

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
MESTRADO COM ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM MATERIAIS DENTÁRIOS

**INTERAÇÃO DE CIMENTOS RESINOSOS E MATERIAIS  
CAD/CAM: RESISTÊNCIA DE UNIÃO EM DENTINA**

MARIÁ CORTINA BELLAN

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia, curso de Pós-graduação em Odontologia, área de concentração em Materiais Dentários, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

**Orientador: Prof. Eduardo Gonçalves Mota**

**Porto Alegre**

2017

**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência de união ( $\mu$ TBS) dos novos materiais CAD/CAM a diferentes cimentos resinosos. Trinta e duas coroas foram usinadas utilizando materiais CAD/CAM (Vita Mark II, Vita Suprinity, Vita Enamic and Lava Ultimate) e cimentadas à dentina hígida, utilizando diferentes cimentos (Relyx ARC, Relyx Unicem 2 and Relyx Ultimate). As espécimes foram mantidas em umidade relativa de 100% a 37°C por 24 horas e após seccionadas em palitos com disco diamantado em água corrente. As amostras (n=16) com área de aproximadamente 1 mm<sup>2</sup> foram submetidas ao teste de microtração através de uma máquina universal com velocidade de carregamento de 0.5 mm/min. As amostras foram analisadas por MEV para determinar o modo de falha. Os dados foram analisados por meio do ANOVA de dois fatores e do teste Tukey ( $\alpha=0,05$ ). A resistência de união foi significativamente afetada pelo material e pela interação deste com os cimentos resinosos ( $p=0.001$ ). Os valores de  $\mu$ TBS variaram de 12.17 para Mark II com Relyx ARC e 32.93 para Lava Ultimate com Relyx Unicem 2. Considerando o comportamento geral dos materiais testados, Vita Enamic (29.39 Mpa) e Lava Ultimate (28.42 Mpa) obtiveram os maiores valores de  $\mu$ TBS em comparação ao Vita Mark II (13.13 MPa) e o Vita Suprinity (14.55 MPa). Os valores de  $\mu$ TBS para Vita Enamic não diferiram estatisticamente daqueles obtidos com Lava Ultimate ( $p=0.845$ ) e o mesmo ocorreu com Vita Mark II e Vita Suprinity ( $p=0.986$ ). Não houve diferença estatística entre os cimentos resinosos ( $p=0.176$ ). Uma união promissora pode ser alcançada com os materiais CAD/CAM híbridos à estrutura dentária e a diferentes cimentos resinosos após 24 horas de armazenamento em água.

**Palavras-chave:** união dentária, resistência de união, dentina, cimentos resinosos, cad-cam.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the bond strength ( $\mu$ TBS) of novel CAD/CAM restorative materials to different luting cements. Thirty two crowns were milled using CAD/CAM materials (Vita Mark II, Vita Suprinity, Vita Enamic and Lava Ultimate) and luted to sound and fresh cutted dentin using different cements (Relyx ARC, Relyx Unicem 2 and Relyx Ultimate). The specimens were stored in relative humidity of 100% at 37°C for 24 h and, then sectioned into sticks with water-cooled diamond blade with low-speed cutting saw. The samples (n=16) with cross-sectional areas of approximately 1 mm<sup>2</sup> were submitted to tensile bond strength test in a universal testing machine with crosshead speed of 0.5 mm/min. The samples were analyzed with SEM to determinate the failure mode. Data were analyzed using 2-way ANOVA and Tukey's test ( $\alpha=0,05$ ). Bond strength was significantly affected by the material and interaction between them and luting cements ( $p=0.001$ ). The  $\mu$ TBS (MPa) values ranged from 12.17 for Vita Mark II with Relyx ARC and 32.93 for Lava Ultimate with Relyx Unicem 2. Considering overall behavior of tested materials Vita Enamic (29.39 MPa) and Lava Ultimate (28.42 MPa) obtained higher  $\mu$ TBS values in comparison to Vita Mark II (14.14 MPa) and Vita Suprinity (14.55 MPa). The  $\mu$ TBS values for Vita Enamic did not differ from those obtained with Lava Ultimate ( $p=0.845$ ) and the same occurred with Vita Mark II and Vita Suprinity ( $p=0.986$ ). There was no statistical difference between cements ( $p=0.176$ ). A promising bonding performance can be achieved with the hybrid CAD/CAM restorative materials to tooth structure and to different types of luting cements after 24h of water storage.

