

## A influência do eugenol na microdureza de duas resinas compostas comerciais

*The influence of eugenol on the microhardness of two commercial composite resins*

Laura Rovaris Gomes da Costa\*

Everton Ribeiro dos Santos\*\*

Darlene Ribeiro dos Santos Gerzson\*\*\*

Marina Lúcia Cumerlato\*\*\*\*

Alexandre da Silveira Gerzson\*\*\*\*\*

### Resumo

Objetivo: avaliar, *in vitro*, a dureza superficial e profunda de dois tipos diferentes de resina composta, quando em contato com o cimento de óxido de zinco e eugenol (IRM®). Métodos: foram selecionadas as resinas Charisma® e Vittra® e confeccionados 80 corpos de prova, sendo 40 para cada marca de compósito, que foram divididos em oito grupos (n=10) conforme o contato (imediato, 7 dias, 14 dias) ou não (grupo controle) com o eugenol. Colocou-se num pote *dappen* uma porção de IRM e um espécime de resina pronto, que, após a presa do material restaurador temporário e a remoção do exemplar colocado, gerou o molde para realização das amostras em contato com o eugenol, sendo armazenado em água em temperatura ambiente, para os subgrupos 7 e 14 dias. Em sequência, foi inserido um único incremento de resina composta e polimerizado por 40 segundos, gerando os espécimes que foram armazenados em local seco para serem submetidos ao teste de microdureza Vickers sob uma carga de 300 gramas, com tempo de penetração de 10 segundos. Os dados obtidos foram analisados pelo teste ANOVA, a um nível de significância de  $p < 0,05$ . Resultados: somente o grupo da resina Charisma® que teve contato imediato com eugenol não atingiu 80% de dureza profunda em relação à superficial. Entretanto, para todos os grupos analisados, tanto a dureza superficial quanto a profunda aumentaram após o contato com o eugenol em relação ao grupo controle. Conclusão: o eugenol não influenciou negativamente a dureza das resinas compostas.

*Palavras-chave:* resinas compostas; eugenol; polimerização; testes de dureza.

<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v25i3.11452>

\* Cirurgã-dentista, Clínica Privada, Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*\* Doutor em Dentística, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*\*\* Doutora em Ortodontia, Clínica Privada, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*\*\*\* Mestre em Ortodontia e Ortopedia Facial, Centro Universitário da Serra Gaúcha (FSG), Faculdade de Odontologia, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*\*\*\*\* Doutor em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, Clínica Privada, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

## Introdução

As resinas compostas têm sido amplamente empregadas na Odontologia, na tentativa de se assemelhar parcialmente ou totalmente ao órgão dental, para devolver a estética e sua função primordial. Os compósitos necessitam de uma adequada técnica de incremento e polimerização para que cheguem a um grau de conversão ideal, isto é, uma adequada conversão dos monômeros da resina em polímeros. Estando o grau de conversão diretamente relacionado à resistência à fratura, à solubilidade e à dureza do material<sup>1</sup>, a deficiência na reação química ativada por fotoiniciadores pode afetar o comportamento final das restaurações resinosas<sup>2</sup>.

Restaurações tendem a ser finalizadas em sessão única, porém, quando isso não se torna possível, como nos casos de condição pulpar questionável, restauração da cavidade de acesso entre consultas após procedimentos endodônticos, tempo inadequado para restaurar múltiplas lesões de cárie numa consulta e necessidade de tempo para fabricar restaurações indiretas em laboratório<sup>3</sup>, é necessária a utilização de restaurações provisórias. Dentre os materiais usados para esse fim, encontra-se o cimento à base de óxido de zinco e eugenol, que tem sido empregado nas práticas diárias dos cirurgiões-dentistas em função de inúmeros benefícios, como boa adaptação marginal por curto período de tempo, biocompatibilidade, efeito anódino<sup>4</sup>, baixo custo e facilidade de remoção<sup>3,5</sup>.

