



**UNESP - Universidade Estadual Paulista**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Odontologia de Araraquara**



**Carolina Ellen Spinola Machado**

**Avaliação da resistência flexural de materiais restauradores provisórios  
resinosos**

**Araraquara**

**2018**



**UNESP - Universidade Estadual Paulista**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Odontologia de Araraquara**



**Carolina Ellen Spinola Machado**

**Avaliação da resistência flexural de materiais restauradores provisórios  
resinosos**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista como parte dos requisitos para título de Mestre em Ciências Odontológicas, na área de Dentística Restauradora.

**Orientadora:** Profa. Dra. Andréa Abi Rached Dantas

**Araraquara**

**2018**

Machado, Carolina Ellen Spinola

Avaliação da resistência flexural de materiais restauradores provisórios resinosos/ Carolina Ellen Spinola Machado. -- Araraquara: [s.n.], 2018  
29 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia  
Orientadora: Profa. Dra. Andrea Abi Rached Dantas

1. Endodontia      2. Restauração dentária temporária  
3. Prótese parcial temporária    I. Título

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marley C. Chiusoli Montagnoli, CRB-8/5646  
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara  
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

**Carolina Ellen Spinola Machado**

**Avaliação da resistência flexural de materiais restauradores provisórios  
resinosos**

**Comissão julgadora**

**Tese para obtenção do grau de Mestre em Dentística Restauradora**

**Presidente e Orientador: Profa. Dra. ANDRÉA ABI RACHED DANTAS**

**2º Examinador: Prof. Dr. JOSE ROBERTO CURY SAAD**

**3º Examinador: Profa. Dra. KELI REGINA VICTORINO**

**Araraquara, 17 de Maio de 2018.**

Machado CES. Avaliação da resistência flexural de materiais restauradores provisórios resinosos [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2018.

## **RESUMO**

O objetivo do estudo foi avaliar a resistência flexural de materiais restauradores resinosos provisórios (Systemp Onlay, Bifix Temp, Provyl Master F, Fill Magic e Clip F) após a fotopolimerização com sistema de fotoativação LED-laser: Rádi-Cal (SDI, São Paulo, SP, BR). A resistência flexural demonstrada pelos materiais restauradores provisórios Provi Master F (Wilcos), Systemp (Ivoclar) e Fill Magic (Coltene) foi similar ( $p > 0,05$ ) e maior que a demonstrada pelos materiais restauradores BiFix (Voco) e Clip F (Voco) ( $p < 0,05$ ). Por outro lado, a resistência flexural apresentada pelo BiFix e Clip F foi semelhante entre si ( $p > 0,05$ ). Concluímos assim que os materiais Provi Master F, Systemp e Fill Magic são materiais de melhor escolha quando necessitamos de uma resistência maior às forças oclusais.

**Palavras-chave:** Endodontia. Restauração dentária temporária. Prótese parcial temporária.

Machado CES. Evaluation of the flexural strength of temporary resin restorative materials [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2018.

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the flexural strength of temporary resin restorative materials (Systemp Onlay, Bifix Temp, Provyl Master F, Fill Magic e Clip F) after photopolymerization with LED-laser photoactivation system: : Ralii-Cal (SDI, São Paulo, SP, BR). The flexural strength demonstrated by the provisional restorative materials Provi Master F (Wilcos), Systemp (Ivoclar) e Fill Magic (Coltene) was similar ( $p > 0,05$ ) and greater than that demonstrated by restorative materials BiFix (Voco) e Clip F (Voco) ( $p < 0,05$ ). On the other hand, the flexural strength demonstrated by Be Fil and Clip F were similar among themselves ( $p > 0.05$ ). We conclude that the materials Provi Master F, Systemp and Fill Magic are materials of better choice when we need a greater resistance to occlusal forces.

**Keywords:** Endodontics. Dental restoration temporary. Denture partial temporary.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Materiais e Equipamentos Utilizados.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2 Confecção dos Corpos de Prova.....</b>	<b>16</b>
<b>4.3 Ensaio de Resistência Flexural Por Três Pontos.....</b>	<b>19</b>
<b>5 PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO.....</b>	<b>23</b>
<b>6 RESULTADO .....</b>	<b>24</b>
<b>7 DISCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>8 CONCLUSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A cavidade bucal apresenta diversidade de microorganismos e, devido à esta condição, existe um enorme desafio durante e após o tratamento endodôntico em manter a assepsia do canal radicular. Depois da endodontia é necessário lançar mão de uma restauração temporária quando a restauração definitiva não pode ser realizada imediatamente após a conclusão do tratamento. Este material de escolha deve formar uma barreira física, atuando como proteção para impedir a recontaminação deste canal radicular<sup>1</sup>.

Para selecionar este material, devemos levar em consideração algumas características como, por exemplo, facilidade de inserção, remoção e manipulação, adequada estética, resistência à compressão e abrasão, biocompatibilidade, além de possuir boa capacidade de vedamento marginal, permanecendo na cavidade até a sua remoção<sup>2</sup>.

Do ponto de vista mecânico, o material restaurador temporário deve ser escolhido de acordo com a resistência a cargas funcionais e forças de remoção. Existem vários materiais restauradores provisórios que são utilizados, porém nenhum deles, até o momento, foi capaz de produzir selamento marginal ideal<sup>3</sup>.

Desde o surgimento dos materiais restauradores provisórios, em meados de 1930, houve grandes mudanças a partir da sua primeira geração de materiais acrílicos até os mais recentes materiais bis-acrílicos e restaurações realizadas por computador (CAD/CAM)<sup>4</sup>.

Os materiais restauradores provisórios podem ser divididos em 4 grupos, de acordo com sua composição: metacrilato de polimetilo, metacrilato de polietileno ou butilo, resina composta de bisfenol (Bis-GMA) e dimetacrilato de uretano (resinas fotopolimerizadas)<sup>5,6</sup>.

