem



FIGURAS

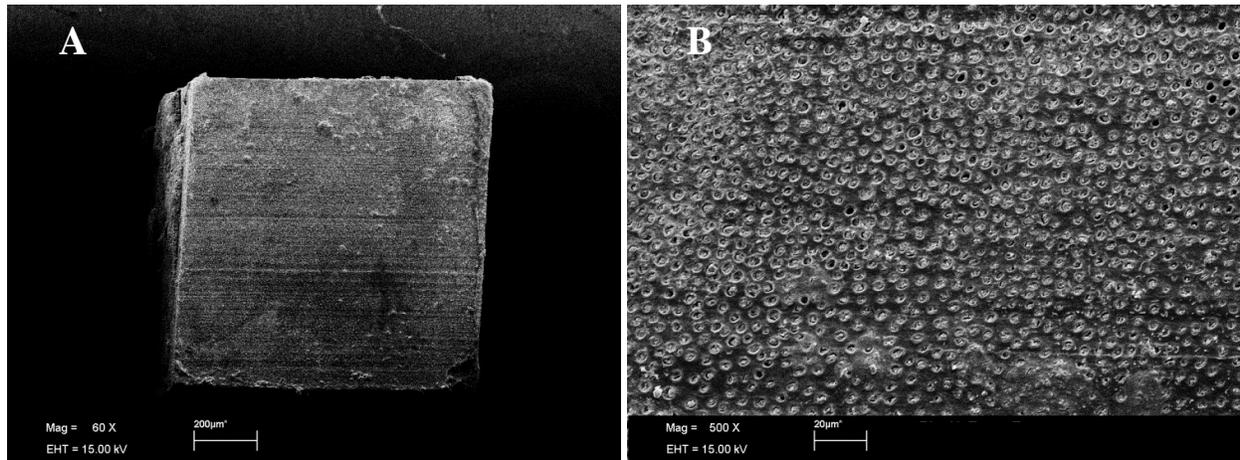


Figura 1: Fratura adesiva entre o agente de cimentação autoadesivo e a dentina em aumento de 60 X (A) e 500 X (B)

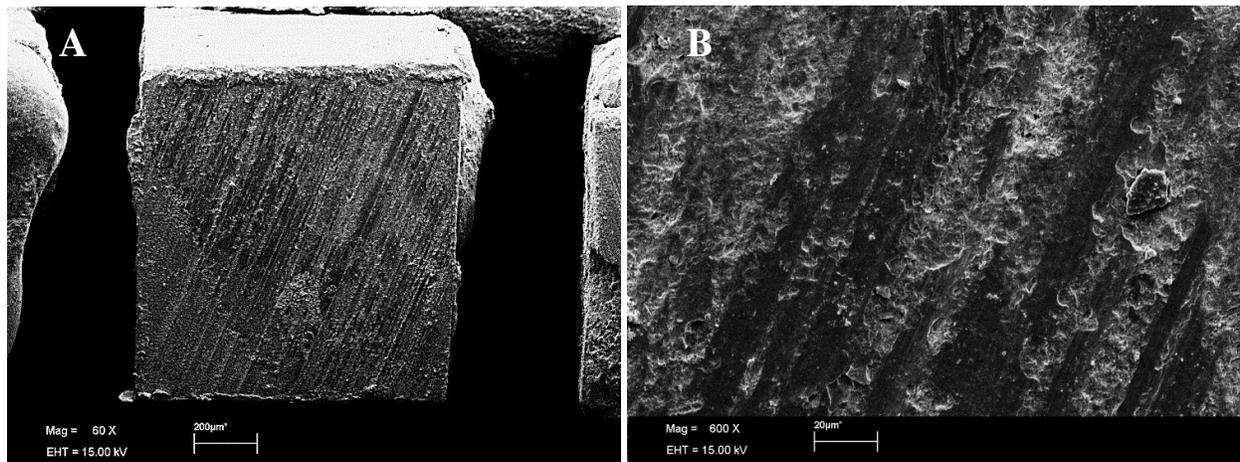


Figura 2: Fratura adesiva entre o agente de cimentação autoadesivo e a cerâmica zircônia em aumento de 60 X (A) e 500 X (B)

