

RESINA TERMO AQUECIDA COMO MATERIAL DE CIMENTAÇÃO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

AUTORES

Maria Vitória dos Santos WANDERLEY

Discente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

Paulo Vitor OYAMA

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

RESUMO

O uso da resina termo aquecida como agente de cimentação, apresenta algumas vantagens para o âmbito clínico, como: facilidade de limpeza dos excessos do cimento antes da polimerização, graças à sua fluidez; possui margem com alto teor de carga; potencial para preencher qualquer defeito na preparação pela composição do material, o que melhora a vedação marginal, além da diminuição do tempo de polimerização, etc. No entanto uma das objeções dessa técnica é a elevação da temperatura intrapulpar, que, somada ao processo de polimerização, pode sobreaquecer e comprometer a vitalidade pulpar, no decorrer da revisão é demonstrado que a resina pré-aquecida esfria rapidamente, graças aos tecidos dentários que dissipam o calor e ao tempo decorrido na manipulação do termo aquecedor ao preparo. Com o aquecimento, ocorre uma redução na viscosidade, permitindo menos gaps e melhor adaptação marginal, sem afetar as propriedades mecânicas das resinas compostas. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura referente ao uso da resina termo aquecida como agente de cimentação, apresentando as suas possíveis utilizações, indicações, assim como as vantagens e desvantagens da sua utilização.

PALAVRAS - CHAVE

Resina, Termo, Aquecida, Cimentação.

1. INTRODUÇÃO

No meio de tratamentos restauradores à disposição dos profissionais de Odontologia, encontram-se as restaurações diretas, com resina composta para dentes com pouca perda de estrutura, e as indiretas, indicadas para dentes com determinado grau de envolvimento funcional e estrutural, ou até mesmo estético (ZANON, 2020).

A técnica de restauração indireta inclui onlays/inlays, coroas e laminados, confeccionados em materiais diversos, como: cerâmica, metal ou em resina composta laboratorial, no qual, permitem melhores propriedades mecânicas e adaptação marginal quando comparado ao uso de resinas compostas diretas, uma vez que estas estão sujeitas à contração de polimerização e maior desgaste ao longo do tempo, são menos dispendiosos, economizam tempo e são fáceis de remover quando um tratamento restaurador subsequente é necessário (MEI et. al., 2016).

De acordo com Lad et. al. (2014) um cimento dental usado para anexar restaurações indiretas a dentes preparados é chamado de agente cimentante. A principal função de um agente de cimentação é preencher o vazio na interface restauração-dente e travar mecanicamente a restauração no lugar para evitar seu deslocamento durante a mastigação.

Os cimentos resinosos são os materiais de escolha para cimentação das peças protéticas, este tipo de material proporciona boa adesão ao substrato e ao material restaurador, melhores propriedades mecânicas, além de possuírem boas características de manuseio (NEVES, 2021). Porém, apresentam algumas desvantagens como alto custo, sensibilidade de técnica, necessidade de isolamento absoluto durante a cimentação e dificuldade de remoção dos excessos principalmente nas áreas proximais (NAMORATTO et. al., 2014). Além de, consequentemente a polimerização incompleta ou insuficiente pode resultar em altos valores de sorção e solubilidade, gerando uma possível degradação marginal e redução da resistência de união à restauração e ao substrato dental (SILVA et. al., 2013).

Paralelamente, o uso da resina composta termo aquecida como um material de cimentação apresenta características que o torna uma boa opção de material cimentante, por melhorar a fluidez sem prejuízo às suas propriedades mecânicas, possuírem grande variedade de cores, e menor custo e menor degradação marginal (GUGELMIN et. al., 2020, FALACHO et. al., 2022). Ademais, com o aquecimento, também ocorre maior conversão de monômeros e resistência ao desgaste, uma melhor na rigidez, estabilidade de cor e força (SOUSA, 2016).

As resinas termo aquecidas apresentam algumas vantagens em relação ao cimento resinoso dual, como a resistência ao manchamento, por não conter ativação química, e também, maior resistência mecânica ao desgaste, graças à maior quantidade de carga inorgânica (ZANON, 2020).