A confecção de restaurações provisórias à base de óxido de zinco e eugenol previamente a restaurações definitivas de resina composta pode inibir a polimerização dos monômeros presentes nas resinas compostas<sup>6-8</sup>, já que o eugenol, sendo um composto fenólico, apresenta radical com potencial desoxidante, que é consumidor dos radicais livres que são formados no momento da polimerização do compósito<sup>9,10</sup>. Entretanto, estudos verificaram não haver diferença estatisticamente significativa na microdureza da resina composta com ou sem o uso do eugenol<sup>3,4</sup>, assim como não se verificou interferência na resistência de união do compósito à dentina<sup>11,12</sup>.

O grau de polimerização da resina composta, muitas vezes, é avaliado pela microdureza, característica que influencia diretamente a longevidade clínica de um material resinoso, pois é proporcional à sua resistência mecânica e ao desgaste do material. Assim, avaliar esta propriedade mecânica torna-se indispensável para que se possa realizar restaurações com bom prognóstico de vida clínica útil.

Sabendo-se que a correlação entre a microdureza e o grau de conversão do monômero constitui um importante aspecto no sucesso clínico das restaurações, o objetivo do presente estudo foi comparar, através da análise de microdureza Vickers, o grau de conversão na camada superficial e profunda, quando em contato com o eugenol, de uma resina composta microhíbrida (Bis GMA) e uma resina composta nanoparticulada (UDMA e TEGDMA).

## Materiais e métodos

### Confecção dos corpos de prova

Para esta pesquisa laboratorial *in vitro*, buscou-se uma metodologia em que o material restaurador, resina composta, ficasse em contato direto com o material à base de eugenol, como a metodologia realizada por Peruzzo *et al.*<sup>13</sup> (2003). Para esta pesquisa, foram selecionadas duas resinas compostas e um material restaurador temporário, conforme Tabela 1. Foram confeccionados, no total, 80 corpos de prova, sendo 40 para cada marca de compósito. Estes foram divididos em oito grupos (n=10), conforme o contato com eugenol (imediate, 7 dias, 14 dias) e grupo controle (sem contato). Os espécimes para a marca Charisma (Kulzer, São Paulo, SP, Brasil) tiveram 2 mm de espessura, enquanto os da resina Vittra (FGM, Joinville, SC, Brasil) 1,5 mm, conforme orientação dos fabricantes e um estudo piloto que mostrou que, com estas espessuras, a média de valores de dureza das regiões mais profundas do material original alcançou 80% dos valores atingidos na porção superficial, como preconizado<sup>14</sup>.

Tabela 1 – Descrição dos materiais utilizados

| Material        | Cor | Composição                                                                                                        | Tipo de partícula |
|-----------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Resina Charisma | A2  | Base de Bis-GMA, composta por vidro de bário alumínio fluoretado e partículas pré-polymerizadas.                  | Microhíbrida      |
| Resina Vittra   | A2  | UDMA e TEGDMA, composição fotoiniciadora (APS), Zr, Si, LIVRE DE BPA                                              | Nanoparticulada   |
| IRM             |     | Pó: Óxido de Zinco; Poli Metacrilato de Metila e Acetato de Zinco<br>Líquido: Eugenol 99,5% e Ácido Acético 0,5%. |                   |

Fonte: elaboração dos autores.

Para a confecção das amostras do grupo controle (sem contato com eugenol), foi utilizada uma matriz metálica bipartida de 5 mm de diâmetro e espessura conforme explicado. Esta foi posicionada em lugar plano, colocando uma matriz de poliéster embaixo do orifício e preenchida com incremento único de resina composta. Antes da polimerização, foi posicionada outra matriz de poliéster sobre o compósito e, logo depois, pressionada manualmente com um suporte metálico por 5 segundos, para garantir a lisura superficial de ambos os lados do corpo de prova. A fotoativação foi realizada durante 40 segundos, colocando a ponta do aparelho de luz LED (Optilight LD MAX Gnatus, Barretos, SP, Brasil) sobre a matriz de poliéster, sendo que a intensidade da luz do fotopolimerizador variou de 1.300 a 1.400 MW/cm<sup>2</sup>, avaliada com o auxílio de um radiômetro. Todos os espécimes foram devidamente identificados em grupos, evidenciando suas profundidades e o tipo da resina.

