

FACULDADE SETE LAGOAS

ALESSANDRA RODRIGUES REIS

**USO DE RESINA COMPOSTA PRÉ-AQUECIDA COMO AGENTE CIMENTANTE
EM RESTAURAÇÕES INDIRETAS:**

REVISÃO DE LITERATURA

São Luís

2018

ALESSANDRA RODRIGUES REIS

**USO DE RESINA COMPOSTA PRÉ-AQUECIDA COMO AGENTE CIMENTANTE
EM RESTAURAÇÕES INDIRETAS:**

REVISÃO DE LITERATURA

Artigo apresentado ao curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do Curso de Dentística.

Área de concentração: Dentística

Orientador: Prof. Dr. Darlon Martins Lima

São Luís

2018

RESUMO

Materiais restauradores indiretos estéticos vêm a cada dia se mostrando frequentes na terapia odontológica. Contudo, o êxito dos procedimentos reabilitadores depende, dentre outros fatores, do material de cimentação. Atualmente, na prática clínica, resinas compostas restauradoras pré-aquecidas vêm sendo utilizadas também com a finalidade de adesão de peças protéticas ao substrato dental. Portanto, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão de literatura sobre a utilização da resina composta pré-aquecida como agente cimentante em restaurações indiretas. Conforme a literatura consultada, conclui-se que a resina composta pré-aquecida parece ser um material alternativo para a cimentação de restaurações indiretas com bons resultados. Entretanto, mais estudos são necessários.

Palavras-chave: Restaurações indiretas, resina composta, pré-aquecimento, cimentação.

ABSTRACT

Indirect restorative aesthetic materials come every day if showing up frequently in dental therapy. However, the success of the rehabilitation procedures depends, among other factors, on the cementing material. Currently, in clinical practice, preheated restorative composite resins have also been used for the purpose of adhesion of prosthetic parts to the dental substrate. Therefore, the purpose of this study is to perform a literature review on the use of preheated composite resin as a cementing agent in indirect restorations. According to the literature consulted, it is concluded that the preheated composite resin seems to be an alternative material for the cementation of indirect restorations with good results. However, more studies are needed.

Keywords: Indirect restorations, composite resin, pre-heating, cementation.

1 INTRODUÇÃO

Materiais restauradores indiretos estéticos vêm a cada dia se mostrando frequentes na terapia odontológica. Contudo, o êxito dos procedimentos reabilitadores com uso de porcelanas está na dependência, dentre outros fatores, do material de cimentação, sendo os cimentos resinosos, de eleição (ALMEIDA, 2016).

Os cimentos resinosos são resinas compostas para cimentar restaurações indiretas, tendo uma viscosidade mais baixa que das resinas compostas utilizadas como materiais de restauração direta, das quais geralmente derivam (BARATIERI et al., 2015). Tais cimentos têm sido muito utilizados nos últimos anos não só devido ao aumento de restaurações de cerâmica processadas por intermédio de tecnologia CAD/CAM, mas também como consequência da possibilidade de poderem ser aderidos à estrutura dentária (por isso, denominados cimentos ativos, segundo BURKE, 2005) e à restaurações, mediante o uso de adesivos dentinários (ATTAR et al., 2003).

São diferenciados quanto ao tipo, tamanho e quantidade de suas partículas de carga. Podem ser divididos em três grupos: os fotoativados, os quimicamente ativados, e os duais (polimerização dupla). Os cimentos fotoativados têm indicação para restaurações com pequena espessura (0,5-1,0 mm) e translúcidas, como facetas (FILHO, 2005), nas quais a luz pode atravessar a espessura do material facilmente. Os cimentos de polimerização dual são indicados para restaurações mais espessas (1,0-3,0mm), como inlays/onlays e coroas para contrabalancear a menor ativação pela luz, e ainda atingem a polimerização total sob ação da luz; se a espessura da restauração, portanto, for maior que 3,0 mm ou tiver a inclusão de uma estrutura cerâmica opaca, devem ser usado de maneira preferencial os cimentos de ativação química devido a menor exposição à luz (SILVA, 2013).

Com o propósito de buscar um material alternativo capaz de garantir os requisitos necessários para uma cimentação resinosa, muitos

pesquisadores têm estudado as resinas compostas fluidas e as resinas compostas restauradoras pré-aquecidas. Atualmente, na prática clínica, estas vêm sendo utilizadas também com a finalidade de adesão de peças protéticas ao substrato dental devido seu custo reduzido e ampla variedade de cores (ALMEIDA, 2016).