Dentre os constituintes das resinas, a matriz orgânica é a responsável pela contração de polimerização. Antes da fotoativação, os monômeros interagem por meio de forças de Van der Waals e após, por ligações covalentes, que promovem aproximação molecular e a redução de volume físico, resultando em áreas de tensão na interface adesiva, as quais podem resultar em fendas marginais, sensibilidade pós-operatória, pigmentação e cárie secundária (CARDOSO et. al. 2012).

O grau de conversão da resina apresenta-se semelhante a um cimento resinoso dual e sua fluidez aumenta ao ser aquecido em torno de 54 °C a 70 °C, permitindo o maior escoamento do material e, consequentemente, uma linha de cimentação mais delgada. O aquecimento prévio desses compósitos também é capaz de reduzir a contração de polimerização. Este pré-aquecimento pode ser feito por meio de dispositivos de aquecimento disponíveis no mercado para essa finalidade, tais como Calset® (AdDent Inc.), ENA Heat® (Micerium Spa), Ease-It® (RØNVIG Dental Mfg. A/S) e Hot Set® (Technolife) (ZANON, 2020).

Este estudo visa realizar uma revisão de literatura acerca da utilização da resina composta termo aquecida como um agente cimentante, tendo como objetivo mostrar as suas possíveis utilizações, indicações, assim como as vantagens e desvantagens da sua utilização na odontologia restauradora.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura bibliográfica baseada nas buscas de artigos científicos nas bases de dados: Google Acadêmico, Pubmed, Scielo, LILACS e Embase. Foram utilizados descritores para a busca, como Resina Composta (Composite Resin); Material de Cimentação (Material Cementing); Resina Termo Aquecida (Thermo Heated Resin); Restauração Indireta (Indirect Restoration). As buscas das produções científicas foram realizadas durante os anos de 1965 a 2022 e abrangeu artigos de livre acesso escritos na língua portuguesa, inglesa e espanhola publicados na íntegra. Os principais critérios de exclusão foram artigos incompletos, resumos, artigos no prelo e artigos não indexados nas bases de dados mencionadas. A análise crítica dos artigos selecionados observou criteriosamente seus objetivos, métodos usados, resultados e discussões apresentadas, resultando nessa revisão bibliográfica.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Resina composta

Muitos desenvolvimentos foram feitos nas resinas compostas, com o objetivo de melhorar o desempenho clínico, entretanto, apesar das constantes melhorias e ascensão, os dados clínicos indicam que a fratura continua a ser um problema em ambiente clínico muito comum, com isso houve a implantação de técnicas para melhorar as propriedades mecânicas e o grau de conversão, como é o caso do pré-aquecimento da resina composta (SARRETT, 2005, MOHAMMADI et. al., 2016).

Atualmente, as propriedades mecânicas vêm melhorando não só na composição da resina, mas também em seu processamento indireto, através de métodos de complementação da polimerização, gerando resultados clínicos eficientes (SCHNEIDER, CAVALCANTE, SILIKAS, 2010).