Na etapa seguinte, para confeccionar os exemplares em contato com o eugenol, foi misturado o pó com o líquido do IRM (Dentsply, Pirassununga, SP, Brasil) na proporção de 1/1, como indica o fabricante. Colocou-se num pote *dappen* uma porção do material preparado e foi inserido um espécime, que já estava pronto com espessura de 2 mm para resina Charisma e de 1,5 mm para resina Vittra, dentro do IRM. Após o material restaurador provisório tomar presa, foi retirado de dentro dele o exemplar colocado, formando o molde onde foram confeccionadas as amostras (Figura 1). Para confecção das amostras em contato com o eugenol, os moldes dos subgrupos 7 e 14 dias foram armazenados em água em temperatura ambiente durante o tempo em questão.

Após o molde pronto e mantido em água pelo tempo necessário, 7 ou 14 dias, foi inserido um único incremento de resina composta Charisma ou Vittra e polimerizado por 40 segundos. Os espécimes confeccionados em contato com o IRM foram armazenados em local seco para serem submetidos ao teste de microdureza Vickers imediatamente após sua confecção.

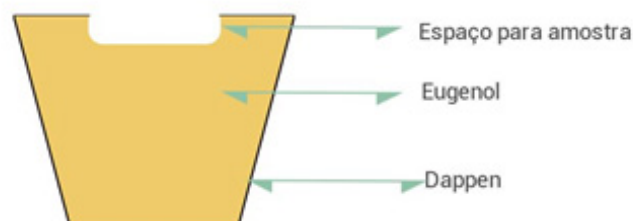


Figura 1 – Esquema do molde utilizado para confecção das amostras.

Fonte: elaboração dos autores.

## Teste de microdureza

Os corpos de prova foram submetidos ao teste de microdureza Vickers, conforme normas ABNT ISO 6507-1:2019 e ISO 6507-2:2019<sup>15</sup>, utilizando o durômetro automático digital micro-vicker ISH-TDV2000 (Insize, São Paulo, SP, Brasil). A microdureza Vickers baseia-se na resistência que o material oferece à penetração de endentações com formato piramidal de base quadrada e com ângulo entre as faces de 136°, sob uma determinada carga. Foram realizadas três endentações em cada espécime, em pontos distintos nas regiões superior e inferior, aproximadamente equidistantes, com distância mínima de 1 mm entre eles e evitando-se as áreas periféricas da amostra. O ensaio foi realizado sob uma carga de 300 gramas, com tempo de penetração de 10 segundos. Após a punção, retornou-se para o microscópio para encontrar o diâmetro da peça, quando foi feita a primeira marcação na horizontal e a segunda marcação na vertical, criando-se as marcações D1 e D2. A fórmula utilizada para o cálculo da microdureza Vickers foi:  $HV = F/A$ , em que F foi a carga aplicada e A foi a área de impressão, sendo esta calculada pelas diagonais D1 e D2, através do microscópio. Uma vez determinados os pontos de início/término de cada uma das duas linhas da endentação nos 3 pontos de cada superfície, sendo elas no topo e na base, a média dos valores de

microdureza Vickers (HV) de cada face foi medida para a realização dos testes estatísticos.

## Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados pelo teste ANOVA, a um nível de significância de 0,05 ( $p < 0,05$ ), para analisar e comparar as médias obtidas da microdureza Vickers superficial e profunda das resinas compostas Charisma e Vittra.

## Resultados

A média de microdureza superficial e profunda das amostras e o percentual da profunda em relação à superficial são apresentados na Tabela 2 para todos os grupos pesquisados. Somente o grupo da resina Charisma que teve contato imediato com eugenol não atingiu 80% de dureza profunda em relação à superficial. Entretanto, para todos os grupos analisados, tanto a dureza superficial quanto a profunda aumentaram após o contato com o eugenol em relação ao grupo controle.

