



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE ODONTOLOGIA



LAILA EMELLY SOUZA FERREIRA

**EFEITO DA TEMPERATURA DE TRABALHO DO CIMENTO
ODONTOLÓGICO RESINOSO NA PROPRIEDADE DE VISCOSIDADE DO
MATERIAL**

UBERLÂNDIA

2024

LAILA EMELLY SOUZA FERREIRA

**EFEITO DA TEMPERATURA DE TRABALHO DO CIMENTO
ODONTOLÓGICO RESINOSO NA PROPRIEDADE DE VISCOSIDADE DO
MATERIAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
a Faculdade de Odontologia da UFU, como
requisito parcial para obtenção do título de
Graduado em Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Hugo Lemes Carlo

UBERLÂNDIA

2024

LAILA EMELLY SOUZA FERREIRA

**EFEITO DA TEMPERATURA DE TRABALHO DO CIMENTO
ODONTOLÓGICO RESINOSO NA PROPRIEDADE DE VISCOSIDADE DO
MATERIAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
a Faculdade de Odontologia da UFU, como
requisito parcial para obtenção do título de
Graduado em Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Hugo Lemes Carlo

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Hugo Lemes Carlo

Prof. Dr. Roberto Bernardino Júnior

Prof^a. Dr^a Germana de Villa Camargos

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar, a Deus, por ter me dado saúde e força para ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Aos meus pais, Flávia e Lucimar, agradeço por todo amor, apoio e incentivo ao longo dos anos da graduação, por serem a base sólida sobre a qual construí meus sonhos, por não ter medido esforços para fazer o possível e às vezes o impossível por mim, me oferecendo suporte incondicional em cada passo desta jornada, todas minhas conquistas são para vocês!

Aos meus irmãos, Luma, Laís e Luan, por estarem ao meu lado em todos os momentos, por confiarem em mim, e compreenderem a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste sonho.

Ao meu namorado, Lucas, que foi a calma em meio à tempestade da minha graduação, que compartilhou comigo não apenas os sorrisos, mas também as lágrimas, obrigado por celebrar cada pequena vitória e por me consolar em cada desafio.

Às minhas amigas, Raiane e Rainny, obrigada pelo presente da amizade de vocês nesses 5 anos, compartilharmos o estresse e as alegrias acadêmicas, criando laços além do ambiente universitário. À minha dupla Yasmim, pela paciência e confiança em meio ao caos do dia a dia clínico. Tudo ficou mais divertido e leve com vocês alegrando meus dias.

Ao professor Hugo Lemes Carlo, por ter sido meu orientador, pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho. Aos membros da banca examinadora, por fazerem parte desse momento tão importante em minha vida.

A todos os parentes e amigos que, de alguma forma, contribuíram para minha jornada, minha eterna mensagem de agradecimento pela presença constante e apoio inabalável.

À Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, a qual tenho orgulho de frequentar, e a seus colaboradores, que me acolheram como aluna e me proporcionou uma formação completa e diversificada.

RESUMO

Cimentos resinosos são os materiais mais utilizados para a fixação de restaurações indiretas, podendo ser classificados como convencionais ou autoadesivos. O pré-aquecimento de compósitos à base de resina pode reduzir sua viscosidade, e melhorar a adaptação marginal. Este estudo teve como objetivo investigar o efeito do pré-aquecimento na viscosidade de dois cimentos resinosos, um convencional e outro autoadesivo, variando-se a temperatura de trabalho (ambiente – 23°C e pré-aquecido - 69°C). As análises foram realizadas de acordo com a especificação nº 08 da American Dental Association (ADA), sendo os materiais dispensados sobre uma placa vidro e submetidos a uma carga de compressão de 150N (± 2 N), aplicada pelo período de 180s (± 10) utilizando-se uma máquina universal de ensaios (n=5). O diâmetro da circunferência formada pelo cimento na placa, em milímetros, foi mensurado através de um paquímetro digital. A área da circunferência foi calculada ($A=\pi r^2$) e a viscosidade foi determinada pelas diferentes áreas obtidas, sendo considerado como de menor viscosidade o material com menor área. Os dados obtidos foram analisados através dos testes ANOVA-dois fatores e Tukey ($\alpha=5\%$) Verificou-se que o cimento convencional apresentou uma redução significativa na viscosidade após o pré-aquecimento ($p<0,05$), o que não foi observado para o cimento autoadesivo. Estes achados sugerem que o pré-aquecimento pode ser uma estratégia eficaz para otimizar a utilização de cimentos resinosos convencionais, potencialmente melhorando o sucesso clínico dos procedimentos odontológicos.