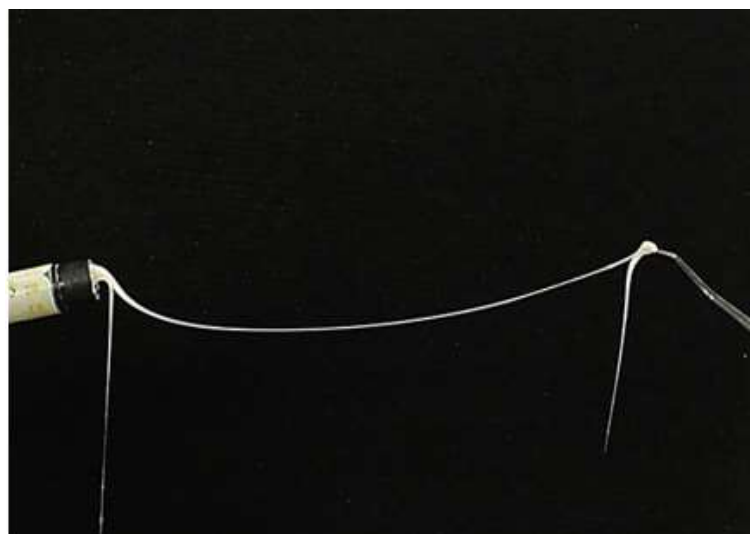
Com a evolução da Odontologia restauradora, o uso de resina composta como agente cimentante conquistou uma posição entre os cimentos odontológicos, e transpassou a ser utilizada principalmente em cimentação de peças protéticas para dentes posteriores (MOHAMMADI et. al., 2016, ESPINOSA et. al., 2012), pois diferentemente dos cimentos resinosos, seu alto teor de carga proporciona desgaste mínimo ao nível da interface, além de apresentar incomplexidade na remoção de excessos antes da polimerização, em relação aos cimentos duais esta é uma preeminência. Deve-se mencionar também, o potencial deste material para preencher quaisquer defeitos na restauração do preparo, aprimorando assim o selamento marginal (SCHNEIDER, CAVALCANTE, SILIKAS, 2010, BLALOCK et. al., 2006).

É importante ressaltar que, como o material de restauração é o mesmo material que foi utilizado para cimentação, o número de interfaces diminuirá (DE SOUZA et. al., 2015). Um grande desafio nesta técnica é conseguir uma camada suficientemente fluida e fina para que não haja alterações sobre o assentamento total da restauração (ELSAYAD, 2009).

À medida que a temperatura da resina composta é elevada de forma controlada, sua viscosidade é reduzida, precisa-se declarar que nem todas as resinas alcançam maior fluidez ao mesmo tempo, devido à sua

composição diversificada. Outras vantagens associadas ao aquecimento da resina composta são o maior grau de conversão do polímero, melhorando as propriedades mecânicas do material, também é exposto que pode ser alcançada uma maior profundidade de polimerização e uma diminuição em seu tempo), além de que o aumento de temperatura (60°C) não altera suas propriedades ópticas (DARONCH et. al., 2006, MOHAMMADI et al., 2016, KOGAN et. al., 2006, MUNDIM et al., 2011). (Figura 1).

Figura 1. Resina Te-Econom Plus aquecida por 20 minutos no termo aquecedor ENA Heat® (Micerium Spa) a 50° (temperatura ideal para cimentar).



Fonte: ALVARADO-SANTILLÁN et. al., 2020.

3.2 Propriedades Térmicas

O pré-aquecimento da Resina Composta, apresenta na técnica uma complexidade, pois ao levar a resina termo aquecida á cavidade há um aumento da temperatura intrapulpar, que somada à fotopolimerização pode atingir um nível de temperatura que poderá causar alguns danos irreversíveis á Polpa (JARQUÍN & BONILLA, 2016).

Segundo Zach e Cohen et. al. (1965), verificou-se danos irreversíveis à polpa em 15% dos casos quando a temperatura da polpa aumentou 5,5°C; 60% dos casos a polpa é danificada quando a temperatura aumenta 11°C e em 100% dos casos quando a temperatura aumenta 16°C. Por esta razão, 5,5°C é considerado o limite de temperatura para que assim sejam evitados danos irreversíveis à Polpa. Logo, o aumento da temperatura da resina pré-aquecida pode comprometer a saúde pulpar, porém, de acordo com González et. al. (2014) a resina pré-aquecida esfria rapidamente, dado que os tecidos dentais dissipam calor, portanto, a resina pré-aquecida colocada no preparo tem uma temperatura um pouco mais elevada do que a resina à temperatura ambiente.

Em relação à variação de temperatura da resina após o aquecimento, Ayub et. al. (2014) avaliaram a diminuição da temperatura após 45 segundos da retirada da resina do termo aquecedor, encontrando uma média de 5,2°C a 8,7°C de queda de temperatura, informação que coincide com outros estudos.