Portanto, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão de literatura sobre a utilização da resina composta pré-aquecida como agente cimentante em restaurações indiretas.

2 PROPOSIÇÃO

Este trabalho visa apresentar uma revisão de literatura sobre a utilização da resina composta pré-aquecida como agente cimentante em restaurações indiretas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

As restaurações indiretas são utilizadas em uma série de casos com o objetivo de propiciar uma reabilitação biológica, estética e funcional dos dentes posteriores. Possibilitam o emprego de materiais de uso indireto, como a cerâmica e mesmo quando optado pelo uso de resinas compostas, permitem que essas sofram um melhor processamento, resultando em melhor comportamento mecânico quando comparado às restaurações confeccionadas de forma direta. Contudo, para que esse melhor comportamento mecânico seja aproveitado, é necessário que a peça seja devidamente fixada ao dente. A cimentação é considerada o procedimento mais crítico das restaurações indiretas, pois a técnica adesiva é sensível e complexa. Atualmente, o cimento resinoso dual é o material mais utilizado para a fixação de restaurações adesivas indiretas. Entretanto, a resina composta pré-aquecida tem sido usada como uma excelente alternativa para a cimentação de onlays e facetas, devido as suas melhores propriedades mecânicas e ilimitado tempo de trabalho (DEMAY et al., 2016).

Daronch et al. (2006) examinaram os múltiplos aspectos da utilização de um dispositivo de pré-aquecimento de compósito comercial (Calset, AdDent Inc., Danbury, CT, EUA). Neste estudo, os seguintes parâmetros foram medidos: temperatura máxima do aquecedor e do compósito e sua estabilidade no armazenamento, mudança de temperatura composta ao ser removido do aquecedor e injetado, efeito do sistema de entrega na temperatura composta ejetada e efeito do pré-aquecimento repetido e estendido na conversão do monômero (usando espectroscopia de infravermelho). A conversão do monômero foi medida após o ciclo composto repetido (da temperatura ambiente a 60°C, 10x) ou pré-aquecimento prolongado (24 horas a 60°C), e os valores foram comparados com o composto mantido à temperatura ambiente (grupo controle). Observaram que o pré-aquecimento de resina composta tem benefícios potenciais, mas deve ser usado com conhecimento de suas limitações. Clinicamente, perceberam que o

reaquecimento do compósito não utilizado não afeta seu grau de conversão, diminuindo assim o desperdício de material. Já o aquecimento do composto pré-carregado na seringa de entrega aumenta a temperatura do compósito extrudido.

Fróes-Salgado et al. (2010) avaliaram o efeito da temperatura de pré-polimerização composta e da densidade de energia na adaptação marginal, grau de conversão, resistência à flexão e reticulação de polímero de um compósito de resina (Filtek Z350 3M / ESPE). O compósito pré-aquecido através do dispositivo Calset apresentou melhor adaptação marginal do que os grupos em temperatura ambiente. Um maior número de gaps foi observado nos em temperatura ambiente, independentemente da densidade de energia, principalmente na parede axial ($p < 0,05$). O pré-aquecimento do compósito e a densidade de energia não afetaram o grau de conversão, a resistência à flexão e a reticulação de polímero ($p > 0,05$), não alterando as propriedades mecânicas e a conversão de monômero do compósito.

No estudo de Souza et al. (2011) foi avaliada a influência da temperatura e da técnica de polimerização de um compósito em suas propriedades de sorção e solubilidade. Trinta corpos de prova foram confeccionados com auxílio de uma matriz metálica circular (8x2mm) e usando uma resina composta disponível no mercado (ICE, SDI). Seis grupos experimentais foram testados observando-se 3 temperaturas (10, 25 e 60°C) e 2 técnicas de polimerização (convencional e pulso tardio). Dentre os resultados desta pesquisa, observaram que, para sorção, apenas a variável temperatura influenciou as médias obtidas ($p=0,004$), sendo os valores encontrados com 60°C menores que aqueles obtidos com 10°C ($p < 0,05$). Para solubilidade, não houve influência de nenhum dos fatores estudados ($p > 0,05$). Logo, o pré-aquecimento da resina influenciou somente na propriedade de sorção do material e apenas comparando-se 10°C com 60°C.

