

Cimento Resinoso versus Resina Composta Pré-Aquecida na Cimentação de Lentes de Contato Dentais

Viscosidade, espessura de filme, propriedades mecânicas, reforço da cerâmica e técnica clínica

Série "Fases da Cimentação dos Laminados Cerâmicos" — Artigo 5

Resumo

A escolha do agente de cimentação de lentes de contato dentais opõe duas estratégias: o cimento resinoso fotopolimerizável, tradicional pela baixa viscosidade e pela facilidade de assentamento, e a resina composta restauradora pré-aquecida (injetada/aquecida), que oferece propriedades mecânicas superiores ao custo de maior viscosidade e maior espessura de filme. Este trabalho revisa a evidência indexada na PubMed sobre os dois materiais aplicados à cimentação de laminados, abordando viscosidade e cinética térmica do pré-aquecimento, espessura de filme e seu controle, grau de conversão, estabilidade de cor, propriedades mecânicas, reforço da cerâmica e a técnica clínica que torna a resina aquecida viável. Conclui-se que ambas as estratégias são legítimas e têm alto potencial de cura sob cerâmica de espessura clínica; o cimento resinoso fotopolimerizável continua sendo a opção mais prática e com menor espessura de filme, enquanto a resina pré-aquecida agrega melhores propriedades mecânicas, menor degradação marginal e maior reforço da cerâmica, desde que se controle a espessura de filme com seleção adequada do compósito, pré-aquecimento eficaz e auxílio de energia (ultrassom/vibração) e assentamento sob pressão. A decisão deve ponderar exigência mecânica, controle de cor, espessura do laminado e domínio da técnica.

Palavras-chave: cimento resinoso; resina pré-aquecida; laminado cerâmico; viscosidade; espessura de filme; reforço da cerâmica; cimentação adesiva.

1. Introdução

Depois de tratar a peça (condicionamento, limpeza, silanização) e definir o manejo do adesivo, resta a decisão sobre o material que efetivamente unirá o laminado ao dente: o agente de cimentação. Aqui convivem duas filosofias. A primeira, clássica, usa cimentos resinosos fotopolimerizáveis, formulados para baixa viscosidade e assentamento rápido. A segunda, em ascensão, emprega resina composta restauradora pré-aquecida — o mesmo compósito de restaurações diretas, aquecido para reduzir a viscosidade e injetado como agente de cimentação.

A motivação para a resina aquecida é direta: cimentos resinosos têm propriedades mecânicas inferiores às das resinas compostas restauradoras. Como a interface adesiva entre o substrato dentário e a restauração é o elo frágil das restaurações indiretas adesivas, preencher essa interface com um material restaurador de melhores propriedades mecânicas pode, em tese, reduzir a degradação marginal e favorecer a longevidade, segundo a PubMed. O preço dessa vantagem é a maior viscosidade e a tendência a maior espessura de filme — exatamente o que se busca minimizar em laminados ultrafinos.

Na descrição clínica do projeto, o agente padrão é o cimento resinoso fotopolimerizável (ver Referências). Este artigo coloca lado a lado as duas estratégias, com base na PubMed, para que a escolha seja informada.

A escolha em uma frase

Cimento fotopolimerizável: mais prático, menor filme. Resina pré-aquecida: melhores propriedades mecânicas e reforço da cerâmica, ao custo de viscosidade maior — viável com técnica que controle a espessura de filme.

2. O que diferencia os dois materiais

2.1 Cimento resinoso fotopolimerizável

É um material formulado especificamente para cimentação: menor conteúdo de carga e maior fluidez, o que garante baixa espessura de filme e assentamento fácil. Para laminados, a versão fotopolimerizável é preferida pela estabilidade de cor a longo prazo e porque a baixa espessura da cerâmica permite passagem de luz suficiente para a cura (tema do Artigo 4). Sua limitação é mecânica: menor fração de carga implica módulo de elasticidade, resistência e resistência ao desgaste tipicamente menores que os de um compósito restaurador.