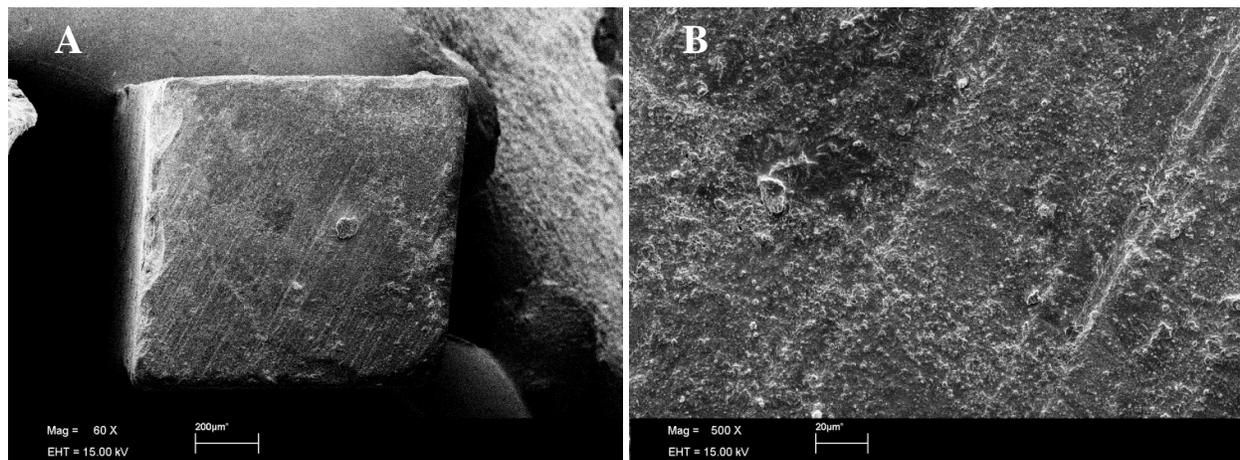


Figura 3: Fratura coesiva no agente de cimentação autoadesivo em aumento de 60 X (A) e 500 X (B)

ANEXO 1

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO - THE JOURNAL OF ADHESIVE DENTISTRY

The Journal of Adhesive Dentistry GUIDELINES FOR AUTHORS

The *Journal of Adhesive Dentistry* is a bimonthly journal that publishes scientifically sound articles of interest to practitioners and researchers in the field of adhesion to hard and soft dental tissues. The Journal publishes several types of peer-reviewed original articles:

1. **Clinical and basic science research reports** – based on original research in adhesive dentistry and related topics.
2. **Review papers** on topics related to adhesive dentistry.
3. **Short communications**—of original research in adhesive dentistry and related topics. Max. 4 printed pages, including figures and references (max. characters 18,000). High priority will be given to the review of these papers to speed publication.
- 4a. **Invited focus articles**—presenting a position or hypothesis on a basic science or clinical subject of research related topics. These articles are not intended for the presentation of original results, and the authors of the articles are selected by the Editorial Board.
- 4b. **Invited commentaries**—critiquing a focus article by addressing the strong and weak points of the focus article. These are selected by the Editorial Board in consultation with the focus article author, and the focus article and the commentaries on it are published in sequence in the same issue of the Journal.
5. **Invited guest editorials**—may periodically be solicited by the Editorial Board.
6. **Proceedings of symposia, workshops, or conferences** – covering topics of relevance to adhesive dentistry and related topics.
7. **Letters to the Editor** – may be submitted to the editor-in-chief; these should normally be no more than 500 words in length.

SUBMISSION INSTRUCTIONS

Submission of manuscripts in order of preference:

1. Submission via online submission service (www.manuscriptmanager.com/jad). Manuscript texts should be uploaded as PC-word files with tables and figures preferably embedded within the PC-word document. A broad range of file formats are acceptable. No paper version required but high resolution photographs or illustrations should be sent to the editorial office (see below). Online submissions are automatically uploaded into the editorial office a reviewer assignment schedule and are therefore processed immediately upon upload.
2. Submission via e-mail as a PC-word document (jdoherty@quintessenz.de). Illustrations can be attached in any format that can be opened using Adobe Photoshop, (TIFF, GIF, JPG, PSD, EPS etc.) or as Microsoft PowerPoint Documents (ppt). No paper version required but high resolution photographs or illustrations should be sent to the editorial office.
3. One paper copy of the manuscript plus a floppy diskette or CD-ROM (mandatory) containing a PC-word file of the manuscript text, tables and legends. Figures should be included on the disk if possible in any format that can be opened using Adobe Photoshop, (TIFF, GIF, JPG, PSD, EPS etc.) or as a Microsoft PowerPoint Document (ppt).

Mail to address:
Quintessenz Verlag-GmbH, Karin Witzniewsky
The Journal of Adhesive Dentistry,
Hospital 3-4, D-32507 Berlin, Germany

Illustrations that cannot be sent electronically will be scanned at the editorial office so that they can be sent to reviewers via e-mail along with the manuscript to expedite the evaluation process.