Gomes (2008) em sua pesquisa estudou a caracterização térmica, resistência à flexão e o grau de conversão de um compósito nanoparticulado (Filtek Supreme XT: FT) e um microhíbrido (Esthet X: ET), cor A2, submetidos a diferentes tratamentos térmicos. Os grupos experimentais foram: G1: sem

tratamento; G2: pré-aquecimento à 68°C com dispositivo Calset; G3: pós-aquecimento em forno MP-130, 10°C/min até 140°C e G4: pré e pós-aquecimento. Depois da fotoativação, foram realizadas análise termogravimétrica e calorimetria exploratória diferencial (DSC) para determinar a estabilidade térmica dos compósitos, temperatura de transição vítrea (Tg), pico de exotermia e calor liberado após fotoativação. A partir da caracterização térmica foi possível observar que o pré-aquecimento em condições não isotérmicas não promoveu maior conversão e resistência à flexão e que o tratamento térmico deve ser realizado acima de 160°C.

Ferrari et al. (2003) observaram a eficácia de dois diferentes cimentos resinosos na prevenção da deterioração marginal em torno de restaurações indiretas cerâmicas, sob condições de laboratório, testando a hipótese nula de que diferentes procedimentos de cimentação não afetam a capacidade de selamento de inlays. O mecanismo de colagem da dentina e da espessura do cimento resinoso foi avaliado. Diferenças estatisticamente significativas foram encontradas nas margens cervicais entre os dois grupos, enquanto não foram encontradas diferenças significativas no local do esmalte. Então, concluíram que a combinação cimento-resina autoadesiva pode selar apropriadamente inlays de porcelana Classe II.

Lucey et al. (2010) avaliaram o efeito do compósito de resina de pré-aquecimento na viscosidade pré-curada e na dureza da superfície pós-curada e observaram que o composto de resina de pré-aquecimento reduz sua viscosidade pré-curada e aumenta sua dureza superficial subsequente. Esses efeitos podem ser traduzidos como uma adaptação do material mais fácil, juntamente com um grau maior de polimerização e profundidade de cura.

Uctasli et al. (2008) também estudaram os efeitos do pré-aquecimento de resinas, comparando a resistência à flexão e módulo de duas resinas compostas comerciais, à temperatura ambiente de 40, 45 e 50°C antes da polimerização leve com protocolos padrão e step-cure. Tal estudo também comprovou que os materiais testados que puderam ser pré-aquecidos mostraram uma maior adaptação às paredes das cavidades, sem alteração de suas propriedades mecânicas.

Silva et al. (2011) avaliaram a influência do aquecimento de resinas compostas fotopolimerizáveis na espessura de película relacionada à cimentação de restaurações indiretas (inlays e onlays). Para tal, foram comparadas duas resinas, uma microhíbrida (Opallis / FGM) e outra nanoparticulada (Z350 XT / 3M) em duas temperaturas: ambiente (20°C) e após seu aquecimento (64°C), tendo como grupo controle o cimento resinoso dual (AllCem / FGM). Para o pré-aquecimento das resinas foi utilizado o dispositivo CalSet / AdDent. Baseado nos resultados obtidos, observou-se que o pré-aquecimento da resina mostrou influência direta sobre a espessura de película, sendo considerada estatisticamente inferior ao das resinas à temperatura ambiente. A resina microhíbrida estudada apresentou uma menor espessura quando comparada à nanoparticulada, porém o cimento resinoso dual obteve os melhores resultados na cimentação de inlays/onlays quando comparados aos demais.

Calheiros et al. (2014) testaram as hipóteses de que grau de conversão e tensão de polimerização aumentam com a temperatura composta, e a exposição à luz reduzida aplicada a compósitos pré-aquecidos produz conversão semelhante à temperatura ambiente com tensão de polimerização reduzida. Para isso, utilizaram amostras compósitas testadas isotermicamente a 22°C (controle), 40°C e 60°C, usando exposições à luz de 5 ou 20s (controle). Este estudo mostrou que o aumento da temperatura do compósito permite reduzir a duração da exposição e diminuir a tensão de polimerização (máxima e final), mantendo ou aumentando o grau de conversão.

Demay et al. (2016) estudaram a capacidade de fotopolimerização de resinas compostas pré-aquecidas sob restaurações indiretas, como facetas, inlays e onlays, através da combinação de 4 grupos de blocos de resina composta de diferentes espessuras (2 mm e 4 mm) e dois agentes cimentantes utilizados (resina composta Z100 pré-aquecida a 54°C em dispositivo elétrico Calset e cimento resinoso dual RelyX ARC). Os resultados obtidos mostraram que a resina composta pré-aquecida como agente cimentante é tão eficiente quanto o cimento resinoso, independentemente da espessura da restauração indireta (até 4 mm).