Sendo assim, pairam dúvidas de qual material seria o mais resistente para suportar os esforços mastigatórios, mantendo a integridade do tratamento endodôntico. Portanto, este estudo está fundamentado na busca de esclarecimentos que demonstrem por meio de teste de resistência flexural, qual o material restaurador provisório com composição contendo resina acrílica com a maior resistência à fratura.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O presente estudo tem por objetivo avaliar a resistência flexural de materiais restauradores provisórios resinosos (Systemp Onlay, Bifix Temp, Provi Master F, Fill Magic e Clip F), submetidos à fotopolimerização com o sistema Radii-Cal (SDI, São Paulo, SP, BR), avaliando a capacidade de deformação quando colocados a cargas que representem as forças mastigatórias.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

Nejatidanesh et al.<sup>18</sup>, em 2009, estudaram a resistência a flexão de resinas provisórias utilizadas na prótese fixa. Foram utilizados os materiais: Trim, Acropars, Protemp 3 Garant, Unifast LC, TempSpan, Tempron e Duralay. Concluíram que os materiais a base de bis-acrílica apresentaram maior resistência a flexão quando comparados as resinas de metacrilato testadas no presente estudo.

Em 2010, Hartwell et al.<sup>7</sup>, realizaram estudo com o objetivo de avaliar a capacidade de vedação bacteriana de materiais restauradores provisórios. Foram utilizados os materiais: Cavit (3M ESPE), Ketac (3M ESPE), DuoTemp (Coltene) e uma técnica combinada utilizando Ketac e Cavit. Os materiais restauradores provisórios foram inseridos conforme recomendação dos fabricantes e *Streptococcus mutans* foram aplicados nas amostras, sendo que os resultados foram colhidos ao longo de 4 semanas. Como resultados, Cavit e DuoTemp obtiveram o melhor desempenho e, Katec, o pior. Porém, após 14 dias, todos os materiais restauradores permitiram a contaminação em mais da metade das amostras. Concluíram assim que nenhum dos materiais restauradores pode ser considerado como superior para um selamento confiável após 14 dias.

Shahi et al.<sup>8</sup>, também em 2010, realizaram estudo in vitro com o objetivo de comparar a penetração de corantes, por meio de quatro materiais restauradores provisórios. Para isso, selecionaram 120 pré-molares humanos extraídos, as cavidades de acesso em cada grupo foram seladas com os materiais: Coltosol, Zonalin, Zamherir e IRM. Como resultados, observaram que o material que apresentou menores escores de penetração foi no grupo do Zonalin e o que apresentou maior penetrabilidade foi o grupo do Coltosol. Não houve diferenças estatisticamente significativas na penetração marginal entre os grupos Zonalin-Samherir e Coltosol-IRM. Concluíram que os materiais Zonalin e Zamherir possuem capacidade de vedação superior em comparação com os demais materiais estudados.

Em 2012, Naseri et al.<sup>9</sup>, avaliaram a capacidade de selamento coronário de três materiais restauradores provisórios. Para isso, foram selecionados 98 molares e foram testados os materiais Coltosol, Cavizol e Zonalin. Os resultados demonstraram que houve um aumento na penetração do 1º dia para a 4ª semana. O

Zonalin mostrou maior penetrabilidade que o Coltosol e o Cavizol, mas não houve diferença entre Coltosol e o Cavizol. Concluíram que os materiais provisórios adequados para manter o vedamento por até uma semana são o Coltosol e o Cavizol.

Já em 2014, Bello et al.<sup>15</sup>, avaliaram a capacidade de reforço da estrutura dental e a capacidade de vedação de materiais restauradores provisórios em cavidades MOD de pré-molares. Foram restaurados com cimento não-eugenol (CIM), cimento de ionômero de vidro (CIV) e por compósito polimerizável (BIO). Como resultados observaram que nenhum material testado conseguiu evitar a microinfiltração e nem aumentar a resistência a fratura. O CIV foi considerado pelos autores o melhor material para restaurar dentes enfraquecidos sujeitos a cargas oclusais. Já o BIO e o CIM são melhores escolhas para prevenir a microinfiltração em dentes não submetidos a estresses mecânicos.

De Castro et al.<sup>10</sup>, em 2013, avaliaram o vedamento marginal de três materiais restauradores provisórios utilizados para o selamento do canal radicular após o tratamento endodôntico. Foram avaliados os seguintes materiais: Clip F (VOCO), Bioplic (Biodinâmica), Vitremer (3M ESPE) e Ketak N100 (3M ESPE). Concluíram que nenhum dos materiais foi capaz de prevenir a infiltração marginal dentro do período de 30 e 60 dias. Em ambos os períodos, o Bioplic apresentou a maior média de infiltração e o Vitremer, a menor média de infiltração marginal.

Já em 2016, Markose et al.<sup>11</sup>, realizaram estudo in vitro comparando a capacidade de vedação de vários materiais restauradores provisórios. Dos materiais estudados, os que apresentaram menor penetrabilidade foi o grupo do Fermit-N seguido por Cavit-W, Óxido de zinco e Eugenol e IRM. Concluíram que o Fermit-N apresentou a melhor capacidade de selamento em relação ao Cavit, OZE e IRM.

Em 2016, Saisadan et al.<sup>12</sup>, realizaram estudo com o objetivo de avaliar três materiais restauradores provisórios que são utilizados em prótese fixa: o Revotek LC, Protemp 4 e TemSpan. Nesta pesquisa foram testadas as propriedades destes diferentes materiais: resistência à flexão, resistência à compressão e estabilidade de cor. E como conclusões, observaram que nenhum material foi superior nos três parâmetros testados, citando ainda a necessidade de mais estudos para elucidar a natureza das diferenças entre os produtos e a maneira como esses respondem ao ambiente bucal.

