



UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS

UniEVANGÉLICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

PATRICIA FREIRE GASPARETTO

**EFEITO DA TEMPERATURA E TIPO DE AGENTE CIMENTANTE
NA ADAPTAÇÃO MARGINAL E INTERNA DE FACETAS EM
DENTES ANTERIORES**

Anápolis, 2025

PATRICIA FREIRE GASPARETTO

**EFEITO DA TEMPERATURA E TIPO DE AGENTE CIMENTANTE
NA ADAPTAÇÃO MARGINAL E INTERNA DE FACETAS EM
DENTES ANTERIORES**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Odontologia da
Universidade Evangélica de Goiás–
UniEVANGÉLICA, para obtenção do
Título de Mestre em Odontologia na Área
Clínica Odontológica

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Priscilla Cardoso
Lazari

Co-Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio de
Carvalho

Anápolis, 2025

G249

Gasparetto, Patrícia Freire.

Efeito da temperatura e tipo de agente cimentante na adaptação marginal e interna de facetas em dentes anteriores. / Patricia Freire Gasparetto - Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás, 2025.
52 p.; il.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Priscilla Cardoso Lazari Carvalho.

Coorientador: Prof. Dr. Marco Aurélio de Carvalho.

Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em
Odontologia – Universidade Evangélica de Goiás, 2025.

Catálogo na Fonte

Elaborado por Hellen Lisboa de Souza CRB1/1570



FOLHA DE APROVAÇÃO

EFEITO DA TEMPERATURA E TIPO DE AGENTE CIMENTANTE NA ADAPTAÇÃO MARGINAL E INTERNA DE FACETAS EM DENTES ANTERIORES

Patrícia Freire Gasparetto

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-graduação em
Odontologia - PPGO da
Universidade Evangélica de Goiás
- UniEVANGÉLICA como requisito
parcial à obtenção do grau de
MESTRE.

Aprovado em 29 de janeiro de 2025.

**Linha de Pesquisa: Técnicas, Materiais e Substâncias de Aplicação Clínica e Laboratorial
em Odontologia**

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
PRISCILLA CARDOSO LAZARI CARVALHO
Data: 29/01/2025 11:33:06-0300
Verifique em <https://validar.br.gov.br>

Profa. Dra. Priscilla Cardoso Lazari Carvalho
Orientadora / UniEVANGÉLICA

Documento assinado digitalmente
HELDER FERNANDES DE OLIVEIRA
Data: 29/01/2025 13:30:24-0300
Verifique em <https://validar.br.gov.br>

Prof. Dr. Helder Fernandes de Oliveira
Examinador Interno /UniEVANGÉLICA

Documento assinado digitalmente
JULIE MARRA DE PAULA
Data: 29/01/2025 14:00:13-0300
Verifique em <https://validar.br.gov.br>

Prof. Dr. Juliê Marra de Paula
Examinador Externo / PUC- GOIÁS

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às três pessoas que me mais me inspiram na vida acadêmica que são meus pais Carlos Alberto Gasparetto e Maria Elisabete Rodrigues Freire Gasparetto e ao meu marido Claudio Maranhão Pereira.

Eles são meus maiores incentivadores e apoiadores e sem eles eu não teria concluído esta jornada.

AGRADECIMENTO

Agradeço a todos os professores do Programa de Pós-Graduação Em Odontologia da Universidade Evangélica de Anápolis, cujas contribuições foram indispensáveis para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional ao longo deste curso.

A cada um de vocês, que compartilhou conhecimento, experiência e tempo, deixo registrado o meu mais profundo agradecimento. Suas aulas instigantes e discussões desafiadoras ampliaram meus horizontes e enriqueceram minha formação de maneira inestimável.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha orientadora, Priscilla Cardoso Lazari De Cardoso, cuja orientação, paciência e apoio foram fundamentais para a realização deste trabalho. Sua expertise, atenção aos detalhes e disponibilidade constante para discutir ideias e revisar meu progresso foram essenciais para o desenvolvimento deste projeto. A sua dedicação à orientação e ao ensino foi uma fonte constante de inspiração e motivação para mim ao longo de todo o processo.