Um novo equipamento foi desenvolvido no Departamento de Biomateriais e Biologia Oral da Faculdade de Odontologia da Universidade de

São Paulo (FOUSP) para o aquecimento de materiais odontológicos. Este equipamento apresenta uma câmara térmica que permite o aquecimento simultâneo do incremento de resina composta e da peça protética. Esta estratégia pressupõe menor taxa de resfriamento da resina composta restauradora previamente aquecida e possível aumento do tempo de trabalho (ALMEIDA, 2016).

O aparelho aquecedor (F170) apresenta um microcontrolador de temperatura com precisão de 0.2°C, sendo alimentado por uma fonte de alimentação bivolt. A resistência elétrica utilizada (RLD60, Loud, potência 60W) suporta aquecimento até 450°C, no entanto, o microcontrolador foi programado para temperaturas até 170°C no interior da câmara térmica. Esta câmara térmica apresenta dimensões de 3.2 cm de diâmetro por 1,5 cm de profundidade, é feita de aço inoxidável e é revestida internamente com lã de rocha e externamente por silicone. Para aferir a capacidade de aquecimento e manutenção da temperatura desejada, foram realizados testes preliminares com um par termoeletrico (Salvterm 1200 K – Salcas Ind. Com. Ltda) no interior da resina composta restauradora acomodada sobre um disco de porcelana no interior da câmara térmica, a fim de assegurar que esta atingiria a temperatura desejada e que fosse mantida pelo tempo proposto. Conforme o corpo de prova a ser preparado, volume correspondente de resina composta restauradora foi colocado sobre um disco de porcelana (Vita Mark II, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) preparado previamente nas dimensões de 12 mm de diâmetro por 1 mm de espessura. O conjunto formado pela porcelana e a porção de resina era colocado no interior da câmara de aquecimento do aparelho F170 previamente aquecido na temperatura selecionada para cada condição proposta, a saber, 45°C e 60°C. O conjunto era mantido no interior da câmara por um tempo constante de 3 min para assegurar a homogeneização de temperatura da resina restauradora.

Utilizando esse equipamento experimental, ALMEIDA (2016) avaliou as propriedades físicas de resinas compostas restauradoras pré-aquecidas e de resinas fluidas com finalidade de cimentação de facetas de cerâmicas em comparação aos cimentos resinosos. Nesse trabalho, foi visto que os tratamentos térmicos não alteraram as propriedades mecânicas das resinas restauradoras e não promoveram uma redução da espessura de película que

atenda aos requisitos da ISO4049. As resinas fluidas e os cimentos apresentaram espessura de película inferior à 50µm e propriedades mecânicas que atendem à normativa ISO4049. A opalescência maior foi encontrada nos cimentos resinosos e a diferença de cor e razão de contraste apresentaram resposta grupo dependente.

Outros estudos foram realizados comparando-se o compósito de resina mantido à temperatura ambiente (25°C) e previamente pré-aquecido a 68°C no dispositivo Calset (AdDent Inc., Danbury, CT, USA). Foi visto que o pré-aquecimento do compósito antes da polimerização leve, semelhante em uma situação clínica, não alterou as propriedades mecânicas e a conversão de monômero do compósito, mas proporcionou uma melhor adaptação do compósito às paredes da cavidade (Fróes-Salgado et al., 2010).

4 DISCUSSÃO

A odontologia, na atualidade, vem desenvolvendo materiais restauradores que atendam a reabilitação funcional e estética do paciente em longo prazo. Um dos materiais mais utilizados para atingir as necessidades citadas é a resina composta. Esta apresenta como vantagens preservação da estrutura dental e facilidade de trabalho. No entanto, as resinas compostas têm limitações como baixa resistência ao atrito mastigatório, microinfiltração marginal, causada pela contração de polimerização, assim como incompleta conversão de monômeros (SANTANA et al., 2011).

