

Artigo Original de Pesquisa
Original Research Article

Influência de métodos de manipulação em propriedade de superfície de um cimento resinoso

Influence of manipulation methods on surface property of a resin cement

Gabriella Cristina¹
Wanessa Passos Oliveira¹
Denise Ramos Silveira¹
Olegário Antônio Teixeira Neto¹
Claudio Maranhão Pereira¹
Rogério Vieira Reges^{1,2}

Autor para correspondência:

Rogério Vieira Reges
Universidade Paulista
Rodovia BR 153, km 503, s/n, Fazenda Botafogo
CEP 74845-090 – Goiânia – GO – Brasil
E-mail: vieirareges@yahoo.com.br

¹ Universidade Paulista – Goiânia – GO – Brasil.

² Pontifícia Universidade Católica de Goiás – Goiânia – GO – Brasil.

Data de recebimento: 5 dez. 2024. Data de aceite: 31 mar. 2025.

Palavras-chave:

cimento resinoso;
distorção; tipo de
alteração.

Resumo

Introdução: O cimento resinoso sempre foi considerado um dos materiais restauradores estéticos com melhores propriedades ópticas para reproduzir as cores, a forma, o contorno e a textura de superfície da dentição natural, porém as propriedades de alteração dimensional ainda são presentes nesse tipo de material. **Objetivo:** Avaliar a alteração dimensional do cimento resinoso True Core (Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), em ponta de automistura e espátula plástica, no tempo imediato e 24 horas. **Material e métodos:** Discos de cimento resinoso (2 mm x 1 mm) foram confeccionados (n=10), divididos de acordo com a forma de manipulação, inseridos na matriz metálica, planificando o material até o nível superior da cavidade, e divididos em dois grupos: G1 – ponta automistura;

G2 - espátula de manipulação tipo plástico. Foram submetidos à análise de dimensão (perfilômetro) da marca Mitutoyo, que avaliará a alteração de dimensão de cada corpo de prova. Realizaram-se dez leituras em cada corpo de prova, imediatamente e após 24 horas, e os dados foram analisados estatisticamente para obtenção dos resultados. **Resultados:** Submeteram-se os resultados a tratamento estatístico utilizando Anova - teste de Tukey, adotando-se um nível de significância de $p < 0,005$. Os dados mostraram que a ponta automistura recomendada pelo fabricante não apresentou diferença estatisticamente significativa entre o tempo imediato e 24 horas. Contudo, quando comparada à manipulação manual com espátula de plástico, observou-se diferença estatisticamente significativa em relação à alteração dimensional. **Conclusão:** O cimento resinoso apresentou maior alteração dimensional quando manipulado manualmente com espátula de plástico, em comparação à utilização com ponta automistura. Um dos fatores para otimizar esse material cimentante resinoso é a qualidade da técnica e o uso dos instrumentos de manipulação.

Keywords:

resin cement;
distortion; type of
change.

Abstract

Introduction: Resin cement has always been considered one of the aesthetic restorative materials with the best optical properties for reproducing the colors, shape, contour and surface texture of natural dentition, but dimensional alteration properties are still present in this type of material. **Objective:** This study aimed to evaluate the dimensional alteration of True Core resin cement (Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brazil) in a self-mixing tip and plastic spatula in the immediate time and 24 hours. **Material and methods:** Resin cement discs (2 mm x 1 mm) were made (n=10) and divided according to the manipulation method and inserted into the metal matrix, flattening the material to the upper level of the cavity, divided into two groups: G1 - self-mixing tip; G2 - plastic manipulation spatula. They were subjected to dimensional analysis (Mitutoyo brand profilometer) to evaluate the dimensional alteration of each specimen. Ten readings were performed on each specimen. After 24 hours, the data collections were statistically analyzed to obtain the results. **Results:** They were presented in the form of a table and subjected to statistical treatment using Anova - Tukey's test $p < 0.005$. The data showed that the self-mixing tip recommended by the manufacturer did not present a statistical difference between the immediate time and 24 hours, but when compared with manual manipulation with a plastic spatula, it presented statistically different dimensional change. **Conclusion:** However, it can be concluded that the resin cement when manually manipulated with the plastic spatula showed a greater dimensional change in relation to the use with the self-mixing tip. One of the factors to optimize this resin cementing material is the quality of the technique and use of the manipulation instruments.