Também em 2016, Mehrpour et al.<sup>13</sup>, avaliaram a resistência flexural de 5 materiais restauradores provisórios: TempSpan, Protemp 4, Unifast III, Trim e Revotek LC. Ressaltaram neste estudo que os valores laboratoriais de resistência à flexão sob carga estática podem não refletir as condições intra-orais, porém esses valores ajudam a comparar os materiais sob situações controladas e também podem ser considerados como um preditor do desempenho clínico destes materiais. De acordo com os resultados obtidos, concluíram que os materiais a base de bis-acrílica apresentam maior resistência flexural quando comparados às resinas à base de metacrilato, sendo sua aplicação indicada para pacientes com oclusão pesada. E sugeriram a aplicação de material temporário dual quando for necessária alta resistência mecânica.

Prabhakar et al.<sup>14</sup>, em 2017, realizaram estudo in vitro que visava avaliar a capacidade de vedação, absorção de água e a solubilidade de três materiais restauradores provisórios: IRM, Cavit G e GC Caviton. Após os resultados, concluíram que o GC Caviton apresentou melhor capacidade de selamento com menos absorção de água. Afirmaram que dentro das limitações deste estudo, o GC Caviton provou ser um material restaurador temporário efetivo.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Materiais e Equipamentos Utilizados

Foram utilizados cinco materiais restauradores provisórios resinosos: Systemp.onlay (Fig. 1); Bifix Temp (Fig. 2); Provi Master F (Fig. 3); Fill Magic Tempo (Fig. 4) e o Clip F (Fig. 5). O sistema de fotoativação utilizado foi o Radium-cal (Fig. 6).

**Figura 1** - Systemp.onlay (Ivoclar Vivadent, São Paulo, SP, BR)



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 2** - Bifix Temp (VOCO, Cuxhaven, Germany)



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 3** - Provi Master F (Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, BR)



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 4** - Fill Magic Tempo (Coltene, Langenau, Germany)



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 5** - Clip F (VOCO, Cuxhaven, Germany)



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 6** - Ralii-cal (SDI, São Paulo, SP, BR).



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Quadro 1** - Composição dos materiais utilizados, tempo de fotoativação de acordo com fabricante e fabricantes dos materiais

	<b>Composição</b>	<b>Tempo de foto-ativação</b>	<b>Fabricante</b>
<u>Systemp.o nlay</u>	<u>Dimetacrilatos pré-polymerizados</u> <u>ácido silícico pirogênico e triclosan</u>	20-40 s	<u>Ivoclar Vivadent</u>
<u>Bifix Temp</u>	<u>Dimetacrilato, diacrilatos, peróxido de Benzoíla, aminas e BHT – Cimento Dual</u>	10s <u>Autopolimeriza em 4 min</u>	VOCO
Provi Master F	<u>Resina Fotopolimerizável</u> UDMA, TEGDMA, EDAB, BHT e Flúor	20-40s	<u>Vigodent</u>
<u>Fill Magic Tempo</u>	<u>Resina de dimetacrilatos</u> UDMA, TEGMA, EDAB, BHT	40s	<u>Coltene</u>
Clip F	<u>Diuretano dimetracrilato, BHT, polímeros e flúor</u>	20-40s	VOCO

Fonte: Elaboração própria.

## 4.2 Confeção dos Corpos de Prova

Os materiais restauradores provisórios foram individualmente inseridos nas matrizes, sendo confeccionados 10 espécimes para cada material avaliado. Estes espécimes foram padronizados em um formato retangular com comprimento de 10mm x 2mm X 2mm, de acordo com a especificação n<sup>o</sup> 27 da Associação Dental Americana (ADA). Para isso, foram confeccionadas 2 placas metálicas com dimensões de 10mm X 2,0mm e 0,2mm de espessura, apresentando 2 nichos com dimensões e formatos retangulares para a elaboração dos espécimes. As placas metálicas foram adaptadas em uma base de acrílico com comprimento de 12mm x 7mm por 1mm de espessura, sendo esta base composta por parafusos nas suas laterais para proporcionar união e estabilidade entre as 2 placas metálicas, permitindo o espaço adequado entre os nichos para o formato retangular dos espécimes (Fig. 7).

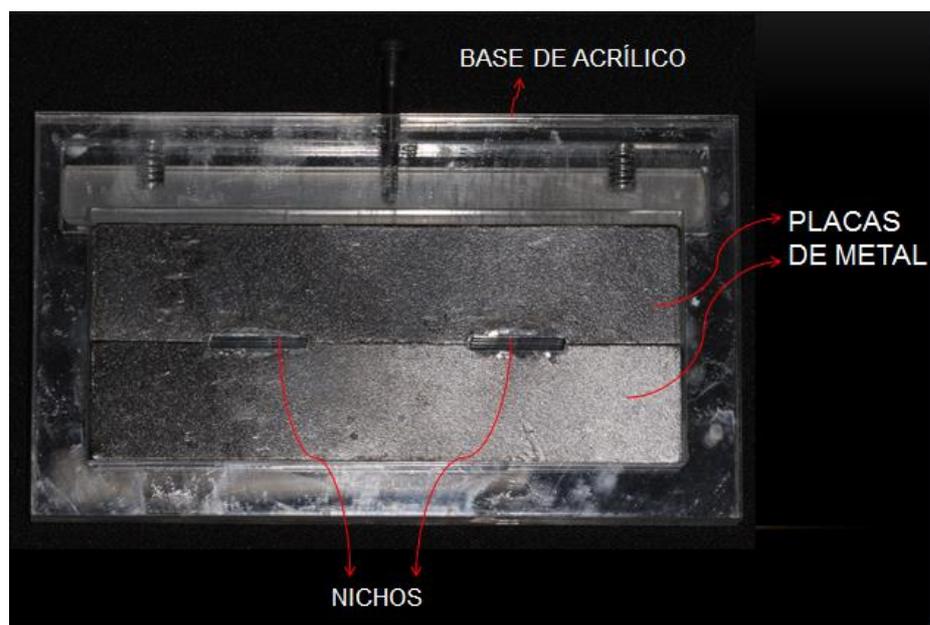
Após as placas serem adaptadas em sua base de acrílico os parafusos foram apertados proporcionando estabilidade e união entre as duas placas para inserir o material restaurador provisório, de acordo com as recomendações do fabricante com a espátula de resina n<sup>o</sup> 7 e uma espátula com formato circular nas suas extremidades (Fig. 8).