Nas situações em que o preparo cavitário excede os limites recomendados para o uso direto das resinas compostas, as restaurações indiretas de cobertura parcial ou total podem ser indicadas. A escolha entre resina composta de uso indireto ou cerâmicas livres de metal tem sido cada vez mais complexa. As resinas compostas processadas em laboratório têm alcançado um alto nível de desenvolvimento tecnológico, propiciando estética e propriedades físicas comparáveis às das cerâmicas dentais. Entretanto, apesar desses aprimoramentos, tem sido relatado que as restaurações indiretas de cerâmica infiltram menos e adaptam-se melhor às paredes cavitárias do que suas equivalentes de resina (BARATIERI et al., 2015). Contudo, o êxito dos procedimentos reabilitadores com uso de porcelanas está na dependência, dentre outros fatores, do material de cimentação (ALMEIDA, 2016).

Podemos encontrar na literatura basicamente quatro materiais para uso na cimentação de restaurações indiretas. O cimento resinoso químico, fotopolimerizável ou dual, e a resina composta fotopolimerizável. Estudos clínicos e laboratoriais demonstram bons resultados com o uso de cimento resinoso dual, que é o material de escolha mais difundido para a realização deste procedimento (FERRARI et al., 2003).

Por outro lado, sabe-se que o uso de resina composta poderia gerar alguns benefícios na cimentação, tais como: 1) Melhores propriedades mecânicas em relação ao cimento resinoso. 2) Formação de um corpo único

restaurador sem interfaces. 3) Ausência da amina terciária responsável por possíveis manchamentos na linha de cimentação. 4) Maior quantidade de cores para ganho estético. 5) Facilidade de manipulação e de obtenção do material (baixo custo) (CONCEIÇÃO, 2005).

Os principais fatores que influenciam na escolha do agente de cimentação são a espessura de película formada pelo material, resistência ao desgaste, selamento marginal, resistência ao manchamento e capacidade de dupla polimerização. Sabe-se que a resina composta apresenta melhor resistência ao desgaste, devido ao seu maior percentual de carga inorgânica. Outra vantagem da resina está na resistência ao manchamento, devido a suas melhores propriedades mecânicas na interface dente-restauração e pela ausência da amina terciária normalmente presente nos cimentos resinosos visando a ativação química dos mesmos. Estes dois fatores, espessura de película, representado pelo escoamento do material, e capacidade de polimerização vêm sendo as principais contra indicações da resina composta como agente de cimentação (SILVA; ROSSI, 2011).

Comparativamente, cimentos resinosos, resinas fluidas e resinas restauradoras apresentam uma matriz orgânica muito semelhante. A sua maior diferença encontra-se na proporção de monômeros diluentes na matriz e quantidade de partículas inorgânicas com conseqüências na viscosidade destes materiais (BAROUDI et al., 2015).

Os compósitos utilizados para aplicações diretas e indiretas exibem composições semelhantes. Por isso, muitos autores têm proposto que a associação de resinas compostas com tratamentos térmicos simples podem produzir resultados semelhantes aos do sistema indireto, como a melhoria na polimerização do material, aumentando assim as propriedades clínicas (SANTANA et al., 2011).

Com o objetivo de melhorar a polimerização e reduzir a viscosidade das resinas compostas sem alterar o conteúdo de carga do material surgiu a técnica de pré-aquecimento. Foi constatado que, além de reduzir a viscosidade com o aumento da temperatura de polimerização, tornou-se possível também atrasar a autodesaceleração, o ponto de vitrificação para conversões mais

elevadas, aumentar a densidade de ligações cruzadas e o grau de conversão. Estas alterações ocorrem pelo efeito da temperatura na redução da viscosidade e aumento da mobilidade dos monômeros. O pré-aquecimento, além de aumentar a conversão imediata promove maior profundidade de cura, aumento da dureza Vickers, aumento da taxa de cura e da conversão na taxa máxima de cura (DARONCH et al., 2006). Além disso, há ganho no tempo operatório, pois o tempo de fotoativação do compósito pode ser reduzido, obtendo-se valores de grau de conversão similares às condições sem aquecimento com tempo mais elevado. Outro benefício alcançado com o pré-aquecimento e consequente redução da viscosidade é a diminuição da infiltração marginal das restaurações, demonstrando uma melhor adaptação deste material à cavidade em comparação com o material utilizado em temperatura ambiente. Apesar dos benefícios que têm sido evidenciados com a utilização da técnica do pré-aquecimento, vários questionamentos permanecem. Por exemplo, não se sabe qual seria a influência do pré-aquecimento sobre o grau de conversão da resina em associação com outros fatores capazes de influenciar essa propriedade, como técnica de polimerização. Uma técnica que tem sido indicada com o intuito de melhorar a adaptação marginal do material restaurador é aquela denominada Técnica do Pulso Tardio. Esta consiste na polimerização inicial da resina com baixa intensidade de luz, seguida por um tempo de 2 a 3 minutos sem luz, para depois se complementar a polimerização com alta densidade de energia por um tempo maior. A razão por trás desta técnica está no fato do intervalo sem luz diminuir a velocidade da reação (retardar o ponto gel), permitindo que ocorra o escoamento da resina (SOUZA et al., 2011).