Palavras-chave: Resinas Compostas; Prótese Parcial Fixa; Viscosidade.

ABSTRACT

Resin cements are the most commonly used materials for indirect restoration fixation and can be classified as conventional or self-adhesive. Preheating resin-based composites can reduce their viscosity and improve marginal adaptation. This study aimed to investigate the effect of preheating on the viscosity of two resin cements, one conventional and the other self-adhesive, varying the working temperature (room temperature - 23°C and preheated - 69°C). The analyses were performed in accordance with specification no. 08 of the American Dental Association (ADA). The materials were dispensed onto a glass plate and subjected to a compression load of 150 N (± 2 N) applied for a period of 180 s (± 10) using a universal testing machine (n=5). The diameter of the circumference formed by the cement on the plate, in millimeters (mm), was measured using a digital caliper. The circumference area was calculated ($A=\pi r^2$) and the viscosity was determined by the different areas obtained, with the material with the smallest area being considered to have the lowest viscosity. The data obtained were analyzed using two-way ANOVA and Tukey tests ($\alpha=5\%$). It was found that conventional cement showed a significant reduction in viscosity after preheating ($p<0.05$), which was not observed for self-adhesive cement. These findings suggest that preheating may be an effective strategy to optimize the use of conventional resin cements, potentially improving the clinical success of dental procedures.

Keywords: Composite Resins; Denture, Partial, Fixed; Viscosity

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS.....	10
2.1 Primário:	10
2.2 Secundário:	10
3. METODOLOGIA	11
3.1 Materiais	11
3.2 Metodologia.....	12
3.2. Análise dos dados	13
4. RESULTADOS.....	14
5. DISCUSSÃO.....	15
6. CONCLUSÃO	18
7. REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

Restaurações diretas em resina composta são amplamente utilizadas em Odontologia, porém em dentes com pouco remanescente as restaurações indiretas, às vezes associadas ao uso de retentores intrarradiculares, estão mais indicadas. Dentre os materiais disponíveis para cimentação de restaurações indiretas e pinos intrarradiculares, um interesse crescente tem sido direcionado ao uso de cimentos resinosos autocondicionantes e autoadesivos (CANTORO, *et al.*, 2008). Os cimentos resinosos são os materiais mais utilizados para fixação dessas restaurações, devido às suas propriedades como insolubilidade em fluidos orais, biocompatibilidade, facilidade de manuseio, propriedades estéticas e alta resistência de união ao esmalte, dentina e materiais restauradores (NAKABAYASHI e PASHLEY, 2000).

Atualmente, diversos cimentos resinosos estão disponíveis comercialmente e são classificados em duas categorias: cimentos resinosos convencionais, que não apresentam uma adesão inerente à estrutura dental e requerem o uso de um sistema adesivo; e cimentos resinosos autoadesivos, que não requerem um tratamento adesivo prévio do substrato dentário (MANSO *et al.* 2011).

A alta viscosidade desses cimentos continua sendo uma preocupação clínica, com o risco de inserção incompleta resultar na formação de uma película mais espessa (ACQUAVIVA, *et al.*, 2009; SCHULZE, *et al.*, 2003). Estudos demonstraram que o pré-aquecimento é capaz de reduzir a viscosidade de compósitos à base de resina, sem afetar suas propriedades mecânicas e aumentando o grau de conversão dos monômeros. (BLALOCK *et al.*, 2006; MARCONDES *et al.*, 2020). Isso resulta em películas mais finas, melhorando a função oclusal, a adaptação marginal e diminuindo o desgaste ao longo do tempo. (MARCONDES *et al.*, 2020; FRAZIER *et al.*, 1995).