2.2 Resina composta restauradora pré-aquecida

É o compósito de restauração direta, com alta fração de carga, aquecido (tipicamente a ~54–69 °C) para reduzir temporariamente a viscosidade e permitir o escoamento como agente de cimentação. Mantém as propriedades mecânicas superiores do compósito (maior módulo, resistência e estabilidade dimensional) e, por ter mais carga, tende a degradar menos na margem. O desafio é a espessura de filme: mesmo aquecido, é mais viscoso que um cimento, e o calor se dissipa em segundos após a remoção da fonte.

Por que aquecer

O pré-aquecimento reduz a viscosidade do compósito e aumenta seu escoamento, aproximando-o (temporariamente) de um agente de cimentação — sem abrir mão da carga elevada que lhe confere propriedades mecânicas superiores.

3. Viscosidade e cinética térmica do pré-aquecimento

A viabilidade da resina aquecida depende de quanto a viscosidade cai com o calor e de quão rápido esse efeito se perde. Marcondes e colaboradores avaliaram 10 compósitos restauradores pré-aquecidos, medindo viscosidade a 37 °C e a 69 °C: o pré-aquecimento reduziu a viscosidade entre 47% e 92% conforme o material, mas os compósitos permaneceram, em geral, mais viscosos que os fluidos; além disso, todos perderam temperatura rapidamente após o pré-aquecimento, com taxas máximas de perda em cerca de 10 segundos, segundo a PubMed. A mensagem prática é que há uma janela curta de trabalho — o assentamento deve ser ágil.

Coelho e colaboradores, ao aquecer compósitos de 25 °C a 69 °C, observaram queda gradual da viscosidade: a 25 °C os compósitos eram até 38 vezes mais viscosos que o cimento resinoso, mas a 69 °C essa diferença caía para cerca de 5 vezes, segundo a PubMed. Ou seja, o

aquecimento aproxima, mas não iguala, a fluidez de um cimento — o que reforça a necessidade de técnica para compensar a diferença residual.

4. Espessura de filme: o principal desafio

A espessura de filme é o ponto crítico da resina aquecida em laminados, pois excesso de filme afeta o assentamento, a margem e a estética. A evidência mostra que o problema é real, mas gerenciável.

Marcondes e colaboradores verificaram que todos os compósitos pré-aquecidos produziram filmes mais espessos que 50 µm sem auxílio de energia, mas que a aplicação de energia ultrassônica reduziu a espessura de filme entre 21% e 49%, dependendo do material; concluíram que o desempenho da técnica depende da seleção adequada do compósito e do uso de ultrassom para reduzir o filme, segundo a PubMed. Coelho e colaboradores confirmaram que o cimento resinoso resulta em menor espessura de filme que os compósitos, ainda que todos consigam infiltrar as porosidades da cerâmica, segundo a PubMed.

Estudos comparativos de espessura ilustram a magnitude: sob carga reduzida, um cimento estético manteve filme em torno de poucas dezenas de micrômetros, enquanto um microhíbrido restaurador alcançou valores bem maiores — e o pré-aquecimento atenuou, mas não eliminou, essa diferença, segundo a PubMed. Deb e colaboradores, em estudo clássico sobre pré-aquecimento, mostraram que a espessura de filme de cada material foi significativamente menor a 60 °C do que a 22 °C, com aumento do grau de polimerização e sem prejuízo relevante de microinfiltração, segundo a PubMed.

Controle de filme (resina aquecida)

Sem técnica, a resina aquecida produz filme >50 µm. Com seleção adequada do compósito, pré-aquecimento eficaz, assentamento sob pressão e energia de vibração/ultrassom, a espessura cai a níveis clinicamente aceitáveis.

5. Grau de conversão e propriedades mecânicas

Um receio comum é que a resina aquecida, mais viscosa e mais carregada, converta menos sob a cerâmica. A evidência é tranquilizadora quanto à conversão e favorável quanto às propriedades.