Diversos dispositivos de aquecimento de resinas compostas estão disponíveis no mercado e são desenhados para acomodar a bisnaga de resina composta, mantendo-a aquecida na temperatura desejada. Esta técnica utiliza um dispositivo comercial que surgiu em 1999, idealizado por Joshua Friedman. Este dispositivo é constituído de uma base e um suporte feito de um material condutor, onde os compules são depositados e aquecidos em três diferentes temperaturas: 37, 54 e 60°C e armazenados nestas temperaturas até o momento da utilização. Mais recentemente surgiu novo dispositivo que aquece

até 68°C. As diferentes temperaturas são indicadas pelas diferentes cores do LED verde, laranja e vermelho, respectivamente. Sabe-se que, em condição clínica, ao inserir o compósito pré-aquecido na cavidade dental, ocorre uma queda de temperatura a fim de alcançar o equilíbrio térmico com a estrutura dental. Em apenas 2 minutos ocorre uma queda de temperatura de 50%. Esta temperatura se situa entre a temperatura corporal (37°C) e a temperatura ambiente, aproximadamente 30°C, dependendo da localização na cavidade oral, respiração do paciente e a utilização de isolamento de lençol de borracha. Além do problema da queda de temperatura do dispositivo de pré-aquecimento comercial CALSET, sabe-se que o aquecimento chega a valores inferiores à temperatura de 54 e 60°C (DARONCH et al., 2006).

Para tentar minimizar esta queda de temperatura na transferência do dispositivo de pré-aquecimento para a cavidade oral, Joshua Friedman, em novembro de 2001, cria um dispensador em formato de pistola para conservar a temperatura. A queda da temperatura é minimizada quando se utiliza a seringa pré-carregada com o compósito dispensado mais rapidamente na cavidade (DARONCH, 2006).

Além do controle da temperatura até o momento da fotoativação, outra preocupação que se deve ter quanto à técnica do pré-aquecimento seriam os danos causados pelo aumento da temperatura intrapulpar e o aumento da tensão de contração da polimerização da resina composta. A temperatura utilizada no aparelho de pré-aquecimento está entre 50 e 70°C, o que é bem tolerado para dentes sadios e a mucosa adjacente. A injeção da resina composta pré-aquecida a 54°C no preparo cavitário resulta em um aumento da temperatura pulpar de somente 1,6°C, quando temos 1mm de dentina remanescente. Em outro trabalho em que foi aferido o aumento de temperatura no centro da massa do compósito pré-aquecido a 54,5°C, foi detectado um aumento de temperatura de 6,15°C ao fotoativar com lâmpada halógena por 40s (YOUNGSON et al., 2000).

Apesar da aparente segurança da utilização da técnica de pré-aquecimento, existem outros fatores que podem influenciar o aumento da temperatura intrapulpar, tais como: tipo de fonte de luz, densidade de potência, duração da exposição, distância entre dente e/ou compósito e a ponta da fonte de luz, cor, espessura do compósito e da dentina remanescente e exotermia de

reação. A reação exotérmica é dependente da resina composta utilizada, sendo proporcional à quantidade de resina disponível para polimerização e o grau de conversão das duplas ligações de carbono. Diferentes compósitos poderão ter diferentes aumentos de temperatura para uma mesma fonte de luz.

Quanto à preocupação do aquecimento ser prejudicial à polpa dentária, Daronch et al. (2006) assegura que não houve diferença significativa na temperatura intrapulpar encontrada em seu estudo. Uma explicação seria de que a resina composta não aquece como o esperado, caindo sua temperatura assim que é removida da unidade de aquecimento, sendo, em seguida, aplicada no dente preparado.

A maioria do aumento de temperatura proveniente do evento exotérmico ocorre nos 10s iniciais da fotoativação, e o maior responsável por essa elevação da temperatura é a fonte de luz utilizada. Para cores mais claras, como B1 e C2, este pico ocorre nos 5s iniciais, enquanto para cores mais escuras B3 e A4 ocorre após 10s. Sugere-se para proteção da polpa frente a qualquer aumento de temperatura durante a fotoativação, uma dentina remanescente de no mínimo 1,9mm. Até o presente momento a avaliação da elevação de temperatura da resina composta foi realizada com poucas marcas disponíveis comercialmente, não sendo possível extrapolar os resultados para as demais resinas compostas (GOMES, 2008).