Depois da inserção do material restaurador provisório nos nichos, uma placa de vidro plana com dimensão de 10mm x 4mm e 0,3mm de espessura foi sobreposta ao material restaurador para permitir uma superfície regular e plana, para assim efetuar a fotopolimerização nas suas extremidades e centro dos espécimes totalizando 60s com os equipamentos descritos no item 1.2, com intensidade de luz de 12000mW/cm<sup>2</sup>, por 20 segundos em cada metade do espécime (Fig. 9).

Em seguida, a placa sobreposta à amostra foi removida com o auxílio de espátula n<sup>o</sup> 24 e liberada a pressão dos parafusos laterais da base em acrílico para, assim, ser possível remover as duas placas metálicas juntamente com os espécimes (Fig. 10).

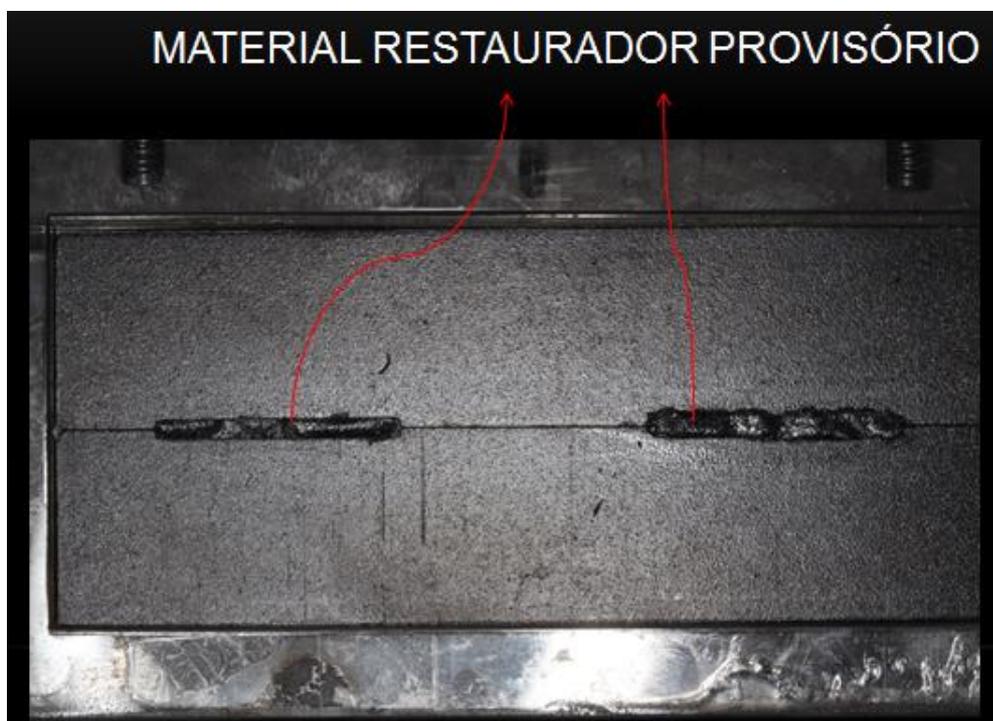
O armazenamento das amostras foi realizado em saliva artificial por 14 dias, mantida à temperatura de 37°.

**Figura 7** - Placas metálicas com os nichos adaptadas em uma base de acrílico



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 8** - Material restaurador provisório inserido nos nichos



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 9** - Placa de vidro sobreposta ao material, permitindo uma superfície plana e regular para posterior fotoativação



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 10** - Aspecto final dos corpos de prova após fotoativação e remoção dos nichos



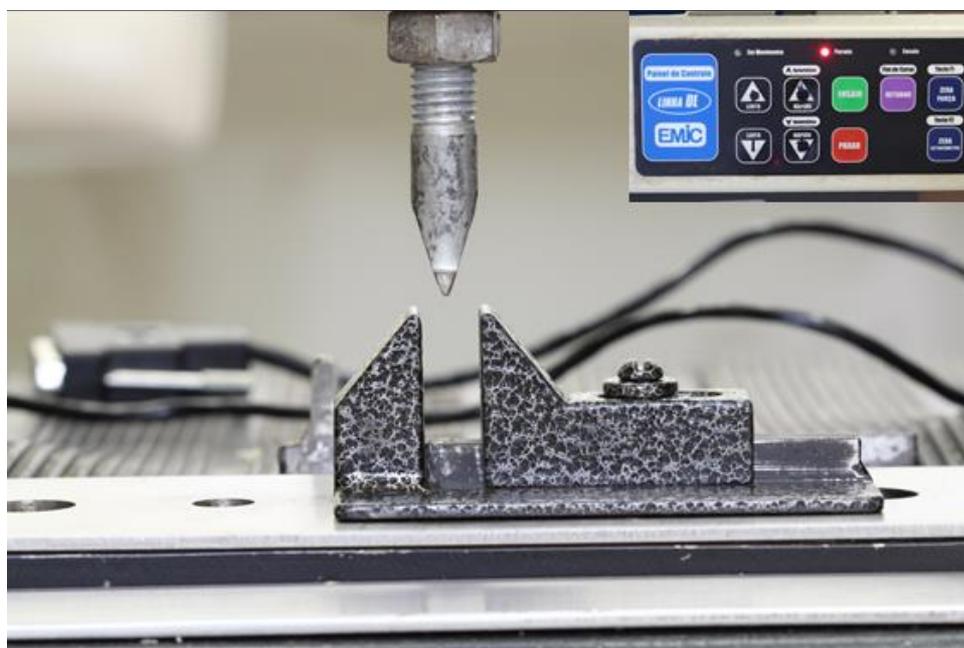
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

### 4.3 Ensaio de Resistência Flexural Por Três Pontos

O ensaio de resistência flexural por três pontos foi realizado em máquina universal de ensaios (Emic), com célula de carga de 200N (Fig.11). Os corpos-de-prova foram dispostos horizontalmente em contato com as hastes paralelas entre si de um suporte metálico (Fig.12) e, em seguida, a máquina foi acionada com uma velocidade de 0,5mm/min (Fig.13). A porção móvel da máquina incide sua força perpendicularmente na região central dos corpos-de-prova (Fig. 14) até ocorrer fratura (Fig.15). Os corpos de prova fraturados eram removidos e os valores obtidos anotados (Fig. 16).