Coelho e colaboradores encontraram grau de conversão semelhante entre os compósitos restauradores e o cimento resinoso, segundo a PubMed. Schneider e colaboradores (ver Artigo 4) relataram que todos os materiais de cimentação — incluindo o compósito pré-aquecido — apresentaram alto potencial de cura mesmo com cerâmica de 1,5 mm interposta; o compósito pré-aquecido inclusive exibiu a menor variação de cor após armazenamento, segundo a PubMed. Theobaldo e colaboradores observaram que o pré-aquecimento aumentou o grau de conversão na superfície de fundo de incrementos, embora com maior plastificação, segundo a PubMed; e Hordones Ribeiro e colaboradores verificaram que o pré-aquecimento não prejudicou as propriedades mecânicas dos compósitos avaliados, segundo a PubMed.

Quanto à cor, o compósito pré-aquecido pode oferecer estabilidade comparável ou superior à de cimentos com aminas, mas exige atenção à disponibilidade de cores e à translucidez — pontos

em que cimentos para laminados, com pastas try-in correspondentes, ainda levam vantagem prática na previsão da cor final.

6. Reforço da cerâmica e desempenho mecânico da interface

Um argumento mecânico relevante a favor da resina aquecida é o reforço da cerâmica. Coelho e colaboradores demonstraram que todos os agentes resinosos infiltraram as porosidades da cerâmica e a reforçaram, mas que a magnitude do reforço foi maior para os compósitos restauradores pré-aquecidos, especialmente na superfície interna ($z = -t$) — justamente a região de maior tração sob carga, segundo a PubMed. Em laminados, cuja falha mais comum é a fratura/lascamento, um material de cimentação que reforce mais a cerâmica pode contribuir para a resistência do conjunto.

Esse benefício se soma à menor degradação marginal esperada de um material mais carregado. Marcondes e colaboradores argumentam que, sendo a interface adesiva o elo frágil das restaurações indiretas, preenchê-la com resina restauradora de melhores propriedades pode otimizar mecanicamente a interface — desde que a espessura de filme seja controlada, segundo a PubMed.

7. Técnica clínica que torna a resina aquecida viável

A diferença entre frustração e sucesso com resina aquecida está na técnica. Marcondes e colaboradores descreveram um fluxo otimizado para cimentar laminados com compósito restaurador pré-aquecido, endereçando os fatores que influenciam a espessura de filme para tornar o assentamento e a qualidade marginal previsíveis, segundo a PubMed. Os pilares são:

- Seleção do compósito: escolher materiais que respondam bem ao pré-aquecimento (grande queda de viscosidade), pois a resposta varia muito entre marcas.
- Pré-aquecimento eficaz: aquecer a temperatura adequada (tipicamente $\sim 54\text{--}69^\circ\text{C}$) imediatamente antes do uso, ciente de que o calor se dissipa em ~ 10 segundos.
- Assentamento ágil e sob pressão: posicionar e pressionar a peça rapidamente, dentro da janela térmica, para escoar o excesso e reduzir o filme.
- Energia de vibração/ultrassom: aplicar energia ultrassônica durante o assentamento reduz a espessura de filme (21–49%) e melhora a adaptação.
- Remoção de excessos e polimerização: remover excessos (inclusive nas proximais) e fotopolimerizar cada face conforme protocolo, garantindo irradiância adequada.

Sem técnica, não compensa

A resina aquecida só entrega suas vantagens com fluxo controlado. Sem pré-aquecimento eficaz, pressão e vibração, o ganho mecânico é anulado pelo excesso de filme e pela má adaptação. Em mãos sem essa técnica, o cimento fotopolimerizável é mais seguro.