A temperatura na qual a polimerização destes materiais ocorre influencia diretamente a reação, a adesão à estrutura dental e suas propriedades (KITZMULLER *et al.*, 2011). Resinas compostas foram indicadas para o procedimento de cimentação de tais restaurações após o aquecimento entre temperaturas que variaram entre 50°C e 69°C, expondo que o aumento da temperatura aumentou a fluidez e o grau de conversão do material e diminuiu a sua viscosidade (LUCEY *et al.*, 2010; LOPES *et al.*, 2020), permitindo maior mobilidade dos radicais livres e dos monômeros, promovendo maior

velocidade de polimerização e maior grau de conversão final (LORENZONI *et al.*, 2013; GUGELMIN *et al.*, BOPATKAR *et al.*,2022).

O aumento da temperatura de trabalho também pode ser clinicamente importante para os agentes de cimentação (OSKOE, *et al.*, 2015). Entretanto, verifica-se na literatura muitos relatos de estudos que realizaram análises sobre o pré-aquecimento de resinas compostas em diversas temperaturas e períodos, o mesmo não ocorre em relação aos cimentos resinosos.

Nota-se, portanto, a necessidade de uma compreensão mais aprofundada sobre o efeito de temperaturas de trabalho mais elevadas nos cimentos resinosos, considerando que esse processo pode ser uma excelente alternativa para melhorar suas propriedades, diminuindo aspectos negativos e aumentando o sucesso clínico. Neste sentido, o presente estudo objetivou investigar o aquecimento dos cimentos resinosos, previamente ao seu uso.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral:

Analisar o pré-aquecimento de diferentes cimentos resinosos e o seu efeito na viscosidade do material.

2.2 Específico:

Determinar como diferentes temperaturas de trabalho (ambiente – 23°C e pré-aquecido – 69°C) podem influenciar na viscosidade de dois diferentes cimentos resinosos (convencional e autoadesivo)

3. METODOLOGIA

3.1 Materiais

Foram utilizados dois cimentos odontológicos resinosos disponibilizados comercialmente em embalagens do tipo auto mistura, sendo um cimento do tipo convencional (NX3 – Kerr Dental, Brea, CA, EUA) e o outro um cimento autoadesivo (Maxcem Elite – Kerr Dental, Brea, CA, EUA) – Quadro 1 e Figura 1.

Quadro 1 – Composição dos cimentos convencional e autoadesivo testados.

Cimento	Composição*
Convencional (NX3 – Kerr Dental, Brea, CA, EUA) Lote – A154116	Óxido de Vidro (30-60%). Trifluoreto de itérbio (10-30%). Poli(oxi-1,2-etanodi-il), α,α' -[(1-metiletilideno)di-4,1-fenileno]bis[ω -[(2-metil-1-oxo-2-propenil)oxi] (5-10%). 7,7,9(ou 7,9,9)-trimetil-4,13-dioxo-3,14-dioxa-5,12-diazahexadecano-1,16-diilbismetacrilato (5-10%). 2,2'-etilenodioxidietil dimetacrilato (5-10%). 2-hidroxietil metacrilato (1-5%).
Autoadesivo (Maxcem Elite – Kerr Dental, Brea, CA, EUA) Lote – 9828857	Vidro de aluminoborosilicato de bário (30-60%). Fluoreto de itérbio (10-30%). 1,6-hexanodiil bismetacrilato (5-10%). 2-hidroxil-1,3-propanodiil bismetacrilato (5-10%). 7,7,9(ou 7,9,9)-trimetil-4,13-dioxo-3,14-dioxa-5,12-diazahexadecano-1,16-diilbismetacrilato (1-5%). Metacrilato de 3-trimetoxissililpropilo (1-5%). Sílica pirogênica (1-5%).

*Conforme informações do fabricante.



Figura 1: Cimentos NX3® e Maxcem Elite® com as respectivas pontas de automistura.

Os materiais foram analisados à temperatura ambiente ($23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) e pré-aquecidos ($69^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Para o pré-aquecimento foi utilizado um equipamento disponível comercialmente (Hotset® – Technolife, Joinville, SC, Brasil) até a temperatura de trabalho. Os cimentos permaneceram por 5 min no equipamento, previamente ao uso, tempo este indicado pelo fabricante (Figura 2).