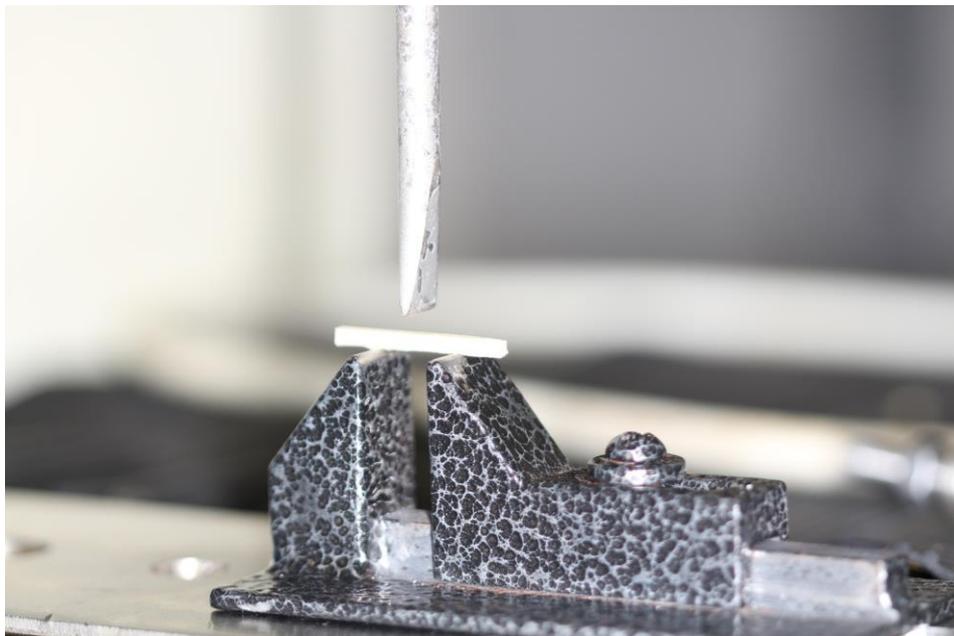
A resistência flexural (MPa) foi calculada pela fórmula  $\sigma=3FL/2bh^2$ , sendo  $\sigma$  a resistência flexural (MPa),  $F$  a carga máxima exercida sobre o corpo-de-prova (N),  $L$  a distância em milímetros entre os suportes (50 mm) e  $h$  a espessura do corpo-de-prova (2,5 mm) (Fig. 17).

**Figura 11** - Máquina universal de ensaios (EMIC) que foi utilizada para a realização do teste de resistência flexural por três pontos



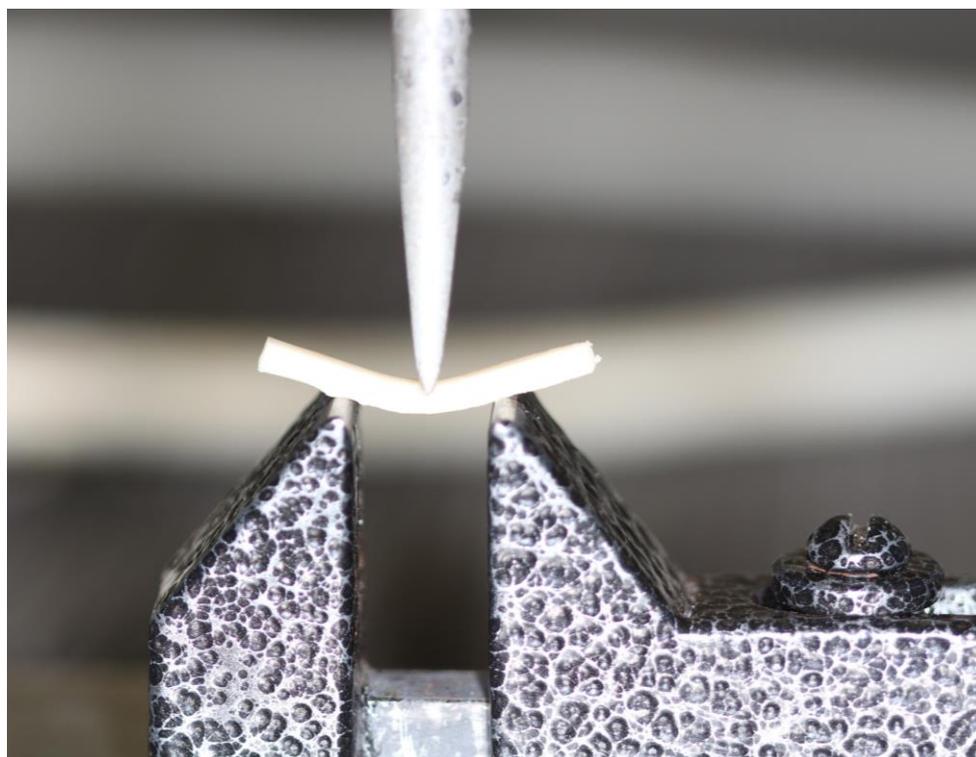
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 12** - Corpos de prova dispostos horizontalmente em contato com as hastes paralelas entre si do suporte metálico do equipamento