Introdução

A inovação dos materiais odontológicos é um processo contínuo que visa proporcionar maior praticidade e melhores resultados na atividade profissional. Há um consenso de que, entre os materiais estéticos disponíveis para cimentação, o cimento resinoso se destaca por apresentar melhores características de resistência ao desgaste, dureza significativa, baixa condutividade térmica e elétrica, além de atender aos requisitos cosméticos, oferecer boa durabilidade e biocompatibilidade [4]. Contudo esses materiais ainda possuem desvantagens importantes a serem solucionadas, como a capacidade de degradação, o que acarreta rugosidade na superfície [1, 3].

O cimento resinoso dual do tipo core é amplamente utilizado na Odontologia, especialmente para procedimentos de cimentação de núcleos e restaurações indiretas, graças às suas propriedades mecânicas e adesivas [2]. Esse tipo de cimento oferece a vantagem de polimerização tanto pela luz (fotopolimerização) quanto pela ação química (autopolimerização), o que garante uma maior versatilidade na sua aplicação clínica. A dupla ativação proporciona uma excelente resistência, essencial para procedimentos que exigem alto desempenho, como o uso em dentes posteriores. A aplicação clínica mais comum desse cimento é na cimentação de núcleos protéticos, proporcionando aderência forte e durável, o que garante a estabilidade da restauração a longo prazo [3, 11].

O cimento resinoso dual tipo core destaca-se por sua resistência mecânica, particularmente em ambientes de alta pressão mastigatória, como as regiões posteriores [4]. Sua formulação, combinada à ativação química e fotoativada, favorece um controle mais preciso da polimerização, assegurando a resistência necessária sem comprometer a durabilidade do material. Além disso, ele é frequentemente escolhido por sua facilidade de manipulação e sua capacidade de adaptação às estruturas dentárias. Com sua excelente fluidez, pode ser facilmente colocado e modelado, minimizando riscos de falhas clínicas durante o processo de cimentação. Seu uso adequado também contribui para a estabilidade e longevidade da restauração [5, 8].

Alterações dimensionais em cimentos resinosos duais, como o cimento dual core, podem ocorrer em virtude da contração volumétrica durante o processo de polimerização. Além disso, tais alterações podem contribuir para tensões na interface entre o material e o substrato dental, favorecendo o

aparecimento de microfissuras e até a falha do material. As implicações clínicas dessas alterações podem incluir necessidade de reintervenção, maior risco de cáries secundárias e falhas prematuras na restauração [4, 6].

Para minimizar as alterações dimensionais nos cimentos resinosos duais, como o core, sugere-se seguir rigorosamente os protocolos de manipulação e fotopolimerização. Um controle preciso da intensidade da luz e do tempo de exposição durante a fotopolimerização, assim como o tempo de ativação química, mostra-se um fator essencial para garantir a estabilidade dimensional do material [6]. Além disso, a aplicação de camadas mais finas de cimento pode ajudar a reduzir a contração volumétrica, promovendo uma polimerização mais eficiente. A escolha de um protocolo adequado de manipulação, com atenção aos tempos de mistura, inserção e cura, é fundamental para garantir o sucesso clínico a longo prazo. Esses cuidados são imprescindíveis para preservar a integridade da restauração e evitar complicações.

Antes de iniciar o estudo sobre o cimento core e suas implicações clínicas, formularam-se hipóteses nulas para estabelecer a base da pesquisa. A primeira hipótese nula é que não existem alterações dimensionais significativas nos cimentos resinosos duais durante o processo de polimerização, independentemente do protocolo de manipulação utilizado. A segunda hipótese nula sugere que a alteração dimensional do cimento não impacta negativamente a aderência ou a durabilidade das restaurações realizadas. Tais hipóteses visam avaliar a relação entre o comportamento dimensional do cimento e sua *performance* clínica, servindo de base para as comparações e análise dos resultados obtidos.

É importante e relevante clinicamente o profissional conhecer o método mais apropriado para manipulação e suas proporções de material, para melhor aproveitamento do material e otimização da *performance* do cimento.

Diante do exposto, o propósito do presente trabalho foi avaliar a alteração dimensional do cimento resinoso True Core (Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), em ponta de automistura e espátula plástica, no tempo imediato e 24 horas.

Material e métodos

O cimento resinoso automistura denominado True Core (Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) tem em sua composição monômeros metacrílicos,

composição fotoiniciadora (APS), co-iniciador estabilizante, pigmentos, partículas de vidro de bário-aluminossilicato silanizado e dióxido de silício.