Além disso, agradeço a confiança depositada em mim e pelas valiosas oportunidades de aprendizagem proporcionadas. Sua habilidade em me guiar através dos desafios acadêmicos e profissionais com sabedoria e encorajamento foi indispensável para a conclusão deste mestrado.

Agradeço a todos os colegas de mestrado que dividiram as disciplinas comigo e enriqueceram meu aprendizado.

Agradeço aos colegas e professores que dividiram as disciplinas de Prótese durante esses 15 anos de docência na graduação e muito me ensinaram e me inspiraram, em especial os professores Me. Carla Paiva, Dra. Juliê Marra de Paula, Dr. Juliano Scolaro, Dr. Luciano Elias da Cruz Peres e Dr Rogerio Reges.

Gostaria de deixar um agradecimento especial às minhas amigas e colegas de turma, Roberta Marques e Gabryela Canedo. A jornada do mestrado foi repleta de desafios, mas tê-las ao meu lado tornou tudo mais leve e agradável. Nossa amizade, ao longo das aulas, trabalhos em grupo e longas horas de estudo, foi

um dos aspectos mais gratificantes desta experiência. Agradeço de coração por todos os momentos que compartilhamos, pelas risadas, pelas conversas sérias e pelo apoio mútuo em cada etapa deste percurso. Vocês tornaram esta jornada mais rica e significativa, e sou imensamente grata por tê-las ao meu lado.

Por tudo isso, e muito mais, deixo aqui registrado o meu mais sincero agradecimento.

EPÍGRAFE

“Primeiro diga a si mesmo o que seria; e então faça o que você tem
que fazer.” Epicteto

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT	11
INTRODUÇÃO.....	12
REVISÃO DE LITERATURA.....	15
Cimentação de restaurações indiretas:	15
<i>Cimentação de restaurações indiretas com cimento resinoso</i>	22
<i>Cimentação de restaurações indiretas com resina composta termo-modificada.</i>	27
OBJETIVO.....	33
OBJETIVO GERAL	33
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	33
MATERIAL E MÉTODOS.....	34
<i>Delineamento Experimental</i>	34
<i>Preparo das amostras</i>	35
<i>Aquecimento do agente cimentante</i>	36
<i>Cimentação das facetas</i>	37
<i>Adaptação marginal e interna</i>	38
<i>Análise estatística</i>	39
REFERÊNCIAS	48

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar *in vitro* a influência do tipo de agente cimentante e o efeito da temperatura na adaptação marginal e interna de facetas em incisivos centrais. Foram utilizados sessenta incisivos de plástico com preparo para facetas e suas respectivas facetas pré-fabricadas. As amostras foram divididas em 6 grupos experimentais (N=60, n=10) sendo G1:cimento resinoso em temperatura ambiente; G2: cimento resinoso aquecido; G3: resina composta contraindicada em temperatura ambiente; G4 resina composta aquecida; G5 resina composta indicada em temperatura ambiente; e G6: resina composta indicada aquecida. Os fatores de estudo foram: Tipo do agente cimentante - Cimento resinoso (Variolink Veneer, Ivoclar Vivadent), Resina composta de reologia indicada (ENA HRI, Micerium), Resina composta de reologia não indicada (Filtek Z350XT, 3M ESPE) e Temperatura do agente cimentante - Temperatura ambiente (24°C) e aquecido (69°C). As variáveis resposta foram: Adaptação marginal e interna (distância entre restauração e dente em µm) entre o dente e a restauração. As facetas foram cimentadas conforme o grupo em que foram randomizadas, seguindo o protocolo preconizado pelo fabricante. Após a cimentação das peças, os dentes foram cortados em 2 fatias mésio-distalmente e uma das fatias foi metalizada para análise no microscópio eletrônico de varredura em 200X. Para cada faceta, 3 medidas internas foram localizadas nas seguintes distâncias: 1. 1mm da margem incisal, 2. no meio do dente e 3. 1 mm da margem cervical. Os maiores valores de desadaptação foram encontrados no grupo com a resina composta contraindicada. O aquecimento da resina não alterou os valores de adaptação encontrados no grupo cimento resinoso e resina composta indicada. Quando observados os valores para o grupo resina composta não-indicada, não houve alteração nas medidas de desadaptação, exceto para a medida média cervical. Não houve diferença estatística entre a resina composta indicada e o cimento resinoso dual. O tipo de agente cimentante influencia os valores de adaptação da restauração. A temperatura teve influência somente no grupo da resina não-indicada, porém não foi suficiente para reduzir os valores de desadaptação.