8. Síntese comparativa

Critério	Cimento resinoso fotopolimerizável	Resina composta pré-aquecida
Viscosidade / escoamento	Baixa; assentamento fácil	Maior, mesmo aquecida; janela curta (~10 s)
Espessura de filme	Menor (vantagem)	Maior; requer ultrassom/pressão para controlar
Propriedades mecânicas	Menores (menos carga)	Maiores (mais carga); melhor reforço da cerâmica
Grau de conversão sob cerâmica	Alto	Alto / semelhante
Cor e previsão (try-in)	Vantagem prática (pastas try-in)	Boa estabilidade; previsão menos padronizada
Degradação marginal	Maior tendência	Menor (material mais carregado)
Dependência de técnica	Menor	Alta (decisiva para o sucesso)

9. Quando escolher cada um

Não há vencedor absoluto; há a escolha mais adequada a cada cenário.

- Cimento resinoso fotopolimerizável: indicado para a maioria dos casos de laminados ultrafinos, quando se prioriza praticidade, menor espessura de filme e previsão de cor com try-in; é a opção mais segura quando a técnica de resina aquecida não está dominada.
- Resina composta pré-aquecida: atraente quando se busca máxima propriedade mecânica, menor degradação marginal e maior reforço da cerâmica — por exemplo, em pacientes com maior demanda funcional — desde que o operador domine a técnica de controle de filme (seleção do compósito, pré-aquecimento, pressão, ultrassom).

Em ambos os casos, o tratamento de superfície da peça (Artigos 1 a 3) e o manejo do adesivo (Artigo 4) permanecem idênticos em importância; o agente de cimentação é a última variável de uma cadeia que precisa estar inteira correta.

10. Correspondência com o protocolo clínico de referência (Borille)

Os trabalhos de Borille que embasam este projeto adotam o cimento resinoso fotopolimerizável como agente de cimentação dos laminados, aplicado de forma uniforme na superfície interna da peça e fotopolimerizado em cada face por 60 segundos. No relato de caso de substituição de laminados, a cimentação das dez lentes foi realizada com cimento resinoso fotopolimerizável (Allcem Veneer APS, FGM), precedida de prova de cor com pasta try-in correspondente — abordagem coerente com a vantagem prática do cimento fotopolimerizável na previsão de cor e na baixa espessura de filme.

À luz da evidência aqui revisada, a opção do protocolo de referência pelo cimento fotopolimerizável é bem fundamentada para a maioria dos casos. A resina composta pré-aquecida figura como alternativa de maior desempenho mecânico e reforço da cerâmica, a ser considerada quando houver demanda funcional aumentada e domínio da técnica de controle de espessura de filme, mantendo-se inalterado todo o protocolo de tratamento de superfície e adesão descrito nos artigos anteriores da série.

11. Conclusão

- Cimento resinoso fotopolimerizável e resina composta pré-aquecida são estratégias legítimas de cimentação de laminados, com perfis distintos de vantagens.
- O cimento fotopolimerizável oferece menor viscosidade, menor espessura de filme e previsão de cor com try-in, sendo a opção mais prática e segura para a maioria dos casos.
- A resina pré-aquecida agrega melhores propriedades mecânicas, menor degradação marginal e maior reforço da cerâmica, especialmente na região de maior tração.
- O pré-aquecimento reduz a viscosidade do compósito (47–92%), mas o calor se dissipa em ~10 s e o filme permanece maior que o de um cimento; ultrassom e pressão são necessários para controlá-lo.
- Ambos os materiais apresentam alto grau de conversão sob cerâmica de espessura clínica; o ponto crítico da resina aquecida é a técnica, não a cura.
- A escolha deve ponderar exigência mecânica, controle de cor, espessura do laminado e domínio da técnica — e nunca prescinde do tratamento de superfície e da adesão corretos (Artigos 1 a 4).