Daronch et. al. (2006) mediram a temperatura intrapulpar em cada etapa clínica ao colocar a resina pré-aquecida em uma temperatura de 54°C e 60°C, que durante o intercurso e/ou manipulação foi exposta previamente a temperatura ambiente, não gerando um aumento na temperatura intrapulpar significativo, sendo

esse aumento de 0,8°C e 0,6°C, mas no momento da fotopolimerização houve um aumento de temperatura significativa, atingindo valores de 39°C e 40°C.

É importante mencionar que a eficiência do termo aquecedor para pré-aquecer a resina como o Calset® (AdDent Inc.) está relacionada ao controle de temperatura, conforme descrito em estudos anteriores, Blalock et. al. (2006), verificaram que, em geral estes dispositivos possuem dois ajustes de temperatura: 54°C e 60°C, porém, a temperatura máxima de algumas marcas de resinas compostas foram de 48,3°C quando o termo aquecedor foi ajustado para 54 °C, e outras marcas foi de 54,7 °C.

Quando ajustado em 60°C essas variações de temperatura podem ter ocorrido devido às partículas de carga inorgânica e orgânica da resina composta, que funcionam como isolantes térmicos (RICKMAN et. al., 2011) (Figura 2).

Figura 2. Aquecedor ENA Heat® (Micerium Spa), termo aquecedor de resina composta que permite aquecer resinas e instrumentos a 39°C (temperatura ideal para moldagem) e 50°C (para cimentação).



Fonte: ALVARADO-SANTILLÁN et. al., 2020.

Todavia, as alterações que ocorrem na resina composta quando pré-aquecida não é evidentes até temperaturas de 140°C á 200°C e a degradação do fotopolimerizador não ocorre até quase 90 °C, entretanto, existe o risco de que, ao longo do aquecimento prolongado, certos componentes de baixo peso molecular possam volatilizar, comprometendo potencialmente a polimerização e as propriedades da resina (TRUJILLO et. al., 2004, COOK et. al., 1996).

Trujillo et. al. (2004), concluíram que é prudente limitar os tempos de aquecimento há quatro horas, para evitar uma possível volatilização dos componentes, e o pré-aquecimento repetitivo de resinas pode afetar sua vida útil.

3.3 Propriedades Mecânicas

As propriedades mecânicas das Resinas Compostas estão relacionadas principalmente à microestrutura da carga inorgânica (tipo, tamanho, número de partículas) (DARONCH et. al., 2006). Com o aquecimento das resinas, sua viscosidade é reduzida, permitindo menor formação de espaços na interface (gaps) gerando um melhor assentamento da restauração, sem afetar suas propriedades mecânicas após a polimerização (MAGNE, et. al., 2018, GONZÁLEZ, et. al., 2014).

Sabe-se que a conversão de monômeros da resina à temperatura ambiente no interior bucal é limitada a aproximadamente 48%, e com o aquecimento da resina antes da polimerização aumenta a conversão de monômeros em até 67%. Sua fluidez aumenta em 38% e reduz em 75% o tempo de exposição à luz (DARONCH et. al., 2006).

Daronch et. al. (2006) comprovou este efeito ao realizar um teste com resina composta á temperaturas de 3°C e 60°C, e polimerizando por 5, 10, 15, 20 e 40 segundos. Foi consumado que a resina pré-aquecido a 60°C proporciona maior conversão de monômero (67,3%) e requer menor exposição à luz (5 segundos), comparado à resina em temperatura ambiente (48,8% e 20 segundos) e a 3°C (35,6% e 20 segundos).

Lohbauer et. al. (2009) investigaram o grau de conversão de monômeros em uma resina em diferentes temperaturas, no lado superficial e profundo de uma restauração de 2mm, obtendo que a maior conversão de monômeros resultou na resina pré-aquecida com temperatura mais elevada (68°C) na face superficial, nos tempos de 5 minutos e 24 horas, foram obtidas 31,8% e 57,7% de conversão de monômeros, enquanto na face profunda 23,3% e 49,6% respectivamente após a polimerização, e o aumento na conversão de monômeros foi semelhante em todas as temperaturas, tanto na face superficial quanto na face profunda das amostras.