Figura 2: Cimento inserido no dispositivo de pré-aquecimento Hotset®.

3.2 Metodologia

Análise da viscosidade (Especificação n. 8 da A.D.A.)

Duas placas de vidro transparentes foram utilizadas, revestidas com filme de PVC, o qual foi trocado ao final de cada repetição, para reutilização das placas. Os materiais foram manipulados e dispensados na placa inferior (0,5mL). Com o objetivo de padronizar a quantidade de material, usando seringas plásticas descartáveis de 1,0 mL, que foram descartadas após cada uso. As placas foram posicionadas uma sobre a outra e levadas a uma máquina universal de ensaios (DL 1000 – EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio Ltda, São José dos Pinhais, PR, Brasil) onde foram submetidas a uma carga de compressão de 150N ($\pm 2\text{N}$), aplicada pelo período de 180s (± 10) (Figura 3). Depois desse tempo a amostra foi fotopolimerizada (Valo – Ultradent, EUA) pelo período de 80s (Figura 4). Foram realizadas cinco repetições por grupo (n=5). O diâmetro da circunferência, em milímetros, formada pelo cimento na placa foi mensurado através de um paquímetro digital (Figura 5). A área da circunferência foi calculada ($A=\pi r^2$) e a

viscosidade foi determinada pelas diferentes áreas obtidas, sendo considerado como de menor viscosidade o material com menor área.

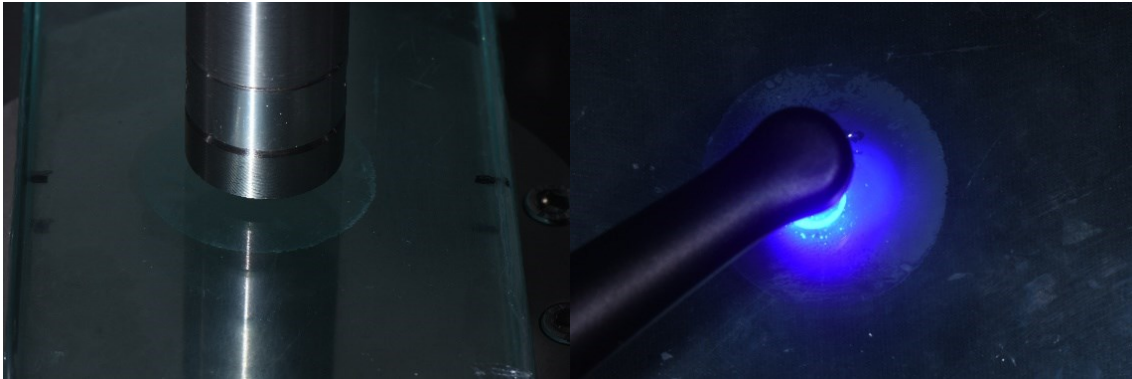


Figura 3: Conjunto placa-cimento-placa posicionado na máquina de ensaios.

Figura 4: Fotopolimerização do conjunto placa-cimento-placa



Figura 5: Medição da área circunferência com parquímetro digital, após a fotopolimerização.

3.2. Análise dos dados

Os dados obtidos foram tabulados e analisados por meio do programa JAMOV (The jamovi Project, Version 2.3 – Sidney, Australia) a um nível de significância de 5%.

Os dados foram analisados quanto a normalidade (Teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade de variância (Teste de Levene). Em seguida foram analisados através do Teste ANOVA dois fatores e Teste de Tukey.

4. RESULTADOS

Os resultados do teste de viscosidade dos cimentos apresentaram distribuição normal ($p=0,582$) e homocedasticidade variância ($p=0,760$). O Teste ANOVA de dois fatores verificou significância para o fator cimento ($p<0,001$) e para a interação cimento x temperatura ($p=0,007$), mas não para o fator temperatura ($p=0,083$). Os resultados do Teste de Tukey estão apresentados na Tabela 1.