Resubmitted manuscripts should also be submitted

In the above manner. Please note that supplying electronic versions of your tables and illustrations upon resubmission will assure a faster publication time if the manuscript is accepted.

Review/setting of manuscripts. Manuscripts will be reviewed by the editor-in-chief, and at least two reviewers with expertise within the scope of the article. The publisher reserves the right to edit accepted manuscripts to fit the space available and to ensure conciseness, clarity, and stylistic consistency, subject to the author's final approval.

Adherence to guidelines. Manuscripts that are not prepared in accordance with these guidelines will be returned to the author before review.

MANUSCRIPT PREPARATION

The Journal will follow as much as possible the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors (ancouver Group) in regard to preparation of manuscripts and authorship (Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Intern Med* 1997;126: 36-47).

Title page. The first page should include the title of the article (descriptive but as concise as possible) and the name, degree, job title, professional affiliation, contribution to the paper (e.g., idea, hypothesis, experimental design, performed the experiments in part), fulfillment of requirements for a degree, wrote the manuscript, proofread the manuscript, performed a certain test, consulted on and performed statistical evaluation, contributed substantially to discussion, etc.) and full address of all authors. Phone, fax, and e-mail address must also be provided for the corresponding author, who will be assumed to be the first listed author unless otherwise noted. If the paper was presented before an organized group, the name of the organization, location, and date should be included.

- **3-4 keywords.**
- **Structured abstract.** Include a maximum 250-word structured abstract (with headings: Purpose, Materials and Methods, Results, Conclusion).
- **Introduction.** Summarize the rationale and purpose of the study, giving only pertinent references. Clearly state the working hypothesis.
- **Materials and Methods.** Present materials and methods in sufficient detail to allow confirmation of the observations. Published methods should be referenced and discussed only briefly, unless modifications have been made. Indicate the analytical methods used, if applicable.
- **Results.** Present results in a logical sequence in the text, tables, and illustrations. Do not repeat in the text all the data in the tables or illustrations; emphasize only important observations.
- **Discussion.** Emphasize the new and important aspects of the study and the conclusions that follow from them. Do not repeat in detail data or other material given in the introduction or Results section. Relate observations to other relevant studies and point out the implications of the findings and their limitations.
- **Acknowledgments.** Acknowledge persons who have made substantive contributions to the study. Specify grant or other financial support, citing the name of the supporting organization and grant number.
- **Abbreviations.** The full term for which an abbreviation stands should precede its first use in the text unless it is a standard unit of measurement.
- **Trade names.** Generic terms are to be used whenever possible, but trade names and manufacturer should be included parenthetically at first mention.
- **Clinical Relevance.** Please include a very brief (2 sentences or 3 lines) clinical relevance statement.

REFERENCES

- **All references must be cited in the text,** according to the alphabetical and numerical reference list.
- **The reference list should appear at the end of the article,** in alphabetical and numerical sequence.
- **Do not include unpublished data or personal communications in the reference list.** Cite such references parenthetically in the text and include a date.

- **Avoid using abstracts as references.**

- **Provide complete information for each reference,** including names of all authors. If the reference is part of a book, also include title of the chapter and names of the book's editors).

Journal reference style:

1. Turp JC, Kowalski CJ, Sothler CS. Treatment-seeking patterns of facial pain patients: Many possibilities, limited satisfaction. *J Orofacial Pain* 1998;12:65-69

Book reference style:

1. Hannam AG, Langerbach GFJ, Piek DC. Computer simulations of jaw biomechanics. In: McNeill C (ed). *Science and Practice of Occlusion*. Chicago: Quintessence, 1997:187-194.

ILLUSTRATIONS

All illustrations must be numbered and cited in the text in order of appearance.

FIGURE

- The figure number and first author's last name should be indicated on the back of each photograph or on the mount of each slide. Also indicate the top edge lightly in pencil.
- Do not mark authors name on duplicates!
- Do not bend, fold, or use paper clips. Do not mount slides in glass.
- For protection against damage or loss, authors should retain duplicate slides and illustrations.
- All illustrations are returned after publication.
- Original artwork must be provided with original submission.

Black & white—Submit three sets of high-quality glossy prints. Should the quality prove inadequate, negatives will be requested as well. Photographs should be unmounted and untrimmed.

Radiographs—Submit the original radiograph as well as two sets of prints.

Color—Original slides (25 mm transparencies) must be submitted, plus two sets of prints made from them.

When instruments and appliances are photographed, a neutral background is best; structured fabrics are unusable.

Line drawings—Figures, charts, and graphs should be professionally drawn and lettered large enough to be read after reduction. Good-quality computer-generated laser prints are acceptable (no photocopies); also provide electronic file if possible. Lines within graphs should be of a single weight unless special emphasis is needed. **Legends**—figure legends should be grouped on a separate sheet and typed double-spaced.