Em relação a micro dureza superficial e profunda, Lucey et. al. (2010) observaram que em uma resina com 1,5mm de espessura em diferentes temperaturas (24°C e 60°C), a micro dureza da restauração a 60°C foi maior 68,6 e 68,7 VHN (Vickers Hardness Number, que significa: Número de Dureza Vickers, sendo um método de classificação da dureza dos materiais baseado em um ensaio laboratorial) em comparação com a resina à temperatura ambiente, sendo de 60,6 e 59,0 VHN na superfície superior e profunda, logo não houve diferença significativa na micro dureza.

A viscosidade é a propriedade que determina o grau de mobilidade molecular de uma resina, o pré-aquecimento conduz os monômeros a um estado de agitação térmica, o que aumenta o movimento molecular, ocasionando no aumento da sua fluidez (DARONCH et. al., 2006).

O uso de materiais de baixa viscosidade resulta em adaptação marginal superior, devido à maior fluidez e capacidade de promover melhor contato com as superfícies dentárias preparadas (DOS SANTOS et. al., 2011), porém Deb et. al. (2011) observaram que embora a adaptação marginal possa ser melhorada devido à fluidez das resinas pré-aquecidas, a contração também pode ser maior, devido à maior conversão dos monômeros, destacando que o aumento da contração pode divergir a adaptação obtida pelo aquecimento das resinas.

A composição da resina composta desempenha um papel importante na viscosidade e nas propriedades mecânicas do material, uma vez que resinas com maior carga apresentam maior viscosidade. As resinas do tipo Bulk apresentam maior redução de espessura de película em comparação com resinas micro híbridas em comparação ao pré-aquecimento portanto pode-se afirmar que encontrar a espessura da película de uma resina pré-aquecida é complexo, devido as variações na composição química, matriz inorgânica e orgânica da mesma, contudo, grandes variações na viscosidade são esperadas em diferentes tipos de resinas (DIONYSOPOULOS et. al., 2014).

Ao comparar, cimentação com resina pré-aquecida, cimento resinoso dual e resina fluida, examinou-se que a resina composta pré-aquecida produziu discrepâncias marginais verticais consideravelmente maiores em relação à resina fluida e o cimento resinoso dual, no entanto o uso de resina pré-aquecida como agente cimentante não afeta o total assentamento da restauração (MOUNAJJED et. al., 2018, MAGNE et. al., 2018). Clinicamente, o uso de resina pré-aquecida pode ser desafiador, pois a temperatura deve ser mantida e acompanhada no momento da dispensação no preparo e polimerização, gerando um tempo de trabalho limitado para obter os benefícios desta técnica.

3.4 Propriedades Adesivas

Os cimentos dentários e as resinas pré-aquecidas unem as restaurações indiretas à estrutura dentária preparada, por adesão química, micromecânica, ou por uma combinação de ambas, selando a interface restauração-dente.

Ao avaliar o selamento marginal em restaurações indiretas de resina composta, cimentadas com resina pré-aquecida a 55°C e cimento resinoso dual, resultou-se que as restaurações cimentadas com resina pré-aquecida, apresentaram melhor selamento marginal comparadas às cimentadas com cimento resinoso dual, sendo a filtração de 5,01% e 15,58% respectivamente além de maiores valores de resistência à tração (SALINAS, 2017, CORRAL, DOMINGUEZ, BADER, 2015).

González et. al. (2014) compararam a resistência adesiva de restaurações de resina indireta cimentadas com resina pré-aquecida a 39°C - 55°C e dois cimentos resinosos duais, ou seja, de dupla polimerização, obtendo assim que a cimentação com resina pré-aquecida a 39°C - 55°C apresentou resistência adesiva inferior às obtidas pelos cimentos resinosos duais, isso provavelmente ocorreu porque as restaurações indiretas tinham 4 mm de espessura, o que pode causar polimerização incompleta e/ou insuficiente, afetando assim as propriedades adesivas da resina pré-aquecida, o que não acontece com os cimentos resinosos duais, pois possuem dupla ação de polimerização.