O cimento convencional (NX3) apresentou diferença significativa entre as temperaturas testadas, sendo a menor viscosidade na temperatura de 69°C. O cimento do tipo autoadesivo (Maxcem elite) apresentou os maior viscosidade, em ambas as temperaturas, sem diferença significante entre elas e sem diferença para o cimento convencional na temperatura de 24°C.

Tabela 1 – Resultados de viscosidade dos cimentos testados em mm² (média ± desvio padrão).

Cimento Convencional		Cimento Autoadesivo	
24°C	69°C	24°C	69°C
1485,44 ^B (±205)	1824,90 ^A (±127)	1371,01 ^B (±158)	1284,62 ^B (±103)

Letras maiúsculas diferentes demonstram que há diferença estatística significante nos resultados de viscosidade entre os grupos segundo o Teste de Tukey ($p<0,01$).

5. DISCUSSÃO

O processo de cimentação, em Odontologia, pode ser conceituado como o uso de uma substância moldável para selar um espaço ou fixar dois componentes de materiais diferentes, com o objetivo de evitar a penetração de fluidos orais e a invasão bacteriana entre este espaço ou componentes (ANUSAVICE, *et al.*, 2013). Os cimentos resinosos são um tipo de cimento odontológico empregado na fixação de próteses fixas, sendo amplamente utilizados na prática clínica. Os componentes e a formulação desses cimentos foram aprimorados para prevenir fraturas e deslocamentos das próteses, e suas funcionalidades foram diversificadas para atender às demandas clínicas. (KAWASHIMA, *et al.*, 2021).

Segundo Ansanello, 2018, a fase de cimentação na reabilitação oral, requer máxima atenção e cuidado do profissional. Assim, é essencial que o cirurgião-dentista conheça as propriedades físicas, ópticas e mecânicas de cada cimento resinoso, uma vez que essas características influenciam diretamente no resultado estético final e na longevidade da prótese fixa.

No entanto, a alta viscosidade desses cimentos continua sendo uma preocupação clínica, com grande risco de inserção incompleta quando o material apresenta uma película de cimento mais espessa e alta viscosidade (ACQUAVIVA, Pier Antonio *et al.*, 2009; SCHULZE, Karen A *et al.*, 2003). A resistência ao escoamento é conhecida como viscosidade e influencia a capacidade de difusão, molhamento, penetração do cimento no substrato e na adesão. Para garantir o assentamento adequado das peças durante a cimentação e a resistência à desintegração na cavidade oral, é essencial que os cimentos resinosos tenham espessura de película e viscosidade apropriadas (DAL PAZ, 2021).

Os cimentos resinosos possuem adesão a diversos tipos de substratos, como esmalte e dentina, restaurações em ouro e outros metais, cerâmicas e resina composta, (FERRACANE *et al.*, 2011; VELO *et al.*, 2013). Quanto à classificação e suas indicações, estes podem ser classificados quanto ao tipo de carga (macropartículas, micropartículas e híbridos), sistemas de ativação (químico, foto ou dual) e pela presença de monômeros adesivos na sua composição (VALADARES, 2019).

De acordo com sua composição, os cimentos resinosos são caracterizados como resinas compostas cuja fase orgânica é composta à base de BISGMA (bisfenol glicidil metacrilato) ou UDMA (uretano di-metacrilato), e uma fase inorgânica com menor

quantidade de carga (ANSANELLO, 2018), em combinação com monômeros de baixa viscosidade (TEGDMA e/ou EGDMA), visando o aumento da fluidez necessária para a cimentação. (TAUMATURGO, *et al.*, 2021). Materiais de baixa viscosidade apresentam uma maior contração de polimerização em comparação com os de alta viscosidade, em parte devido ao menor teor de carga presente em sua composição (geralmente abaixo de 50%) (PULIDO, *et al.*, 2021).

Os cimentos resinosos autoadesivos oferecem diversas vantagens, como a redução do tempo de trabalho, eliminando as etapas de condicionamento ácido, aplicação do primer e adesivo, além de menor sensibilidade técnica e pós-operatória. Eles também proporcionam menor risco microinfiltração, maior resistência à umidade e biocompatibilidade. Esses materiais oferecem boa estética, propriedades mecânicas favoráveis, estabilidade dimensional, adesão micromecânica, baixa solubilidade no ambiente oral, radiopacidade e liberação de íons fluoreto. No entanto, apresentam algumas desvantagens como a alta viscosidade, opções limitadas de cores e curto prazo de validade em certas marcas (SOUZA; LEÃO FILHO; BEATRICE, 2011).