Tabela 2 – Média de microdureza superficial e profunda em (HV) e percentual da profunda em relação à superficial das amostras

|          | Resina Charisma |          |     | Resina Vittra |          |     |
|----------|-----------------|----------|-----|---------------|----------|-----|
|          | Superficial     | Profunda | %   | Superficial   | Profunda | %   |
| Controle | 53,2            | 48,5     | 91% | 62,0          | 52,8     | 85% |
| Imediato | 64,6            | 49,4     | 76% | 76,4          | 63,5     | 83% |
| 7 dias   | 56,4            | 55,4     | 98% | 76,6          | 67,9     | 89% |
| 14 dias  | 68,4            | 57,3     | 84% | 66,3          | 54,3     | 82% |

Fonte: elaboração dos autores.

Para as amostras com a resina Charisma, houve diferença estatisticamente significativa para os grupos em contato imediato ( $p = 0,001$ ) e após 14 dias ( $p = 0,001$ ) com o eugenol, quando avaliada a microdureza superficial da resina; enquanto, para a microdureza profunda, houve significância estatística nos grupos após 7 ( $p = 0,002$ ) e 14 dias ( $p = 0,001$ ) (Tabela 3). Os demais grupos não foram diferentes estatisticamente em relação ao controle, porém, para todos os grupos, houve aumento dos valores de ambas as microdurezas quando comparadas ao espécime original.

Tabela 3 – Análise de variância, para a marca Charisma, para comparar as diferenças dos grupos em contato com o eugenol em relação ao grupo controle

|          | Microdureza Superficial |    |          |        |        |           | Microdureza Profunda |    |         |         |        |           |
|----------|-------------------------|----|----------|--------|--------|-----------|----------------------|----|---------|---------|--------|-----------|
|          | SQ                      | gl | MQ       | F      | p      | F crítico | SQ                   | gl | MQ      | F       | p      | F crítico |
| Imediato | 649,572                 | 1  | 649,572  | 14,284 | 0,001* | 4,413     | 3,280                | 1  | 3,280   | 0,048   | 0,828  | 4,413     |
| 7 dias   | 50,816                  | 1  | 50,816   | 1,965  | 0,177  | 4,413     | 238,05               | 1  | 238,05  | 12,6158 | 0,002* | 4,413     |
| 14 dias  | 1153,377                | 1  | 1153,377 | 24,458 | 0,001* | 4,413     | 382,812              | 1  | 382,812 | 19,825  | 0,001* | 4,413     |

\*diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

Fonte: elaboração dos autores.

Os exemplares confeccionados com a resina Vittra apresentaram diferença estatisticamente significativa somente para os grupos em contato imediato e após 7 dias com o eugenol, tanto para

a microdureza superficial quanto para a profunda ( $p = 0,001$ ) (Tabela 4), entretanto, todos os grupos mostraram aumento no número das duas microdurezas em relação ao grupo controle.

Tabela 4 – Análise de variância, para a marca Vittra, para comparar as diferenças dos grupos em contato com o eugenol em relação ao grupo controle

|          | Microdureza Superficial |    |          |        |        |           | Microdureza Profunda |    |          |        |        |           |
|----------|-------------------------|----|----------|--------|--------|-----------|----------------------|----|----------|--------|--------|-----------|
|          | SQ                      | gl | MQ       | F      | p      | F crítico | SQ                   | gl | MQ       | F      | p      | F crítico |
| Imediato | 1033,490                | 1  | 1033,491 | 26,579 | 0,001* | 4,413     | 568,711              | 1  | 568,711  | 14,581 | 0,001* | 4,413     |
| 7 dias   | 1062,445                | 1  | 1062,445 | 23,296 | 0,001* | 4,413     | 1134,771             | 1  | 1134,771 | 62,718 | 0,001* | 4,413     |
| 14 dias  | 91,463                  | 1  | 91,463   | 1,896  | 0,185  | 4,413     | 10,296               | 1  | 10,296   | 0,387  | 0,541  | 4,413     |

\*diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

Fonte: elaboração dos autores.

## Discussão

A presente pesquisa constatou que as microdurezas superficial e profunda das resinas testadas não foram influenciadas pela presença de eugenol, assim sendo, não houve alteração na polimerização dos compósitos, contrariando o fato que, durante longo período, contraindicou restaurações provisórias à base de óxido de zinco e eugenol previamente a restaurações de resina composta. Os resultados desta pesquisa corroboram outros estudos<sup>5,16-18</sup> que sugerem ausência de efeito negativo do eugenol sobre material resinoso.