A viscosidade da resina composta depende da composição da matriz resinosa, conteúdo e formato da carga. Portanto, os compósitos comerciais terão diferentes espessuras de filme quando o pré-aquecimento for utilizado. Foi constatado que o aumento da conversão em decorrência do aumento da temperatura em dimetacrilatos ocorre até uma temperatura limítrofe. Para monômeros, como Bis-GMA ou BisEMA, este limite ocorre a 90°C. Há uma diminuição da conversão de monômeros em temperatura acima de 160°C, devido à evaporação e degradação do fotoiniciador (GOMES, 2008).

O aquecimento de resinas com vistas à diminuição de sua viscosidade também foi estudado por outros autores (FRÓES-SALGADO et al., 2010; LUCEY et al., 2010). Estes estudos indicam que o calor leva a um aumento da agitação térmica dos monômeros que aumenta a sua fluidez, sendo usado para melhorar a adaptação de resinas em cavidades dentárias e

reduzir a tensão decorrente da contração de polimerização do compósito com vistas a um menor risco de ruptura da interface entre o dente e a restauração.

Porém, o mesmo não foi confirmado por GOMES (2008) que verificou um aumento da tensão residual e da contração de polimerização da resina composta pré-aquecida, sendo esta, uma outra possível desvantagem, devido ao aumento do grau de conversão.

Todavia, concordam que o comportamento do material em virtude do aquecimento pode variar entre marcas. Para cada marca comercial, as resinas restauradoras apresentaram características mecânicas de durezas e módulos de elasticidade superiores às resinas fluidas e aos cimentos resinosos, porém foram semelhantes quanto à resistência à flexão biaxial, de acordo com Almeida (2016).

Outros estudos, como os de Demay (2016), Silva et al. (2011), Calheiros et al (2014) e Daronch (2005) foram realizados utilizando-se o compósito de resina previamente pré-aquecido a 68 ° C no dispositivo Calset (AdDent Inc., Danbury, CT, USA).

Fróes-Salgado et al. (2010) destacam que a resina composta aquecida a 60°C também é utilizada como agente cimentante, na qual favorece as propriedades mecânicas, não tendo comprometimento do selamento marginal e obtendo uma maior conversão de monômero. Resultados semelhantes foram obtidos nas pesquisas de Uctasli et al. (2008) e Almeida (2016).

5 CONCLUSÃO

Conforme a literatura consultada, podemos concluir que a resina composta pré-aquecida parece ser um material alternativo para a cimentação de restaurações indiretas com bons resultados. Entretanto, mais estudos são necessários para se conhecer o comportamento de cada material antes destes serem usados para o fim proposto.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Sandra Barbosa Moraes de. **Avaliação das propriedades físicas de resinas compostas restauradoras pré-aquecidas e resinas fluidas com a finalidade de cimentação de facetas cerâmicas**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Odontologia. Área de concentração: Biomateriais e Biologia Oral – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

ATTAR N1; TAM LE; MCCOMB D. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. **J Prosthet Dent**. v.89, n.2, p.127-134, fev. 2003. Disponível em: <[https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(02\)52729-3/fulltext](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(02)52729-3/fulltext)> Acesso em: 30 mar. 2018.

BARATIERI, Luiz Narciso et al. **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. 2. ed. – São Paulo: Santos, 852p. 2015.

BAROUDI, K; RODRIGUES, JC. **Flowable Resin Composites: A Systematic Review and Clinical Considerations**. J Clin Diagn Res. v.9, n.6, p.18-24, jun. 2015. Disponível em:<
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4525629/>> Acesso em: 30 mar.18.

BURKE, FJ. **Trends in indirect dentistry: 3. Luting materials**. Dent Update. v.32, n.5, p.251-254; 257-258; 260, jun. 2005. Disponível em: <<http://DOI:10.12968/denu.2005.32.5.251>> Acesso em: 05 abr.18.

CALHEIROS, FC; DARONCH, M; RUEGGERBERG, FA; BRAGA, RR. **Effect of temperature on composite polymerization stress and degree of conversion**. Mater Dent. v.30, n.613-618, 2014. Disponível em: <<http://DOI:10.1016/j.dental.2014.02.024>> Acesso em: 05 abr.2018.