Os procedimentos de pré-aquecimento para materiais restauradores dentários são simples, seguros e a técnica é relativamente bem-sucedida. Em geral, para materiais resinosos, há aumento da microdureza e do grau de conversão, redução da viscosidade e melhor adaptação às paredes da cavidade (LOPES *et al.*, 2020). O cimento convencional (NX3) apresentou diferença significativa entre as temperaturas testadas, sendo a menor viscosidade observada na temperatura de 69°C. O cimento do tipo autoadesivo (Maxcem elite) apresentou maior viscosidade, em ambas as temperaturas, sem diferença significativa entre elas e sem diferença para o cimento convencional na temperatura de 24°C.

O cimento resinoso autoadesivo é composto por um novo monômero, partículas de carga e tecnologia de iniciação. A matriz orgânica consiste em uma matriz multifuncional composta por ácido fosfórico/metacrilato que condiciona a superfície e contribui para a adesão. O que resulta em alta ligação cruzada dos monômeros com polímeros de alto peso molecular (DAL PAZ, 2021). Essa diferença na composição pode ter contribuído para o cimento do tipo autoadesivo não ter apresentado diferença significativa em relação à viscosidade, entre diferentes temperaturas de trabalho.

Verificou-se que o pré-aquecimento dos cimentos resinosos se apresentou como uma alternativa viável para alterar, de forma positiva, a viscosidade do cimento resinoso convencional. A diminuição da viscosidade do material pode melhorar seu desempenho clínico e a durabilidade dos procedimentos realizados desta forma. A realização de mais testes é necessária para confirmar a eficácia dos achados aqui apresentados.

6. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que o pré-aquecimento do cimento resinoso convencional (NX3) diminuiu a sua viscosidade, acarretando uma maior fluidez. Tais resultados sugerem que o pré-aquecimento do material pode ser uma alternativa viável para um maior sucesso clínico.

7. REFERÊNCIAS

ACQUAVIVA, Pier Antonio *et al.* Degree of conversion of three composite materials employed in the adhesive cementation of indirect restorations: a micro-Raman analysis. **journal of dentistry**, v. 37, n. 8, p. 610-615, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2009.04.001>

ANDER, R. F. *et al.* Resistência de união ao cisalhamento de cimentos resinosos autocondicionantes à dentina. **Rev. Clín. Pesq. Odontol.**, v. 5, n. 3, p. 273-279, set./dez. 2009.

ANDRADE, M. F. *et al.*, Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em coesurações indiretas “inlays” de porcelana. Efeito de diferentes agentes cimentantes. **Rev. JBD.**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 113 – 12, June. 2002.

ANSANELLO, Ana Carolina Calixto. Cimentação adesiva: pastas de prova. 2018.

Anusavice, K.J; Shen, C; Rawls, H.R. - Phillips Materiais Dentários. 12ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

American Dental Association. Dental zinc phosphate cement (ADA Specification No. 8). Chicago: American Dental Association, 1978.

BHOPATKAR, J. *et al.* Composite Pre-heating: A Novel Approach in Restorative Dentistry. **Cureus**, v. 14, n. 7, 2022. <https://doi.org/10.7759/cureus.27151>

BLALOCK, John S.; HOLMES, Robert G.; RUEGGEBERG, Frederick A. Effect of temperature on unpolymerized composite resin film thickness. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 96, n. 6, p. 424-432, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2006.09.022>

CANTORO, A. *et al.* Effect of pre-cure temperature on the bonding potential of self-etch and self-adhesive resin cements. **Dental materials**, v. 24, n. 5, p. 577-583, 2008.

Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJT. Self-adhesive resin cements: chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil.* 2011;38(4):295-314.

FERREIRA, Isabella Gaudencio Mendes. Cimentos resinosos autoadesivos. 2012.