Goulart et. al. (2018) concluíram que o pré-aquecimento da resina para procedimentos de cimentação não melhora a resistência de união, no entanto podem ser usado para reduzir a viscosidade do material e melhorar o selamento restaurador.

4. CONCLUSÃO

Em suma, a temperatura da resina pré-aquecida a 60°C não coloca em risco a vitalidade da pulpar; o aquecimento da resina deve ser limitado a um máximo de 4 horas e o seu aquecimento repetitivo não altera significativamente as propriedades da resina; o pré-aquecimento da resina melhora a cinética de polimerização, reduz o tempo de fotopolimerização, diminui a viscosidade, aumenta o grau de conversão melhorando suas propriedades mecânicas; comparada aos cimentos resinosos, a resina pré-aquecida melhora a vedação marginal e a resistência de união é semelhante, portanto, conclui-se que a resina pré-aquecida é uma técnica que melhora as propriedades mecânicas e aumenta a fluidez da resina, mas como qualquer outra técnica, não deve ser aplicada de forma absoluta, ou seja, utilizá-la para todos os tipos de situações, pois possui indicações, limitações, vantagens e desvantagens para cada situação clínica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARADO-SANTILLÁN, G. H. et. al. Resina precalentada como agente cementante: una revisión de tema. *Rev. CES Odont.*, v. 33, n. 2, 2020.

AYUB, K.V. et. al. Effect of preheating on microhardness and viscosity of 4 resin composites. *J Can Dent Assoc*, v. 80, n. 1, e. 12, 2014.

BLALOCK, J. S.; HOLMES, R. G.; RUEGGEBERG, F. A. Effect of temperature on unpolymerized composite resin film thickness. **J. Prosthet Dent**, v. 96, n.6, 2006.

CARDOSO, R. M. Onlay com resina composta direta: Relato de caso Clínico. **Odontologia Clínico-Científica** v.11, n.3, 2012.

COOK, W. et. al. Curing Kinetics and Thermal Properties of Vinyl Ester Resins. **J. Appl. Polym. Sci.**, v. 64, n. 1, 1996.

CORRAL, D.; DOMÍNGUEZ, R. J. I.; BADER, M. Análisis comparativo del grado de sellado marginal de restauraciones cementadas con un cemento de resina compuesta y con una resina compuesta de restauración fluidificada. **Rev. Dent. Chile**, v. 106, n. 1, 2015.

DARONCH, M. et. al. Polymerization kinetics of pre-heated composite. **J. Dent. Res.**, v.85, n. 1, 2006.

DEB, S. et. al. Pre-warming of dental composites. **Dent. Mater**, v. 27, n. 4, 2011.

DE SOUZA, G.; BRAGA, R. R.; CESAR, P. F.; LOPES, G.C. Correlation between clinical performance and degree of conversion of resin cements: a literature review. **J. Appl. Oral Sci.**, v. 23 n. 4, 2015.

DIONYSOPOULOS, D. et. al. Effect of preheating on the film thickness of contemporary composite restorative materials. **Journal of Dental Sciences**, v. 9, n. 1, 2014.

DOS SANTOS R. E. et. al. Effect of preheating resin composite and light-curing units on the microleakage of Class II restorations submitted to thermocycling. **Oper Dent.**, v. 36, n. 1, 2011.

ELSAYAD I. Cuspal movement and gap formation in premolars restored with preheated resin composite. **Oper Dent**. v. 34, n. 6, 2009.

ESPINOSA, R.; VALENCIA, R.; CEJA, I.; TEYECHEA, F. Disolución de agentes dentales de cementación: estudio in-vitro. **RODYB**, v. 2, n.1, 2012.

FALACHO, R. I. et al. Luting indirect restorations with resin cements versus composite resins: Effects of preheating and ultrasound energy on film thickness. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 34, n. 4, 2022.

GONZÁLEZ, V. Resistencia adhesiva a la dentina de restauraciones indirectas de composite cementadas con cementos resinosos duales y composite precalentado. **Gaceta Dental**, v. 25, n. 4, 2014.