TABLES

- Each table should be logically organized, on a separate sheet, and numbered consecutively.
- The title and footnotes should be typed on the same sheet as the table.

MANDATORY SUBMISSION FORM

The Mandatory Submission Form, signed by all authors, must accompany all submitted manuscripts before they can be reviewed for publication. Electronic submission: scan the signed form and submit as JPG or TIFF file.

PERMISSIONS & WAIVERS

- Permission of author and publisher must be obtained for the direct use of material (text, photos, drawings) under copyright that does not belong to the author.
- Waivers must be obtained for photographs showing persons. When such waivers are not supplied, faces will be masked to prevent identification. For clinical studies the approval of the ethics committee must be presented.

PAGE CHARGE

The first 8 printed pages in an article are free of charge. For excess pages, the charge is €140 per printed page. The approximate number of characters on a printed page is approximately 6,800. Please also consider the number and size of illustrations.

The Journal of
Adhesive Dentistry

MANDATORY SUBMISSION FORM

Title of article: _____

A signature below certifies compliance with the following statements:

Copyright transfer. In consideration of the acceptance of the above work for publication, I do hereby assign and transfer to Quintessence Publishing Company all rights, title, interest in and copyright to the above-titled work. This assignment applies to all translations of said article as well as to preliminary display/posting of the abstract of the accepted article in electronic form before publication. If any changes in authorship (order, deletions, or additions) occur after the manuscript is submitted, agreement by all authors for such changes must be on file with the Publisher. An author's name may be removed only at his/her request. (Note: material prepared by employees of the US Government in the course of their official duties cannot be copyrighted.)

Author responsibilities. I attest that:

The manuscript is original work without fabrication, plagiarism, or fraud;

The manuscript is not currently under consideration elsewhere and the research reported will not be submitted for publication elsewhere unless a final decision is made by the Journal that the manuscript is not acceptable;

I have made a significant scientific contribution to the study and I am thoroughly familiar with the primary data outlined in the manuscript;

I have read the complete manuscript and take responsibility for the content and completeness of the final submitted manuscript and understand that if the manuscript, or part of the manuscript, is found to be faulty or fraudulent, I share responsibility.

Conflict of interest disclosure. All institutional or corporate affiliations of mine and all funding sources supporting the work are acknowledged. Except as disclosed in the separate enclosed letter, I certify that I have no commercial associations (eg, consultancies, patent/licensing arrangements, equity interests) that might represent a conflict of interest in connection with the submitted manuscript (letter attached).

Experimental procedures in humans and animals. The Journal endorses the principles embodied in the Declaration of Helsinki and insists that all investigations involving human beings reported in articles in the Journal be carried out in conformity with these principles and with similar principles such as those of the American Physiological Society, eg, see *J Neurophysiol* 1997;78(6). In the case of animal experiments reported in the Journal, these should also conform to these latter principles or with analogous principles such as those of the Canadian Council on Animal Care or The International Association for the Study of Pain. In articles reporting experiments involving surgical procedures on animals, the type and dosage of anesthetic agent used must be specified in the Materials and Methods section, and evidence must be provided that anesthesia of suitable grade and duration was achieved. Authors reporting on their experimental work in humans or animals should also cite evidence in the Materials and Methods section of the article that this work has been approved by, respectively, an institutional clinical/human experimentation panel or an institutional animal care and use panel (or equivalent). The editor-in-chief and associate editors are expected to refuse articles in which there is no clear evidence that these principles have been adhered to, and they reserve the right to judge the appropriateness of the use of human beings and animals in experiments reported in articles submitted to the Journal.

Signature of each author required in the same order as on the manuscript title page (Fax signatures, multiple forms are acceptable). For more than 5 authors, use an extra sheet.

Signature (1) _____ Print name _____ Date _____

Signature (2) _____ Print name _____ Date _____

Signature (3) _____ Print name _____ Date _____

Signature (4) _____ Print name _____ Date _____

Signature (5) _____ Print name _____ Date _____

Corresponding author _____ Mailing address _____

Phone _____

Fax _____

Email _____

ANEXO 2**CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

UNIVERSIDADE DE UBERABA -
UNIUBE

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Resistência de união ao teste de microtração de um agente de cimentação resinoso dual à cerâmica zircônia: Efeito de uma zircônia glazeada e da termociclagem.

Pesquisador: Thiago Assunção Valentino

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 42529615.5.0000.5145

Instituição Proponente: Sociedade Educacional Uberabense

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.033.082

Data da Relatoria: 23/04/2015