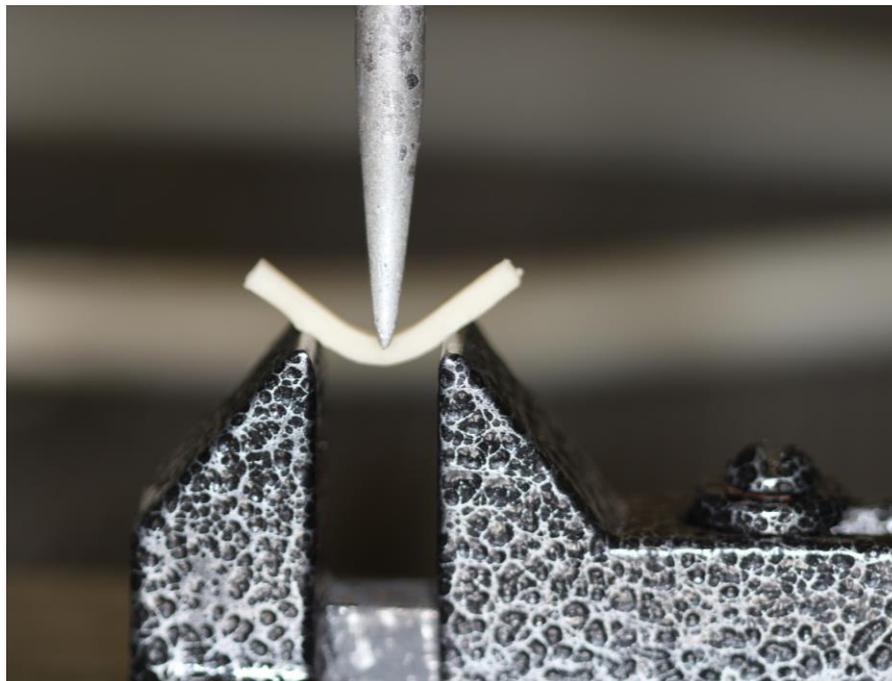
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 13** - Momento em que a máquina foi acionada com velocidade de 0,5mm/min



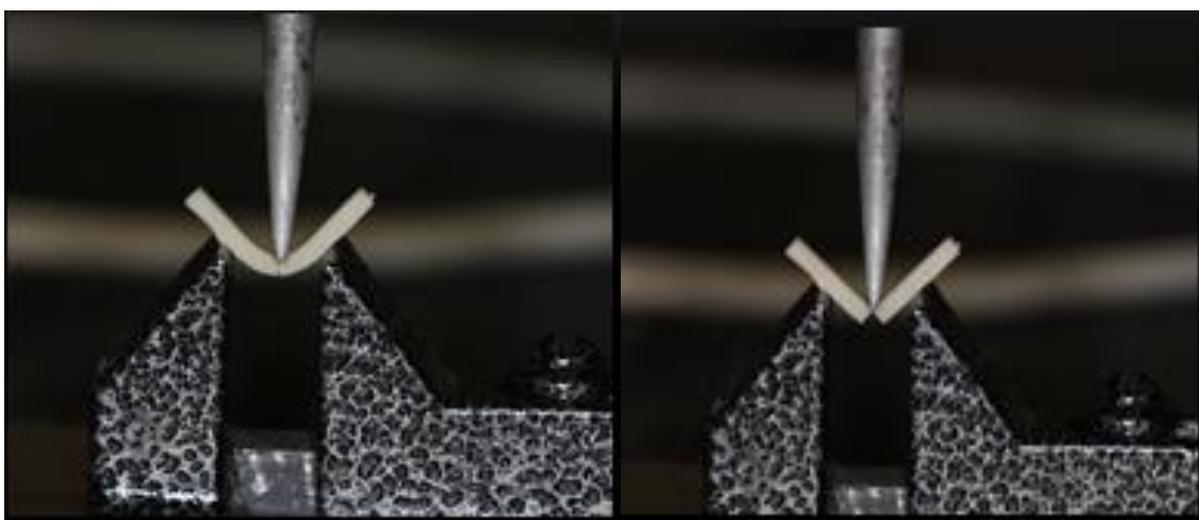
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 14** - Porção móvel do equipamento incidindo sua força perpendicularmente no centro do corpo-de-prova



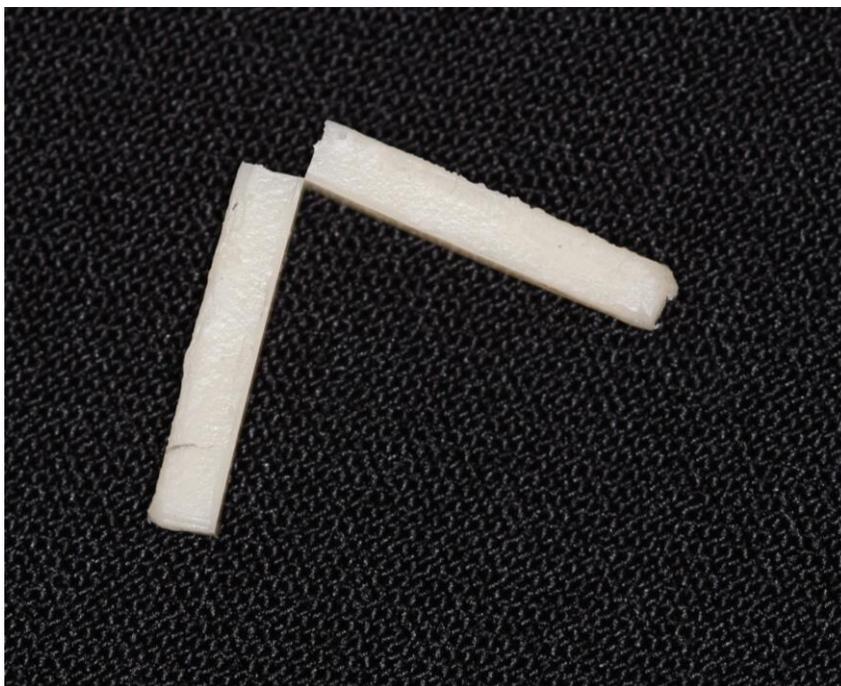
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 15** - Momento em que os corpos de prova sofriam a ruptura, até sua ruptura total



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 16** - Aspecto do corpo-de-prova com ruptura após ser removido do equipamento



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 17** - Esquema representando a fórmula utilizada para calcular a resistência flexural (Mpa)



Fonte: Elaboração própria.