Discos de cimento resinoso (2 mm x 1 mm) foram confeccionados (n=10), divididos de acordo com a forma de manipulação, inseridos na matriz metálica, planificando o material até o nível superior da cavidade, e divididos em dois grupos: G1 – ponta automistura; G2 – espátula de manipulação tipo plástico. Os grupos foram submetidos à análise de dimensão (perfilômetro) da marca Mitutoyo, que avaliará a alteração de dimensão de cada corpo de prova. Realizaram-se dez leituras em cada corpo de prova, imediatamente e após 24 horas, e os dados foram analisados estatisticamente para obtenção dos resultados. Após a fotoativação por 40 segundos, conforme o fabricante, por meio do aparelho fotoativador Shuster Emiiter (Shuster, Brasil), cada corpo de prova foi removido e colocado nos recipientes de acordo com os seguintes grupos e protocolos de armazenamento:

G1 – polimerização dual (fotoativação + quimicamente ativado) – método com ponta automistura;

G2 – polimerização dual (fotoativação + quimicamente ativado) – método com manipulação por meio da espátula de plástico.

Os corpos de prova foram submetidos à análise de dimensão por meio do paquímetro digital de precisão em micrômetros (μm) da marca Mitutoyo, que avaliará a alteração de dimensão de cada um deles. Fizeram-se dez leituras em cada corpo de prova; os dados foram analisados estatisticamente para obtenção dos resultados.

Os resultados foram apresentados na forma de tabela e submetidos a tratamento estatístico. Para a análise dos dados referentes à alteração dimensional do cimento odontológico em relação às diferentes espátulas de manipulação, aplicaram-se testes estatísticos de normalidade, Anova e pós-hoc. Inicialmente, foi realizado o teste de normalidade, para verificar se os dados seguiriam uma distribuição normal, e aplicou-se a Anova. Após confirmar a normalidade dos dados, a Anova serviu para comparar as médias de alteração dimensional entre os grupos experimentais (ponta automistura e espátula plástico), tanto no tempo imediato quanto após 24 horas. O teste de Anova revelou um valor de $F = 14,864$ e um valor de $p < 0,005$, indicando diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Para identificar quais grupos apresentaram diferenças específicas, recorreu-se ao teste pós-hoc de Tukey, o qual comparou todas as médias de forma

pareada e indicou diferenças significativas entre os grupos (representadas pelas letras maiúsculas e minúsculas). Os valores médios e seus respectivos desvios padrão para os grupos analisados constam da tabela I. O *software* utilizado para a análise estatística foi o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).



Figura 1 - Mensuração dos copos de prova por meio do paquímetro digital

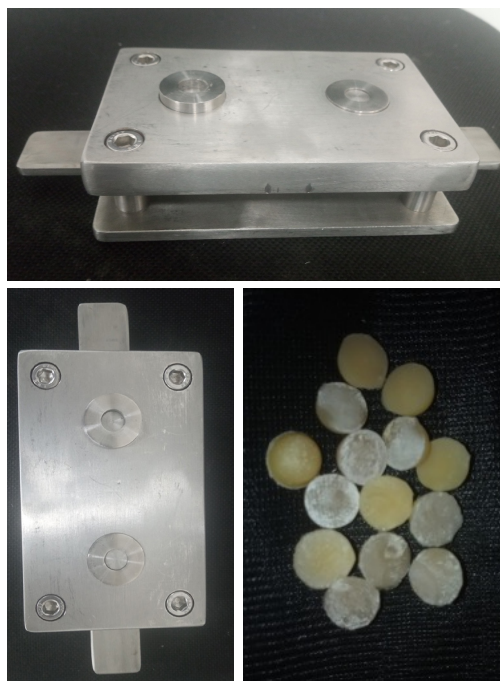


Figura 2 - Matriz metálica (dispositivo) para confecção de corpos de prova de cimento resinoso e corpos de prova realizados

Resultados

Os fatores ponta de automistura e espátula de plástico foram estatisticamente significantes ($p < 0,005$ e $F = 14,864$).

Tabela I - Análise das médias (X) e desvio padrão (DP)

Grupos	Média (X ± DP)	
	Imediato	24 horas
(G1) Ponta automistura	0,2940 ^{A,a} (±0,0048)	0,3056 ^{A,a} (±0,0053)
(G2) Espátula plástico	0,3196 ^{A,b} (±0,0179)	0,3277 ^{A,b} (± 0,0108)

Anova - teste de Tukey: $p < 0,005$ e $F = 14,864$. Letras maiúsculas indicam diferença entre as linhas; letras minúsculas indicam diferença estatística entre as colunas

Os resultados mostraram que a utilização da ponta automistura não apresentou diferença estatística entre as amostras em relação ao tempo imediato e 24 horas.

No grupo em que se utilizou espátula de plástico não houve também diferença estatística entre os diferentes tempos, ou seja, não houve alteração dimensional de forma significativa.