Frazier, Kevin B., and D. C. Sarrett. "Wear resistance of dual-cured resin luting agents." *American journal of dentistry* 8.4 (1995): 161-164.

GARCIA, Bruna Camêlo *et al.* O uso dos cimentos resinosos convencionais e Autoadesivos na clínica odontológica. *Revista Científica FACS*, v. 20, n. 26, p. 45-53, 2020.

GUGELMIN, B.P. *et al.* Color stability of ceramic veneers luted with resin cements and pre-heated composites: 12 months follow-up. **Brazilian Dental Journal**, v. 31, p. 69-77, 2020. <https://doi.org/10.1590/0103-6440202002842>

KAWASHIMA, Mitsunobu *et al.* Development of novel measurement method for consistency of resin cements. **Dental Materials Journal**, v. 40, n. 4, p. 1063-1067, 2021. <https://doi.org/10.4012/dmj.2020-396>

KITZMÜLLER, K. *et al.* Setting kinetics and shrinkage of self-adhesive resin cements depend on cure-mode and temperature. **Dental Materials**, v. 27, n. 6, p. 544-551, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.02.004>

LOPES, L.C.P. *et al.* Heating and preheating of dental restorative materials. A systematic review. **Clinical Oral Investigations**, v. 24, n. 12, p. 4225-4235, 2020. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03637-2>

LORENZONI, F.C. *et al.* MicroCT Analysis of a Retrieved Root Restored with a Bonded Fiber- Reinforced Composite Dowel: A Pilot Study. **Journal of Prosthodontics**, v. 22, n. 6, p. 478-483, 2013. <https://doi.org/10.1111/jopr.12045>

LUCEY, S. *et al.* Effect of pre-heating on the viscosity and microhardness of a resin composite. **Journal of oral rehabilitation**, v. 37, n. 4, p. 278-282, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2009.02045.x>

MANSO, A. P.; SILVA, N. R. F. A.; BONFANTE, E. A.; PEGORARO, T. A.; DIAS, R. A.; CARVALHO, R. M. Cements and Adhesives for All-Ceramic Restorations. **Dent Clin N Am**, v. 55, n. 2, p. 311-332, April 2011. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2011.01.011>

MARCONDES, Rogério L. *et al.* Viscosity and thermal kinetics of 10 preheated restorative resin composites and effect of ultrasound energy on film thickness. **Dental Materials**, v. 36, n. 10, p. 1356-1364, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.08.004>

NAKABAYASHI, N.; PASHLEY, D.H. **Hibridização dos tecidos dentais duros**. 1.ed. São Paulo: Quintessence, 2000, p.129.

OSKOEI, Parnian Alizadeh *et al.* Effect of resin cement pre-heating on the push-out bond strength of fiber post to root canal dentin. **Journal of dental research, dental clinics, dental prospects**, v. 9, n. 4, p. 233, 2015. <https://doi.org/10.15171/joddd.2015.042>

PULIDO, Camilo *et al.* Kinetics of polymerization shrinkage of self-adhesive and conventional dual-polymerized resin luting agents inside the root canal. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 125, n. 3, p. 535-542, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.01.017>

SCHULZE, Karen A.; ZAMAN, Abbas A.; SÖDERHOLM, Karl-Johan M. Effect of filler fraction on strength, viscosity and porosity of experimental compomer materials. **Journal of dentistry**, v. 31, n. 6, p. 373-382, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0300-5712\(03\)00091-5](https://doi.org/10.1016/S0300-5712(03)00091-5)

TAUMATURGO, Vandre Mesquita *et al.* Avaliação da resistência de união dos cimentos resinosos em cerâmicas à base de dissilicato de lítio.

TEYAGIRWA, Prudence-Felix *et al.* Operator versus material influence on film thickness using adhesive resin cement or pre-heated resin composite. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 35, n. 3, p. 517-524, 2023. <https://doi.org/10.1111/jerd.12988>

VALADARES, DANIELA LUCAS BATISTA *et al.* FACULDADE SETE LAGOAS. 2019.

Velo MMAC, Pecorari VGA, Amaral FLB, Bating RT, França FMG. Self-adhesive resin cements. *Rev Dental Press Estét.* 2013;10(3):42-51.