GUGELMIN, B. P. et al. Color stability of ceramic veneers luted with resin cements and preheated composites: 12 months follow-up. **Brazilian Dental Journal**, v. 31, n. 1, 2020.

GOULART, M. et. al. Preheated composite resin used as a luting agent for indirect restorations: effects on bond strength and resin-dentin interfaces. **Int. J. Esthet Dent**, v. 13, n. 1, 2018.

JARQUÍN D., BONILLA S. Aumento de la temperatura en la superficie dental durante la foto-polimerización. **Odont. Vital**, v. 25, n. 1, 2016.

KOGAN, E. et. al. **Cementación de restauraciones de cerómero libres de metal con resina restaurativa precalentada. Evaluación del rango de polimerización.** ADM. 2006.

LAD, P. P. et al. Practical clinical considerations of luting cements: A review. **Journal of international oral health: JIOH**. v. 6, n. 1, 2014.

LOHBAUER, U. et. al. The effect of resin composite pre-heating on monomer conversion and polymerization shrinkage. **Dent Mater**, v. 25, n.4, 2009.

LUCEY, S. et. al. Effect of pre-heating on the viscosity and microhardness of a resin composite. **J. Oral Rehabil**, v. 37, n. 4, 2010.

MAGNE, P. et. al. Luting of inlays, onlays, and overlays with preheated restorative composite resin does not prevent seating accuracy. **Int. J. Esthet Dent.**, v. 13, n. 3, 2018.

MEI, M. L. CHEN, Y. M.; LI, H.; CHU, C. H. Influence of the Indirect Restoration Design on the Fracture Resistance: a Finite Element Study. **Biomed. Eng.** v.15, n.1, 2016.

MOHAMMADI N. et. al. Effect of pre-heating on the mechanical properties of silorane-based and methacrylate-based composites. **J. Clin Exp Dent**, v. 8, n.4, 2016.

MOUNAJJED, R. et. al. Effect of different resin luting cements on the marginal fit of lithium disilicate pressed crowns. **J. Prosthet Dent.**, v. 119, n. 6, 2018.

MUNDIM, F. M. et. al. Color stability, opacity and degree of conversion of pre-heated composites. **J. Dent.**, 2011.

NAMORATTO, L. R. et. al. Cimentação em cerâmicas: evolução dos procedimentos convencionais e adesivos. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 70, n. 2, 2014.

NEVES, M. J. **Resinas compostas pré-aquecidas como agente cimentante: uma revisão integrativa.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia). Departamento de Odontologia Universidade Federal do Maranhão, 2021.

RICKMAN, L. J. et. al. Clinical applications of preheated hybrid resin composite. **Br. Dent. J.**, v. 211, n. 2, 2011.

SALINAS, L. **Estudio comparativo invitro: resistencia a la tracción del cemento resinoso dual y la resina compuesta precalentada como agente cementante en restauraciones indirectas a base de cerómeros.** Quito: Universidad Central de Ecuador; 2017.

SARRETT, D. C. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. **Dent Mater**, v. 21, n. 1, 2005.

SCHNEIDER, L. F.; CAVALCANTE, L. M.; SILIKAS, N. Shrinkage Stresses Generated during Resin-Composite Applications: A Review. **J Dent Biomech**, 2010.

SILVA, E. M. et. al. Long-term degradation of resin-based cements in substances present in the oral environment: influence of activation mode. **Journal of applied oral science: revista FOB**, v. 21, n. 3, 2013.

SOUSA, J. P. M. **Cimentação de onlays com resinas compostas aquecidas: uma revisão da literatura.** Dissertação de Mestrado, 2016.

TRUJILLO, M. et. al. Use of near-IR to monitor the influence of external heating on dental composite photopolymerization. **Dent Mater**, v. 20, n. 8, 2004.

ZACH, L.; COHEN, G. Pulp Response to Externally Applied Heat. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. v. 19, n. 1, 1965

ZANON, A. E. G. **Técnicas de aquecimento de resinas compostas para cimentação de restaurações indiretas: Scoping review.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia). Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. 2020.