

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM DENTÍSTICA RESTAURADORA

**Influência do tempo de condicionamento e concentração do
ácido fluorídrico na resistência de união de um sistema
adesivo à superfície de cerâmicas para CAD/CAM**

Pesquisador: Heloísa Costa

Orientador: Dr. Luiz Henrique Burnett Jr.

Porto Alegre, fevereiro de 2016.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM DENTÍSTICA RESTAURADORA

**Influência do tempo de condicionamento e concentração do
ácido fluorídrico na resistência de união de um sistema
adesivo à superfície de cerâmicas para CAD/CAM**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Dentística Restauradora, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Pesquisador: Heloísa Costa

Orientador: Dr. Luiz Henrique Burnett Jr.

Porto Alegre, fevereiro de 2016.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, que me acompanhou em cada viagem ao longo dessa jornada e me deu forças para que eu concluísse essa etapa.

Aos meus pais, **Luiz e Irve** pelo incentivo constante ao estudo, pela educação sólida baseada em valores e princípios que serviram como pilares em toda a minha vida.

À minha irmã, **Fabiane** e cunhado **Rodrigo**, pelo amparo em Porto Alegre, pelos momentos de descontração e por muitas vezes, disponibilizarem sua casa em Novo Hamburgo.

Ao meu irmão, **Luís Augusto**, pelo apoio, ajuda e por estar sempre presente.

Ao meu orientador, Prof. Dr. **Luiz Henrique Burnett Jr**, não só pelos ensinamentos científicos, mas também pelas lições de vida e aconselhamentos. Você além de professor, se tornou um grande amigo! Não medindo esforços para concretização desse trabalho.

Ao Prof Dr. **Eduardo Mota**, pela pessoa maravilhosa, pelo primor com que exerce o ensino, por compartilhar todo seu conhecimento.

À Prof Dra. **Ana Maria Spohr**, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, pelos ensinamentos, paciência e carinho.

Ao funcionário, **Antônio**, que com muita boa vontade esteve sempre disposto a auxiliar nesse trabalho.

Às colegas de Mestrado, **Carolina, Cláudia, Daniele, Deborah, Duziene, Ivana, Tamara e Vânia** pelos bons momentos de convívio, pela troca de conhecimento e amizade construída.

Às colegas que se tornaram grandes amigas, **Cilea e Heloísa Pressi**, pelos momentos divididos juntos e por tornarem este trabalho mais leve. Foi muito bom poder contar com vocês.

Aos meus pacientes, motivo pelo qual me despertam o interesse da busca constante por conhecimento e aprimoramento profissional.

À Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, na pessoa do diretor da Faculdade de Odontologia, professor **Alexandre Bahlis**.

À **CAPES**, pelo fornecimento da bolsa de estudo.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução dessa Dissertação de Mestrado.

RESUMO

Objetivos: Esse estudo teve por objetivo avaliar, *in vitro*, a influência do tratamento de superfície de cerâmicas para CAD/CAM na resistência de união do adesivo Signum Ceramic Bond (Heraeus/Kulzer) utilizado para reparo de cerâmicas fraturadas. **Materiais e Métodos:** três diferentes tipos de blocos de cerâmica para CAD/CAM foram utilizados: Mark II, Empress CAD e e.Max CAD. As cerâmicas foram divididas em 4 subgrupos de acordo com o tratamento de superfície empregado: G1: asperização com broca específica (ASP, Signum) + sistema adesivo; G2: ácido fluorídrico (AF) 5% + Signum, G3: ASP + AF 5% + Signum, G4: ASP + AF 10% + Signum. Após a aplicação do sistema adesivo, um bloco de resina composta (Charisma) foi confeccionado para o ensaio de microtração. Após 15 dias de armazenamento em água destilada, os blocos foram seccionados e selecionados 20 palitos com área adesiva de aproximadamente 1,0 mm². Os corpos de prova foram submetidos ao ensaio de microtração em uma máquina de ensaios universal. **Resultados:** O uso da ASP + AF 10% promoveu os maiores valores de resistência adesiva nas cerâmicas Mark II (23,08 MPa) e Empress CAD (29,36 MPa). No e.max CAD, o uso da ASP + AF 5% propiciou os maiores valores de resistência adesiva (25,19 MPa). Com base nos resultados encontrados é possível concluir que a adesão do sistema adesivo Signum para reparo de cerâmicas para CAD/CAM depende do tratamento de superfície empregado sendo que a associação abrasão + ácido fluorídrico é a mais indicada.

palavras-chave: tratamento de superfície, cerâmicas para CAD/CAM, adesão.