Uma reação de quelação ocorre quando o óxido de zinco é misturado com eugenol. O cimento endurecido consiste em partículas de óxido de zinco que não reagiram embutidas em uma matriz de eugenolato de zinco, mas a reação é reversível e, quando o cimento endurecido entra em contato com a água, o eugenolato na superfície hidrolisa para liberar o eugenol<sup>3</sup>. Este eugenol, sendo um composto fenólico, apresenta radical com potencial desoxidante, que é consumidor dos radicais livres que são formados no momento da polimerização de um compósito. Devido a isso, acredita-se que há uma inibição da reação de polimerização das resinas quando há presença de eugenol<sup>10,19-21</sup>, e isso poderia induzir a complicações clínicas como fraturas das restaurações, hipersensibilidade, cárie secundária e descoloração da superfície.

No estudo de Ganss e Jung<sup>22</sup> (1998), a taxa de difusão do eugenol liberado do cimento de óxido de zinco e eugenol aumentou para um pico de até 24 horas (cerca de 0,3 nmol/min) e depois diminuiu lentamente, atingindo 0,08 nmol/min após 14 dias. Assim, espera-se que a concentração de eugenol na dentina após uma semana ou 14 dias não afete significativamente a resina quando comparadas às 24 horas, o que poderia explicar, nesta pesquisa, porque somente o grupo da resina Charisma, que teve contato imediato com eugenol, não atingiu 80% de dureza profunda em relação à superficial. Clinicamente, parece razoável que um período de 7 a 14 dias seja suficiente para diminuir a concentração de eugenol a um nível não inibitório para a adesão<sup>3, 23,24</sup>.

A presença de resíduos de material restaurador temporário que não são removidos completamente pode ser a causa para diminuir a resistência de união dos compósitos ao substrato dentário, mais que o próprio eugenol, já que esses resquícios podem afetar o ângulo de contato e a permeabilidade da dentina<sup>20,25</sup>. Terata<sup>26</sup> (1993) mostrou que a remoção mecânica de cimentos temporários, com e sem eugenol, que macroscopicamente aparentavam completas, microscopicamente apresentavam remanescentes na superfície de esmalte e dentina. Entretanto, o condicionamento com ácido fosfórico parece ter a capacidade de contrapor esse efeito deletério<sup>14,27</sup>, uma vez que desmineraliza a dentina e a *smear layer* contaminada, reduzindo a quantidade de eugenol livre<sup>8,23</sup>. Sendo assim, os adesivos autocondicionantes, por realizarem somente a dissolução da lama dentinária, seriam considerados mais suscetíveis à contaminação por remanescentes de restaurações temporárias<sup>21</sup>.

Uma das propriedades mais importantes dos materiais restauradores dentários é a sua microdureza, pois esta está relacionada tanto com a resistência à compressão como com a resistência à abrasão. O grau de polimerização de um compósito é comumente associado a um maior grau de microdureza, ou seja, quanto mais polimerizado for o material, maior será a microdureza<sup>28</sup>. Sendo assim, o teste de microdureza Vickers foi escolhido para esta pesquisa, informando se houve alteração na polimerização das resinas pelo eugenol através dos resultados de microdureza obtidos. Entretanto, a cor branca do IRM pode ter influenciado na polimerização, já que a cor branca da matriz utilizada para a confecção dos corpos de prova, tendo maior grau de transmissão e reflexão da luz, pode ter induzido a maiores valores de microdureza<sup>29</sup>.

Possíveis limitações podem influenciar os resultados, o que deve ser considerado, especialmente em um estudo *in vitro*. Ainda, pesquisas realizadas sob a mesma metodologia são necessárias para que se possa responder à questão que envolve a interação do eugenol com os materiais resinosos.

## Conclusão

O eugenol não influenciou negativamente a polimerização das resinas, visto que a microdureza superficial e profunda destas aumentou após o contato com o cimento de óxido de zinco e eugenol.