## **5 PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO**

Os dados obtidos nos estudos citados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk com o objetivo de averiguar a distribuição normal na amostra. Depois, foram avaliados pelo teste de ANOVA e Tukey ou Kruskal Wallis e Dun, com nível de significância de 5%.

## 6 RESULTADOS

Inicialmente os dados obtidos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk. Na sequência, foram analisados por meio dos testes de Kruskal Wallis ( $p = 0.05$ ).

A resistência flexural demonstrada pelos materiais restauradores provisórios Provi Master F (Wilcos), Systemp (Ivoclar) e Fill Magic (Coltene) foi similar entre si ( $p > 0,05$ ) e maior que o demonstrado pelos materiais restauradores Be Fil (Voco) e Clip F (Voco) ( $p < 0,05$ ). Por outro lado, a resistência flexural demonstrada pelo Be Fil e Clip F foram similares entre si ( $p > 0.05$ ).

A tabela 1 apresenta a mediana, valores máximo e mínimo, primeiro e terceiro quartil da resistência flexural apresentada pelos materiais restauradores.

**Tabela 1** - Mediana, valores máximo e mínimo, primeiro e terceiro quartil da resistência flexural (em N) demonstrada pelos materiais restauradores provisórios

	CF	BF	FM	ST	PM
mediana	1,88 <sup>b</sup>	2,47 <sup>b</sup>	4,47 <sup>a</sup>	5,67 <sup>a</sup>	6,01 <sup>a</sup>
vmin-vmax	1,65-1,92	1,65-2,99	3,37-6,18	3,02-7,28	4,33-7,63
1Q-3Q	1,78-1,92	2,07-2,69	4,26-5,05	5,19-6,68	5,77-6,98

<sup>ab</sup> Diferentes letras indicam diferenças significantes entre os grupos ( $p < 0.05$ ). BF, BiFix; CF, Clip F; FM, Fill Magic; ST, Systemp; PM, Provi Master. vmax, valor máximo; vmin, valor mínimo; 1Q, primeiro quartil; 3Q, terceiro quartil.

Fonte: Elaboração própria.

## 7 DISCUSSÃO

Após a realização dos testes de resistência flexural, diante da metodologia utilizada no presente estudo, concluímos que houve diferença entre os valores da resistência flexural dos materiais restauradores provisórios avaliados. Portanto, a hipótese nula foi rejeitada.

O estudo da resistência flexural dos materiais restauradores odontológicos é interessante para avaliar, de modo preliminar, o seu possível comportamento frente aos esforços mastigatórios<sup>15-20</sup>. Por outro lado, este desconsidera diversos outros fatores que podem ter efeitos sobre a resistência do material restaurador resinoso provisório, tais como a ciclagem térmica, condições do ambiente bucal e tipo de força aplicada<sup>18-20</sup>.

Em nosso estudo, o Proxymaster, Systemp e Fill Magic apresentaram similar resistência flexural e maior que as demonstradas pelo Bifix Temp e o Clip F. Todos os materiais possuem componentes resinosos, mas com características e cargas inorgânicas diferentes em sua composição.

Peculiarmente, o Bifix Temp (Voco) foi utilizado neste estudo com um propósito diferente do recomendado pelo fabricante, uma vez que, sua indicação está mais voltada à cimentação temporária de restaurações estéticas. Entretanto, diversos clínicos também o tem utilizado como material restaurador temporário entre sessões de tratamento, aplicando diretamente na cavidade dentária<sup>21</sup>. Este material possui dimetacrilatos, diacrilatos, peróxido de benzoila, aminas e BHT.

Como possui o sistema de polimerização *dual*, o fabricante recomenda a fotoativação do Bifix Temp por apenas 20 segundos. Entretanto, com vistas à padronização da metodologia, em todos os espécimes, nós utilizamos o tempo de 20s de fotoativação, em cada local de incidência de luz, o que pode ter interferido negativamente sobre as propriedades físicas dos componentes resinosos<sup>22</sup>. Adicionalmente, também acreditamos que devido à presença da lâmina de vidro entre a resina e a unidade de fotoativação pode ter ocorrido uma interferência negativa sobre a resistência flexural, uma vez que qualquer barreira existente entre ambos tem demonstrado efeitos deletérios sobre o mecanismo de polimerização<sup>22</sup>.

O Clip F (Voco) é uma versão do Clip (Voco) acrescida de fluoretos<sup>01</sup>. Essencialmente, é constituído de dimetacrilatos e possui polimerização por fotoativação a luz halógena ou LED, mas mantém uma característica flexível, o que dificultou a nossa avaliação durante o teste de resistência flexural, devido às

precoces rupturas no momento de aplicação da força vertical na máquina eletromecânica de ensaio. Portanto, acreditamos que a resistência à fratura em cavidades dentárias, em condições clínicas, pode ser diferente das observadas em nossas avaliações.

Uma vez que, cada espécime do corpo de prova possuía 10 mm de extensão e a ponta do dispositivo de fotoativação tem 8 mm de diâmetro, o processo de fotoativação foi realizado em duas etapas, com 20 s em cada metade do corpo de prova. Portanto, é possível que o processo de polimerização também possa ter sido prejudicado, comprometendo a resistência final do material<sup>20,22</sup>.

Os materiais restauradores temporários Fill Magic Tempo (Coltene), Systemp (Ivoclar) e Provimaster F (Wilcos) possuem dimetacrilato, componentes (carga) inorgânicos e dióxido de silício, tendo composição química semelhante entre si. Isto favoreceu a similaridade de resultados entre estes materiais restauradores provisórios.