ABSTRACT

Aims: to evaluate the microtensile bond strength of an adhesive (Signum Ceramic Bond (Heraeus / Kulzer) made for repairing fractured CAD/CAM ceramics after different surface treatments. Materials and Methods: Three different types of ceramic blocks for CAD / CAM were used: Mark II, Empress CAD and e.max CAD. The ceramics were divided into four subgroups according to the following surface treatment: G1: roughening with specific drill (ASP, Signum) + adhesive system; G2: hydrofluoric acid (HF) 5% + Signum, G3: ASP + 5% + AF Signum, G4: ASP + AF 10% + Signum. After the adhesive system application, a 6.0 mm resin composite block (Charisma) was made for the microtensile test. After 15 days of storage in distilled water, the blocks were cut and selected 20 sticks with cross sectional area of 1.0 mm². The specimens were submitted to microtensile in a universal testing machine. Results: The use of ASP + AF 10% promoted the highest bond strength values in the ceramic Mark II (23.08 MPa) and Empress CAD (29.36 MPa). In e.max CAD, the use of ASP + AF 5% led to the highest values of bond strength (25.19 MPa). Based on these results we conclude that the adhesion of the adhesive system Signum for ceramics repairing depends on surface treatment being the association abrasion + hydrofluoric acid the most suitable.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. Materiais empregados no estudo.....	14
QUADRO 2. Cerâmicas utilizadas no estudo.....	15
QUADRO 3. Tratamentos de superfície empregados nos grupos experimentais.....	16
QUADRO 4. Valores médios de resistência de união para a cerâmica Mark II.....	20
QUADRO 5. Valores médios de resistência de união para a cerâmica Empress CAD.....	21
QUADRO 6. Valores médios de resistência de união para a cerâmica e.max CAD.....	22

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Seccionamento das amostras perpendicularmente à interface adesivo-cerâmica.....	17
FIGURA 2. Palitos obtidos a partir da secção dos blocos de cerâmica.....	18
FIGURA 3. Fixação das amostras com adesivo a base de cianocrilato ao dispositivo de micro-tração.....	18
FIGURA 4. Amostras fixadas para realização do teste de micro-tração.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Abreviaturas, Siglas e Símbolos	Significado
%	Por cento
µm	Micrometro
X	Vezes
g	Gramma
mm	Milímetro
min	Minuto
s	Segundo
ml	Mililitros
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
®	Marca registrada
Ra	Rugosidade aritmética
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
<i>p</i>	Valor <i>p</i> ou nível descritivo
ANOVA	Análise de Variância
mW/cm ²	Mili Watts por centímetro quadrado
RDA	Abrasividade dentinária relativa
LSS	Lauril Sulfato de Sódio
AF	Ácido fluorídrico

SUMÁRIO

1.Introdução.....	11
2.Objetivos.....	13
3.Hipótese inicial (HO).....	13
4.Metodologia.....	14
4.1Materiais.....	14
4.2 Métodos.....	15
4.2.1 Confeção dos corpos de prova.....	15
4.2.2 Ensaio de microtração.....	17
4.2.4 Análise dos tipos de falhas.....	19
5. Análise estatística.....	19
6. Resultados.....	20
7. Discussão.....	23
8. Conclusão.....	26
9. Referências bibliográficas.....	27

1. INTRODUÇÃO

As cerâmicas odontológicas apresentam de acordo com sua composição características como a elevada resistência à abrasão e à compressão, estabilidade química, biocompatibilidade, características estéticas superiores às resinas compostas e estabilidade de cor.^{1,2} Além disso, as cerâmicas diminuem alguns inconvenientes em relação às restaurações com compósitos, sendo o principal deles, a perda do brilho de superfície, a contração de polimerização, a qual é a grande responsável pela micro-infiltração e sensibilidade pós-operatória nas restaurações diretas.