## Abstract

Objective: to evaluate, *in vitro*, the superficial and deep hardness of two different types of composite resin when in contact with zinc oxide eugenol cement (IRM). Method: Charisma® and Vittra® resins were selected and 80 specimens were made, 40 for each composite brand that were divided into eight groups (n = 10) according to contact (immediate, 7 days, 14 days) or no (control group) with eugenol. A portion of IRM and a ready-made resin specimen were placed in a dappen pot, which after setting the temporary restorative material and removing the placed specimen, generated the template for making the samples in contact with eugenol, being stored in water in room temperature for subgroups 7 and 14 days. In sequence, a single increment of composite was inserted and polymerized resin for 40 seconds, generating specimens that were stored in a dry place to be submitted to the Vickers microhardness test under a load of 300 grams, with a penetration time of 10 seconds. The data obtained were analyzed by the ANOVA test, at a significance level of  $p < 0.05$ . Results: only the Charisma® resin group that had immediate contact with eugenol did not reach 80% deep hardness in relation to superficial hardness. However, for all groups analyzed, both superficial and deep hardness increased after contact with eugenol compared to the control group. Conclusion: eugenol did not negatively influence the hardness of composite resins.

**Keywords:** composite resins; eugenol; polymerization; hardness tests.

## Referências

1. de Lima ALX, de Souza PH, Amorim DMG, Caldas SGFR, Galvão MR. Avaliação do grau de conversão de resinas compostas fotoativadas em diferentes tempos e potências. RFO UPF 2016; 21(2):219-23.
2. Boing TF, Gomes GM, Grande CZ, Reis A, Gomes JC, Gomes OMM. Avaliação do grau de conversão de uma resina composta utilizando diferentes tratamentos de superfície previamente à fotopolimerização final. Revista Dentística online 2011; (22):9-14.
3. Nasreen F, Guptha AB, Srinivasan R, Chandrappa MM, Bhandary S, Junjanna P. An in vitro evaluation of effect of eugenol exposure time on the shear bond strength of two-step and one-step self-etching adhesives to dentin. J Conserv Dent 2014; 17(3):280-4.
4. de Souza AR, de Mello FB, Turbino ML, Youssef MN. Influência do eugenol na microdureza da resina composta utilizando sistemas adesivos atuais. Pesqui Odontol Bras 2000; 14(3):237-42.
5. Leirskar J, Nordbø H. The effect of zinc oxide-eugenol on the shear bond strength of a commonly used bonding system. Endod Dent Traumatol 2000; 16(6):265-8.
6. Moura IR, Rabello TB, Pereira KF. A influência do eugenol nos procedimentos adesivos. Rev Bras Odontol 2013; 70(1):28-32.
7. Yap AU, Shah KC, Loh ET, Sim SS, Tan CC. Influence of eugenol-containing temporary restorations on bond strength of composite to dentin. Oper Dent 2001; 26(6):556-61.
8. Koch T, Peutzfeldt A, Malinowski V, Flury S, Hünner R, Lussi A. Temporary zinc oxide-eugenol cement: eugenol quantity in dentin and bond strength of resin composite. Eur J Oral Sci 2013; 121(4):1-7.
9. Sanabe ME, Giorgetti APDO, da Cruz AR, Hebling J. Influência da contaminação da dentina por cimentos temporários na resistência da união de sistemas adesivos. Rev Gaúch Odontol 2009; 57(1):592-9.
10. Hansen EK, Asmussen E. Influence of temporary filling materials on effect of dentin-bonding agents. Scand J Dent Res 1987; 95(6):516-20.
11. Benedito RA, Ribeiro JCR, de Castro Mendes FMC, dos Santos Galvão S, I dAF. Avaliação da resistência de união de resina composta em dentina contaminada com cimento de óxido de zinco e eugenol e a sua influência nas técnicas de limpeza. Rev Inicia Científ UninCor 2014; 2(2):83.
12. Abo-Hamar SE, Federlin M, Hiller KA, Friedl KH, Schmalz G. Effect of temporary cements on the bond strength of ceramic luted to dentin. Dent Mater 2005; 21(9):794-803.
13. Peruzzo V, Coelho de Souza FH, Klein Jr AC, Campos LM, Macedo RP. Microdureza superficial da resina composta. RGO 2003; 51(2):112-6.
14. Leonardo DL, Charlton DG, Roberts HR, Hilton TJ, Zionic A. Determination of the minimum irradiance required for adequate polymerization of a hybrid and a microfill composite. Oper Dent 2000; 26(2):176-80.
15. Associação Brasileira de Normas Técnicas NBRNM 188 (05/1999) Materiais metálicos – Ensaio de dureza Vickers – parte 1: Método de ensaio – parte 2: Verificação e calibração de máquinas de ensaio.
16. Peutzfeldt A, Asmussen E. Influence of eugenol-containing temporary cement on efficacy of dentin-bonding systems. Eur J Oral Sci 1999; 107(1):65-9.
17. Erkut S, Kükükesmen HC, Eminkahyagil N, Imirzalioglu P, Karabulut E. Influence of Previous Provisional Cementation on the Bond Strength Between Two Definitive Resin-based Luting and Dentin Bonding Agents and Human Dentin. Oper Dent 2007; 32(1):84-93.
18. Rosales-Leal JI, Osorio R, Toledano M, Cabrerizo-Vilchez MA, Millstein PL. Influence of eugenol contamination on the wetting of ground and etched dentin. Oper Dent 2003; 28(6):695-9.
19. Bayindir F, Akyil MS, Bayindir YZ. Effect of Eugenol and Non-eugenol Containing Temporary Cement on Permanent Cement Retention and Microhardness of Cured Composite Resin. Dent Mater J 2003; 22(4):592-9.