**Key Words:** dental bonding, tensile strength, dentin, resin cements, cad-cam.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>6 RELEVÂNCIA CLÍNICA.....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO A .....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO B .....</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O uso do Sistema CAD/CAM (*computer-aided design/computer-aided manufacturing*) se tornou popular durante os últimos dez anos na Odontologia. Essa tecnologia permite que o dentista confeccione restaurações em uma única visita, combinando características, como rapidez e fácil manuseio, com longevidade<sup>1</sup>. Além disso, as restaurações fresadas por este sistema, podem ser de diferentes materiais apresentados em blocos pré-fabricados, dentre estes: cerâmicas (feldspática, leucita, dissilicato de lítio, zircônia e alumina)<sup>2</sup>, materiais híbridos (resina nanocerâmica e PICN - *polymer-infiltrated ceramic*)<sup>3,4</sup>.

Com o intuito de combinar as características das cerâmicas (alta estética, resistência ao desgaste, biocompatibilidade e estabilidade de cor) com as das resinas compostas (comportamento viscoelástico, menos desgaste ao arco antagonista), melhorando suas propriedades, novos materiais para serem usados no sistema CAD/CAM, com diferentes composições, foram recentemente introduzidos no mercado, os chamados materiais híbridos<sup>3-7</sup>.

Dentre estes, o Lava Ultimate<sup>3-4,8</sup> (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) que é uma resina composta com partículas nanocerâmicas embebidas em uma matriz resinosa altamente polimerizada e o Enamic<sup>4,9-10</sup> (VITA Zahnfabrik, Bäd Sackingen, Germany) o qual é uma rede cerâmica infiltrada por uma matriz polimérica de dimetacrilato.

Um material adicional que se tornou disponível para a tecnologia CAD/CAM é o Suprinity (VITA Zahnfabrik, Bäd Sackingen, Germany), o qual apresenta excelentes propriedades ópticas. Este, é um silicato de lítio

reforçado por zircônia o qual suporta uma grande variedade de aplicações; após a sua cristalização, exibe propriedades mecânicas melhoradas<sup>11-12</sup>.

Uma maneira de fixar materiais CAD/CAM à estrutura dentária para que suportem o ambiente bucal é através da cimentação adesiva. Entretanto, a estratégia de cimentação com condicionamento total do remanescente dentário é complexa, possui muitos passos e pode comprometer a efetividade da união. Devido a isto, cimentos resinosos auto-adesivos foram desenvolvidos para simplificar os procedimentos adesivos, reduzindo passos clínicos e diminuindo a “janela de contaminação”. Esses cimentos não necessitam de nenhum pré-tratamento da estrutura dentária, como condicionamento, de preparadores ou de agentes adesivos, além disso, a cimentação pode ser feita em passo único<sup>13-16</sup>.

Devido às inúmeras variáveis descritas na literatura, dúvidas sobre a interação do cimento resinoso, material restaurador, protocolo de condicionamento continuam na prática clínica. O presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar a resistência de união dos novos materiais CAD/CAM a três cimentos resinosos com o objetivo de testar a hipótese nula: (1) não há diferença nos valores de resistência de união à microtração entre os materiais restauradores testados, (2) não há diferença entre os valores de resistência de união entre os cimentos resinosos testados e (3) não há interação entre os valores de resistência de união à microtração entre os materiais restauradores e os cimentos resinosos utilizados.

## **5 CONCLUSÕES**

Mesmo com as limitações deste estudo *in vitro*, pode-se concluir que sob os protocolos recomendados, uma performance promissora de união pode ser

alcançada com os novos materiais CAD/CAM híbridos à estrutura dentária e aos diferentes cimentos resinosos utilizados.