PALAVRAS-CHAVE: Facetas dentárias, cimentos de resina, adaptação marginal dentária. MEV

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate in vitro the influence of the type of luting agent and its temperature on the marginal and internal adaptation of veneers on central incisors. Sixty plastic incisors with veneer preparation and their respective prefabricated veneers were used. The samples were divided into 6 experimental groups (N=60, n=10). The study factors were: Type of luting agent - Resin cement (Variolink Veneer, Ivoclar Vivadent), Composite resin with indicated rheology (ENA HRI, Micerium), Composite resin with unindicated rheology (Filtek Z350XT, 3M ESPE) and Temperature of the luting agent - Room temperature (24°C) and heated (69°C). The response variables were: Marginal and internal adaptation (distance between restoration and tooth in μm) between the tooth and the restoration. The veneers were cemented according to the group in which they were randomized, following the protocol recommended by the manufacturer. After cementation of the pieces, the teeth were cut into 2 slices mesiodistally and one of the slices was metalized for analysis under a scanning electron microscope at 200X. For each veneer, 3 internal measurements were located at the following distances: 1. 1 mm from the incisal edge, 2. in the middle of the tooth, and 3. 1 mm from the cervical edge. The highest values of misadaptation were found in the group with the contraindicated composite resin. Heating the resin did not alter the values of adaptation found in the resin cement and indicated composite resin groups. When the values for the non-indicated composite resin group were observed, there was no change in the misadaptation measurements, except for the mean cervical measurement. There was no statistical difference between the indicated composite resin and the dual resin cement. The type of cementing agent influences the adaptation values of the restoration. The temperature had an influence only in the non-indicated resin group, but it was not enough to reduce the misadaptation values.

KEYWORDS: Dental veneers, resins cements, dental marginal adaptation.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a busca pela estética tem revolucionado o mundo da reabilitação oral aumentando consideravelmente o uso de facetas cerâmicas. Com isso, os preparos se tornaram-se menos invasivos, antepondo a saúde periodontal e a longevidade dos trabalhos protéticos (1,2). As facetas de cerâmica oferecem uma modalidade de tratamento previsível e bem-sucedida, proporcionando a máxima preservação do dente sadio (3). O sucesso no tratamento utilizando facetas cerâmicas depende de diversos fatores, sendo os procedimentos de preparo, cimentação e acabamento os fatores-chave para o sucesso a longo prazo e o resultado estético das restaurações (3).

O sucesso a longo prazo das facetas também é determinado pelas propriedades do material escolhido para confeccionar a restauração e pela resistência à fadiga dos sistemas de cerâmica e cimento adesivo/agente cimentante utilizados. Outros fatores para o sucesso clínico são a adaptação marginal da restauração, o design do preparo do dente, a condição funcional e morfológica do dente suporte (4).

As facetas de cerâmica foram introduzidas pela primeira vez por Charles Pincus na década de 1930 e usadas para mudar a aparência dos dentes dos atores de cinema (5). Naquele momento, o adesivo para dentaduras era o único meio de fixar as facetas nos dentes, e elas descolavam em um curto período. Em 1982, Simonsen e Calamia descobriram a capacidade da resina composta de se ligar à cerâmica se esta fosse tratada com ácido fluorídrico. Em 1983, utilizando uma técnica de modelo refratário, Calamia descreveu uma técnica para fabricação e colocação de facetas laminadas de cerâmica (6). Desde então, existem inúmeros artigos descrevendo protocolos de preparação de dentes, técnicas de fabricação, métodos de colocação e os materiais a serem utilizados para a colagem.