20. Cohen BI, Volovich Y, Musikant B, Deutsch AS. The Effects of Eugenol and Epoxy-Resin on the Strength of a Hybrid Composite Resin. *J Endod* 2002; 28(2):79-82.
21. Carvalho CN, de Oliveira Bauer JR, Loguercio AD, Reis A. Effect of ZOE temporary restoration on resin-dentin bond strength using different adhesive strategies. *J Esthet Restor Dent* 2007; 19(3):144-52.
22. Ganss C, Jung M. Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to dentin. *Oper Dent* 1998; 23:55-62.
23. Silva JP, Queiroz DM, Azevedo LH, Leal LC, Rodrigues JL, Lima AF, *et al.* Effect of eugenol exposure time and post-removal delay on the bond strength of a self-etching adhesive to dentin. *Oper Dent* 2011; 36(1):66-71.
24. Bezerra CP, Campos CF, Leite J, Fernandes MS, H CSC, Rodrigues FP, *et al.* On the understanding of zinc-oxide eugenol cement use prior to etch-rinse bonding strategies. *Indian J Dent Res* 2019; 30(3):424-7.
25. Takimoto M, Ishii R, Iino M, Shimizu Y, Tsujimoto A, Takamizawa T, *et al.* Influence of temporary cement contamination on the surface free energy and dentine bond strength of self-adhesive cements. *J Dent* 2012; 40(2):131-8.
26. Terata R. Characterization of Enamel and Dentin Surfaces after Removal of Temporary Cement - Study on Removal of Temporary Cement. *Den Mater J* 1993; 12(1):18-28.
27. Mayer T, Pioch T, Duschner H, Staehle HJ. Dentinal adhesion and histomorphology of two dentinal bonding agents under the influence of eugenol. *Quintessence Int* 1997; 28(1):57-62.
28. Anfe TEA, Caneppele TMF, Agra CM, Vieira GF. Microhardness assessment of different commercial brands of resin composites with different degrees of translucence. *Braz Oral Res* 2008; 22(4):358-63.
29. Turbino ML, Santos LA, Matos E. Microdureza de resina composta fotopolimerizável: a cor da matriz experimental pode alterar os resultados dos testes? *Pesqui Odontol Bras* 2000; 14(3):232-6.

**Endereço para correspondência:**

Everton Ribeiro dos Santos  
Rua Dona Laura, 87 – 506  
CEP 90430-091 – Porto Alegre, RS  
Telefone: (034) 3225-8475

*Recebido: 28/07/2020. Aceito: 14/06/2021.*