Sendo assim, embora a metodologia utilizada no presente estudo seja muito diferente das condições clínicas da cavidade bucal, estes resultados prévios qualificam a resistência dos materiais restauradores para uma possível indicação na restauração de cavidades dentárias, tais como preparos protéticos e acesso coronário de dentes tratados endodonticamente. Portanto, futuros estudos deverão ser conduzidos para delinear qual o melhor material restaurador provisório, de uso na Endodontia e na Destística Restauradora.

## **8 CONCLUSÃO**

Com os resultados obtidos no presente trabalho, concluímos que os materiais: Provi Master F (Wilcos), Systemp (Ivoclar) e Fill Magic Tempo (Coltene) apresentaram maior resistência flexural, em relação ao Bifix (Voco) e Clip F (Voco) e estes não apresentaram diferenças estatísticas significantes quando comparados entre si.

Embora a metodologia utilizada é muito diferente das condições clínicas da cavidade bucal, estes resultados qualificam a resistência dos materiais restauradores para uma possível indicação na restauração temporária de cavidades. E futuros estudos deverão ser conduzidos para delinear qual o melhor material restaurador provisório para escolha na Endodontia e na Dentística Restauradora.

## REFERÊNCIAS\*

1. Castro PHDF, Pereira JV, Sponchiado EC Jr, Marques AAF, Garcia LFR. Evaluation of marginal leakage of different temporary restorative materials in Endodontics. *Contemp Clin Dent*. 2013; 4(4): 472–5.
2. Galzo RFL, Britto MLB, Machado MEL, Nabeshima CK. Evaluation of the antibacterial activity of different temporary restorative materials. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2014; 68(3): 250-3.
3. Ferraz EG, Carvalho CM, Cangussu MCT, Albergaria S, Pinheiro ALB, Marques AMC. Selamento de cimentos provisórios em endodontia. *RGO*. 2009; 57(3): 323-7.
4. Perry RD, Magnuson B. Provisional materials: key components of interim fixed restorations. *Compend Contin Educ Dent*. 2012; 33(1): 59–62.
5. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary Fixed Prosthodontics*. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2006.
6. Nejatidanesh F, Lotfi HR, Savabi O. Marginal accuracy of interim restorations fabricated from four interim autopolymerizing resins. *J Prosthet Dent*. 2006; 95(5): 364–7.
7. Hartwell GR, Loucks CA, Reavley BA. Bacterial leakage of provisional restorative materials used in endodontics. *Quintessence Int*. 2010; 41(4):335-9.
8. Shahi S, Samiei M, Rahimi S, Nezami H. In vitro comparison of dye penetration through four temporary restorative materials. *Iran Endod J*. 2010; 5(2): 59-63.
9. Naseri M, Ahangari Z, Shahbazi Moghadam M, Mohammadian M. Coronal sealing ability of three temporary filling materials. *Iran Endod J*. 2012; 7(1): 20-4.
10. De Castro PH, Pereira JV, Sponchiado EC Jr, Marques AA, Garcia L da F. Evaluation of marginal leakage of different temporary restorative materials in Endodontics. *Contemp Clin Dent*. 2013; 4(4): 472-5.
11. Markose A, Krishnan R, Ramesh M, Singh S. A comparison of the sealing ability of various temporary restorative materials to seal the access cavity: an in vitro study. *J Pharm Bioallied Sci*. 2016; 8(Suppl 1): S42-S44.
12. Saisadan D, Manimaran P, Meenapriya PK. In vitro comparative evaluation of mechanical properties of temporary restorative materials used in fixed partial denture. *J Pharm Bioallied Sci*. 2016; 8(Supl 1): S105-S109.

---

\* De acordo com o manual da FOAr/UNESP, adaptadas das normas Vancouver. Disponível no site: <http://www.foar.unesp.br/#!/biblioteca/manual>

13. Mehrpour H, Farjood E, Giti R, Ghasrdashti AB, Heidari H. Evaluation of the flexural strength of interim restorative materials in Fixed Prosthodontics. *J Dent Shiraz UnivMed Sci.*, 2016; 17(3): 201-6.
14. Prabhakar AR, Rani NS, Naik SV. Avaliação comparativa da capacidade de vedação, absorção de água e solubilidade de três materiais restauradores temporários: um estudo in vitro. *Int J Clin Pediatr Dent* 2017; 10(2): 136-41.
15. Bello YD, Barbizam JV, Rosa V. Structural reinforcement and sealing ability of temporary fillings in premolar with class II mod cavities. *J Contemp Dent Pract.* 2014; 15(1): 66-70.
16. Gujjari AK, Bhatnagar VM, Basavaraju RM. Color stability and flexural strength of poly (methyl methacrylate) and bis-acrylic composite based provisional crown and bridge auto-polymerizing resins exposed to beverages and food dye: an in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2013; 24(2):172-7.
17. Jo LJ, Shenoy KK, Shetty S. Flexural strength and hardness of resins for interim fixed partial dentures. *Indian J Dent Res.* 2011; 22(1): 71-6.
18. Nejatidanesh F, Momeni G, Savabi O. Flexural strength of interim resin materials for fixed prosthodontics. *J Prosthodont.* 2009;18(6): 507-11.
19. Scherrer SS, Wiskott AH, Coto-Hunziker V, Belser UC. Monotonic flexure and fatigue strength of composites for provisional and definitive restorations. *J Prosthet Dent.* 2003; 89(6): 579-88.
20. Osman YI, Owen CP. Flexural strength of provisional restorative material. *J Prosthet Dent.* 1993; 70(1): 94-6.
21. Eliyas S, Jalili J, Martin N. Restoration of the root canal treated tooth. *Br Dent J.* 2015; 218(2): 53-62.
22. Kuguimiya RN, Rode KM, Carneiro PM, Aranha AC, Turbino ML. Influence of curing units and indirect restorative materials on the hardness of two dual-curing resin cements evaluated by the nanoindentation test. *J Adhes Dent.* 2015; 7(3): 243-8.

**Autorizo a reprodução deste trabalho.**

**(Direitos de publicação reservados ao autor)**

**Araraquara, 17 de Maio de 2018.**

**Carolina Ellen Spinola Machado**