Há no mercado odontológico vários tipos de cerâmicas dentre elas podemos destacar as com alto conteúdo cristalino, à base de óxido de zircônia e alumina, também chamadas de cerâmicas ácido-resistentes. Já as cerâmicas feldspáticas reforçadas por leucita e as constituídas por dissilicato de lítio são chamadas cerâmicas ácido-sensíveis, pois possuem maior conteúdo vítreo e fase cristalina menor.³

Paralelamente aos sistemas modernos de cerâmicas, surgiu uma nova tecnologia que tem revolucionado a odontologia: o sistema CAD/CAM, o qual oferece aos dentistas maior agilidade e eficiência na confecção de restaurações. A utilização destes sistemas permite a possibilidade de escaneamento intra-bucal dos preparos dentários, eliminando a moldagem, restaurações provisórias, bem como, as etapas laboratoriais para confecção das peças.²⁰

As cerâmicas para CAD/CAM são fabricadas a partir de uma qualidade de cerâmica altamente uniforme permitindo a produção de uma restauração com elevada resistência intrínseca, sem as inevitáveis variações do material vistas nas restaurações fabricadas em laboratório.⁴ Esse fato, pode contribuir para o aumento da longevidade de inlays e onlays cerâmicas feitas em CAD/CAM em relação às restaurações fabricadas em laboratório, como demonstrado em alguns estudos clínicos longitudinais.⁵

Todavia, as restaurações cerâmicas podem falhar ao longo do tempo principalmente devido à sua característica friável sob ação de flexão comum no meio ambiente oral devido à mastigação. Em vez da completa substituição da peça fraturada, há a possibilidade de execução de um preparo da superfície de

modo que possibilite o reparo dessa falha. Esse método pode ser realizado através de procedimentos mecânicos ou químicos de forma a criar irregularidades superficiais que permitam a adesão às resinas compostas.⁶

Os tratamentos de superfície empregados no reparo de cerâmicas fraturadas são: asperização ou abrasão com instrumentos rotatórios diamantados, laser de CO₂ e Nd:YAG, abrasão a ar com partículas de óxido de alumínio, silanização, condicionamento com ácido fluorídrico ou até mesmo, a combinação desses métodos.^{7, 8, 9}

Devido à grande variabilidade de cerâmicas para CAD/CAM existentes no mercado não há um consenso de quais materiais e técnicas devem ser empregados para o reparo destes materiais devido a complexidade da composição química das mesmas. A herança deste procedimento vem dos protocolos de cimentação destas restaurações. Todavia, alguns parâmetros parecem não ser adequados às recomendações dos fabricantes como, por exemplo, a concentração do ácido fluorídrico o qual todos os fabricantes recomendam 5% de concentração e alguns profissionais utilizam 10% pelo mesmo tempo de condicionamento. Não obstante, é ainda uma falha cultural dos profissionais que optam pela remoção completa da restauração defeituosa, em vez de realizar o reparo, contribuindo para o desgaste da estrutura dentária remanescente e perpetuação do ciclo restaurador.

Assim, o presente estudo parece ser propício em virtude da crescente utilização das restaurações realizadas em CAD/CAM nos consultórios servindo os dados como base para uma odontologia mais conservadora.

8. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos é possível concluir que:

- independentemente do tipo de cerâmica para CAD-CAM o uso da abrasão associada ao ácido fluorídrico aumenta a resistência de união do sistema adesivo Signum Ceramic Bond.

- a concentração do ácido fluorídrico pode influenciar na resistência de união do sistema adesivo Signum Ceramic Bond à superfície das cerâmicas para CAD-CAM

- o padrão predominante de falha após o ensaio de microtração foi interfacial adesiva em todos os grupos.