Referências

Artigos científicos recuperados da base PubMed (com DOI, quando disponível):

1. Marcondes RL, Moraes RR, Pereira J, de Carvalho MA. Preheated restorative composite resin for luting ceramic laminate veneers: An optimized technique report. J Clin Exp Dent. 2023;15(2):e165-e168. DOI: [10.4317/jced.60068](https://doi.org/10.4317/jced.60068)
2. Marcondes RL, Lima VP, Barbon FJ, Isolan CP, Carvalho MA, Salvador MV, Lima AF, Moraes RR. Viscosity and thermal kinetics of 10 preheated restorative resin composites and effect of ultrasound energy on film thickness. Dent Mater. 2020;36(10):1356-1364. DOI: [10.1016/j.dental.2020.08.004](https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.08.004)
3. Coelho NF, Barbon FJ, Machado RG, Boscato N, Moraes RR. Response of composite resins to preheating and the resulting strengthening of luted feldspar ceramic. Dent Mater. 2019;35(10):1430-1438. DOI: [10.1016/j.dental.2019.07.021](https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.07.021)
4. Schneider LFJ, Ribeiro RB, Liberato WF, Salgado VE, Moraes RR, Cavalcante LM. Curing potential and color stability of different resin-based luting materials. Dent Mater. 2020;36(10):e309-e315. DOI: [10.1016/j.dental.2020.07.003](https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.07.003)
5. Deb S, Di Silvio L, Mackler HE, Millar BJ. Pre-warming of dental composites. Dent Mater. 2011;27(4):e51-e59. DOI: [10.1016/j.dental.2010.11.009](https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.11.009)

6. Theobaldo JD, Aguiar FHB, Pini NIP, Lima DANL, Liporoni PCS, Catelan A. Effect of preheating and light-curing unit on physicochemical properties of a bulk fill composite. Clin Cosmet Investig Dent. 2017;9:39-43. DOI: [10.2147/CCIDE.S130803](https://doi.org/10.2147/CCIDE.S130803)
7. Hordones Ribeiro MT, Felipe de Bragança G, Sales Oliveira LR, Lourenço Braga SS, Quirino de Oliveira HL, Price RB, Soares CJ. Effect of pre-heating methods and devices on the mechanical properties, post-gel shrinkage, and shrinkage stress of bulk-fill materials. J Mech Behav Biomed Mater. 2023;138:105605. DOI: [10.1016/j.jmbbm.2022.105605](https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2022.105605)
8. Gvetadze RS, Ryahovsky AN, Muradov MA, Chkalin VA, Poyurovskaya IY. Comparison of the film thickness of composites of different degrees of viscosity. Stomatologiya (Mosk). 2020;99(6):78-81. DOI: [10.17116/stomat20209906178](https://doi.org/10.17116/stomat20209906178)

Páginas de referência do projeto (conteúdo clínico correspondente a esta fase):

9. BORILLE, M. Protocolo de cimentação adesiva de laminados cerâmicos. Lente de Contato Dental — Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lentedecontatodental.poa.br/protocolo-cimentacao-lente-de-contato-dental/>. Acesso em: jun. 2026.
10. BORILLE, M. Cimentação da lente de contato dental: a etapa decisiva. Lente de Contato Dental — Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lentedecontatodental.poa.br/cimentacao-lente-de-contato-dental/>. Acesso em: jun. 2026.

Trabalhos do autor (TCCs — São Leopoldo Mandic, 2021):

11. BORILLE, M. B. Laminados cerâmicos na reabilitação estética conservadora: revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Odontologia Estética) — Faculdade São Leopoldo Mandic, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://www.lentedecontatodental.poa.br/wp-content/uploads/2026/06/tcc-laminados-ceramicos-revisao-2021-borille.pdf>. DOI: [10.5281/zenodo.20670402](https://doi.org/10.5281/zenodo.20670402). Acesso em: jun. 2026.
12. BORILLE, M. B. Reabilitação estética conservadora na substituição de laminados cerâmicos: um relato de caso. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Dentística Restauradora) — Faculdade São Leopoldo Mandic, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://www.lentedecontatodental.poa.br/wp-content/uploads/2026/06/tcc-substituicao-laminados-ceramicos-2021-borille.pdf>. DOI: [10.5281/zenodo.20669726](https://doi.org/10.5281/zenodo.20669726). Acesso em: jun. 2026.

Nota de atribuição: a fundamentação científica deste trabalho baseia-se em artigos recuperados da base PubMed, com os respectivos DOIs indicados nas Referências.