Houve diferença estatisticamente significativa no sentido vertical para os diferentes métodos entre os grupos G1 e G2 no tempo imediato - G1: 0,2940 (±0,0048); G2: 0,3196 (±0,0179) - e 24 horas - G1: 0,3196 (±0,0179) e G2: 0,3277 (± 0,0108).

Discussão

Os cimentos resinosos são amplamente usados em tratamentos restauradores protéticos e constituem um foco constante de pesquisa e aprimoramento, visando à otimização de suas propriedades e do desempenho clínico. Com o uso adequado, esses materiais garantem o selamento cervical ideal, preservação dos tecidos dentários, recomposição do tecido perdido e prevenção de cáries secundárias [7, 8, 13].

Já uma cimentação inadequada pode gerar problemas como infiltrações, formação de cáries, biofilme, irritação periodontal e até coloração inadequada das estruturas, o que reforça a necessidade de seguir protocolos rigorosos durante sua manipulação. A etapa de manipulação, em particular, desempenha um papel crucial na obtenção de boa adesão, estrutura biomecânica e escoamento adequado, sendo um dos fatores determinantes para o sucesso da restauração [9].

A alteração dimensional do cimento odontológico é um fator crítico na qualidade e durabilidade das restaurações, uma vez que depende diretamente da manipulação correta do material. A manipulação incorreta pode resultar em alterações volumétricas que prejudicam o desempenho da restauração, levando a falhas como desadaptação marginal e infiltração bacteriana [2, 10].

Portanto, é fundamental que o profissional de Odontologia tenha consciência das variáveis que influenciam a manipulação, como o tipo de espátula utilizada e o tempo de processamento [10].

No presente estudo, observou-se que a manipulação do cimento resinoso com ponta automistura (G1) resultou em menor alteração dimensional em comparação ao uso da espátula de náilon (G2). Isso pode ser explicado pela melhor homogeneidade proporcionada pela ponta automistura, que facilita a aplicação uniforme do material e reduz a incorporação de ar [5, 13].

Já a espátula de náilon, embora também útil, tende a proporcionar uma mistura menos eficiente, resultando em maior risco de bolhas e porosidades em comparação com o outro grupo. Tal diferença pode impactar diretamente a precisão das restaurações e a longevidade do material [3, 15].

A alteração dimensional dos cimentos resinosos é de grande importância clínica, pois está diretamente relacionada à adaptação do material às estruturas dentárias e à resistência das restaurações. A contração durante a polimerização pode comprometer o selamento marginal e favorecer a infiltração, aumentando o risco de cáries secundárias e falhas na restauração.

Controlar essa influência na propriedade do material é essencial para garantir que o cimento resinoso proporcione uma vedação adequada e mantenha as propriedades mecânicas e adesivas ao longo do tempo. Em consultórios, a escolha do tipo de espátula e a técnica de manipulação são determinantes para controlar essas alterações e garantir o sucesso clínico [16].

Em situações em que a ponta de automistura não está disponível, faz-se necessário adotar estratégias que minimizem os problemas da manipulação manual. Uma opção é utilizar espátulas plásticas flexíveis (náilon); elas ajudam a evitar a incorporação de ar, minimizando as bolhas e porosidades. Também é fundamental que o profissional tenha conhecimento das técnicas de manipulação adequadas, como o emprego de espátulas que promovam uma mistura mais homogênea e a inserção do cimento em camadas

finas [11]. A atenção a tais detalhes pode ajudar a contornar os problemas associados à manipulação manual e garantir melhores resultados clínicos.

O impacto no custo e versatilidade no consultório ao optar por um tipo de manipulação ou outro pode ser significativo. Embora a ponta automistura possa representar um custo maior em decorrência de sua tecnologia, ela oferece vantagens em termos de eficiência, redução de desperdício de material e melhor controle da polimerização. Isso pode, a longo prazo, diminuir a necessidade de retrabalho e reintervenções, representando uma economia significativa para o consultório. Por outro lado, a espátula de náilon, apesar de ser mais acessível, requer maior atenção na técnica de manipulação para alcançar resultados semelhantes.

Revisões sistemáticas e estudos clínicos demonstram a eficácia dos cimentos resinosos duais, como o tipo utilizado neste estudo, em várias aplicações clínicas. Esses materiais são amplamente pesquisados graças às suas propriedades mecânicas e adesivas, que são essenciais para o sucesso das restaurações indiretas. Investigações têm evidenciado que cimentos resinosos duais oferecem excelente resistência à umidade e ao desgaste, além de proporcionar uma adaptação superior às estruturas dentárias, tornando-os ideais para tratamentos em dentes posteriores e próteses fixas.