CONCEIÇÃO EN. **Restaurações estéticas: compósitos, cerâmicas e implantes**. Porto Alegre: Artmed, 308p. 2005.

DARONCH, M; RUEGGERBERG, FA; DE GOES, MF; GIUDICI, R. **Polymerization kinetics of pre-heated composite**. J Dent Res. v.85, n.1, p. 38-43, 2006. Disponível em:<
<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/154405910608500106>> Acesso em: 15 abr.2018.

DEMAY, Amanda Wessling; ZAPPELINI, Heitor Vieira; MACHADO, Renata Gondo; ODERICH, Elisa; BOFF, Luís Leonildo. **Avaliação da resistência de união à microtração da resina composta pré-aquecida e do cimento resinoso dual na cimentação de blocos de resina de diferentes espessuras**. Prótese News. v.3, n.3, p. 276-287, 2016. Disponível em:<
https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/133529/TCC_BU.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 15 abr.2018.

FERRARI, M; DAGOSTIN, A; FABIANELLI, A. **Marginal integrity of ceramic inlays luted with a self-curing resin system.** Dental Materials. v.19, n.1, p. 70-76, 2003. Disponível em:< [https://doi.org/10.1016/S0109-5641\(02\)00040-4](https://doi.org/10.1016/S0109-5641(02)00040-4)> Acesso em: 31 mar.2018.

FILHO, AM. **Desmitificando a cimentação adesiva de restaurações cerâmicas;** Clín Int J Braz Dent. v.1, p.50-57, 2005.

FRÓES-SALGADO, Nívea Regina; SILVA, Luciana Maria; KAWANO, Yoshio; FRANCCI, Carlos. REIS, Alessandra. LOGUERCIO, Alessandro D. **Composite pre-heating:** Effects on marginal adaptation, Degree of conversion and mechanical properties. Dent Mater. v.26, n.9, p.908-914, sep. 2010. Disponível em:< <https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.03.023>> Acesso em: 30 mar.2018.

GOMES MN. **Tratamento térmico pré e pós-cura de diferentes compósitos:** análise térmica, resistência à flexão e grau de conversão [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP, 2008. Disponível em:< <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23140/tde-17092008-101643/publico/MauricioNevesGomes.pdf>> Acesso em:02 abr.2018.

LUCEY, S. et al. **Effect of pre-heating on the viscosity and microhardness of a resin composite.** J. Oral Rehabil, v.37, p.278-282. Disponível em:< <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2009.02045.x>> Acesso em: 30 mar.2018.

SANTANA IL; PACHECO DAP; CARVALHO FLGL; RAPOSO CC, CABRAL-JÚNIOR AA. **Caracterização Térmica De Compósitos Dentais E Sua Importância Nas Propriedades Mecânicas.** Rev Pesq Saúde, v.12, n.3, p. 28-31, set-dez, 2011.

SILVA, Luciana Baptista da. **Adesão entre cerâmica vítrea e resina composta aquecida.** Trabalho de Conclusão de Curso—Graduação em Odontologia (Área de concentração: Dentística), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2013. Disponível em:< <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/100294>> Acesso em: 05 abr.2018.

SILVA, Marcelo Goulart Rodrigues Da; ROSSI, Daniel. **Avaliação da influência do aquecimento da resina composta na espessura de película para cimentação de restaurações indiretas.** Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Odontologia. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre. 2011. Disponível em:< <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35600/000788643.pdf?sequence=1>> Acesso em: 31 mar.2018.

SOUZA, Samara R.; DE CASTRO, Fabrício L. A.; REGES, Rogério V.; CAMPOS, Bruno B.. **Influência da Temperatura e da Técnica de Polimerização da Resina Composta em suas Propriedades de Sorção e Solubilidade.** Rev Odontol Bras Central, v. 20, n.55, 2011. Disponível em:<

<http://robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/viewFile/624/591>> Acesso em: 22 mar.2018.

UCTASLI, et al. **Effect of Preheating on the Mechanical Properties of Resin Composites.** Eur J Dent., v. 2, p. 263–268, out. 2008. Disponível em:< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2634780/>> Acesso em 06 abr.2018.

Youngson CC1, Barclay CW. **A pilot study of intraoral temperature changes.** Clin Oral Investig, v.4, n.3, p.183-189, set. 2000. Disponível em:< <https://dx.doi.org/10.1007/s007840000040183.784>> Acesso em 06 abr.2018.