A escolha do cimento resinoso dual para o presente estudo foi motivada pela sua capacidade de polimerizar tanto quimicamente quanto por fotopolimerização, oferecendo uma combinação única de vantagens para a cimentação de núcleos e restaurações indiretas [11].

Esse tipo de cimento foi selecionado por causa de sua versatilidade, resistência e propriedades adesivas, sendo amplamente utilizado na prática clínica para garantir resultados duráveis e de alta qualidade. Esta pesquisa contribui para entender melhor como diferentes técnicas de manipulação impactam as propriedades desse cimento, favorecendo o aprimoramento dos protocolos clínicos [10].

Conclusão

A utilização da ponta automistura apresentou menor alteração dimensional em comparação à espátula de plástico, tanto no tempo imediato quanto após 24 horas, com diferenças estatísticas significativas entre os dois grupos.

No entanto não houve diferenças significativas em relação ao tempo de manipulação para ambos os métodos. As alterações dimensionais observadas

foram mais evidentes no grupo que utilizou a espátula de plástico, o que sugere que a ponta automistura pode ser mais eficaz na manutenção da estabilidade dimensional do cimento resinoso, garantindo uma melhor adaptação da restauração.

A análise revelou que, independentemente do tempo de manipulação, a ponta automistura (G1) apresentou resultados consistentes em termos de alteração dimensional, enquanto o grupo com espátula de plástico (G2) demonstrou uma alteração dimensional ligeiramente maior, tanto no tempo imediato quanto após 24 horas.

Referências

1. Attar N, Tam LE, McComb D. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. *J Prosthet Dent.* 2003;89(2):127-34.
2. Audenino G, Bresciano ME, Bassi F, Carossa S. In vitro evaluation of fit of adhesively luted ceramic inlays. *Int J Prosthodont.* 1999;12(4):342-7.
3. Ayad M, Johnston W, Rosenstiel S. Influence of tooth preparation taper and cement type on recementation strength of complete metal crowns. *J Prosthet Dent.* 2009;102:354-61.
4. Bellotiet AM, Varjão FM, Segalla JCM, Andrade LEH. Avaliação da espessura de película de cimentos resinosos. *JBC.* 2000;4(23):33-6.
5. Beloti, A, Varjão, F, Segalla, J, Andrade L. Avaliação da espessura de película de cimentos resinosos. *J Bras Clín Estet Odontol.* 2000;33-6.
6. Fraga LR, Fraga RC, Pimenta AF. Physical properties of resinous cements: an in vitro study. *J Oral Rehabilitation.* 2000;27(12):1064-7.
7. Freitas AP, Sábio S, Costa LC, Pereira JC, Franciscone PAS. Cimentação adesiva de restaurações cerâmicas. *Salusvita.* 2005;24(3):447-57.
8. Giti R, Vojdani M, Abduo J, Bagheri R. The comparison of sorption and solubility behavior of four different resin luting cements in different storage media. *J Dent.* 2016;17(2):91.
9. Ladha K, Verma M. Conventional and contemporary luting cements: an overview. *J Indian Prosthodont Soc.* 2010;10(2):79-88.
10. Martins F, Martins EOB, Almeida AAG, Almeida GSC, Macedo IAB, Moura NMV. Avaliação da espessura de película de cimentos odontológicos para fixação de próteses fixas. *Rev APCD.* 2021;20(2): 18-24.

11. Namoratto LR, Ferreira RDS, Lacerda RAV, Sampaio Filho HR, Ritto FP. Cimentação em cerâmica: evolução dos procedimentos convencionais e adesivos. *Rev Bras Odontol.* 2013;70(2):142-7.
12. Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic Z, Ferrari M. Self-adhesive resin cements: a literature review. *J Adhes Dent.* 2008;10(4).
13. Shin MA, Drummond JL. Evaluation of chemical and mechanical properties of dental composites. *J Biomed Mater Res.* 1999;48:540-5.
14. Vargas M, Bergeron C, Diaz-Aarnold A. Cementing all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc.* 2011;142:20S-4.
15. Wang L, D'Alpino PH, Lopes LG, Pereira JC. Mechanical properties of dental restorative materials: relative contribution of laboratory tests. *J Appl Oral Sci.* 2003;11:162-7.
16. Yu H, Cheng S, Jiang N, Cheng H. Effects of cyclic staining on the color, translucency, surface roughness, and substance loss of contemporary adhesive resin cements. *J Prosthet Dent.* 2018;120(3):462-9.