Para a cimentação de facetas de cerâmica, é preferível um cimento resinoso ativado por luz (7). Uma grande vantagem da fotoativação é que ela permite um tempo de trabalho controlado em comparação com materiais de dupla polimerização ou polimerização química. Desta forma o profissional

consegue remover o excesso de cimento antes da polimerização diminuindo necessidade de acabamento. Além disso, sua estabilidade de cor é superior em comparação com os demais sistemas. É importante que haja intensidade de luz do fotopolimerizador suficiente para atingir toda a faceta.

No entanto, existem limitações das propriedades físicas modificadas dos cimentos resinosos podendo influenciar na união pós-operatória. A solubilidade, mudança de cor e menor resistência à flexão, podem estar presentes clinicamente. Sendo assim, quando o agente cimentante é exposto ao meio bucal através de alguma desadaptação marginal que possa ocorrer na peça protética, o cimento pode sofrer degradação (3,8).

Inicialmente, as facetas de porcelana eram coladas com resina composta restauradora. O mesmo material usado para confeccionar restaurações diretas em dentes anteriores era usado para colar as facetas, pois era o único material passível de adesão disponível no mercado. A resina composta, utilizada como agente cimentante, apresenta resistência mecânica, estabilidade de cor e ótimo acabamento superficial. Entretanto, um número significativo de restaurações fraturava no momento da colocação, visto que, o operador utilizava-se de força ao pressionar o laminado porque o compósito era espesso e não apresentava a fluidez necessária para o desenvolvimento da técnica. Os fabricantes então reconheceram esse problema e desenvolveram linhas inteiras de materiais de resina composta exclusivamente para a colocação de facetas de cerâmica. Os vários materiais desenvolvidos diferiram em cor, fluidez, espessura do filme e porcentagem de volume das partículas de carga. Foram então desenvolvidos os cimentos resinosos que apresentavam o tamanho e a quantidade das partículas de carga menores do que nas resinas compostas restauradoras, o que permitia uma viscosidade menor e consequentemente, maior facilidade de uso (2,9).

Considerando que a viscosidade do agente cimentante é determinante para o assentamento das facetas e consequentemente a longevidade do tratamento estético, as resinas compostas restauradoras, que inicialmente não apresentavam viscosidade adequada para a função de agente cimentante, podem ter sua viscosidade alterada transitoriamente para que a

cimentação seja possível. Essa técnica é conhecida como técnica termoplástica, onde o compósito convencional regular torna-se menos viscoso quando aquecido devido ao aumento da agitação das moléculas, proporcionando viscosidade suficiente para a fixação de restaurações indiretas, de forma semelhante aos cimentos resinosos (10).

Sendo assim, este estudo avaliou a adaptação de facetas e a espessura da camada de cimentação utilizando cimentos resinoso fotoativado e resinas compostas com propriedades reológicas modificadas, ou seja, que são capazes de se fluidificar após o seu aquecimento. A hipótese nula do estudo é que as diferentes temperaturas e tipos de agente cimentante não influenciam na adaptação marginal e interna da restauração indireta do tipo facetas em dentes anteriores.

REVISÃO DE LITERATURA

Cimentação de restaurações indiretas:

A discrepância marginal da linha de cimentação é a distância perpendicular entre a borda marginal da restauração e a linha do término do preparo no dente (11). A discrepância marginal absoluta é o resultado de muitas combinações entre discrepâncias horizontais e verticais em diferentes dimensões. As discrepâncias horizontais são consideradas, até certo ponto, ajustáveis intraoralmente, e as discrepâncias marginais verticais podem apenas ser fechadas com o cimento de cimentação e estes estão sujeitos à degradação. Por essa razão, a presença da discrepância marginal vertical tem maior relevância clínica e é considerado um fator crítico para a adaptação marginal das restaurações indiretas (11).

O ajuste marginal é um dos principais fatores no sucesso das restaurações indiretas, evitando um aumento da dissolução do cimento, que pode ter como consequência microinfiltração ou cárie secundária. A literatura diverge sobre o desajuste marginal clinicamente aceitável. Farrell e colaboradores consideraram desajustes marginais aceitáveis de inlays na faixa de 34 a 119 μm para margens subgengivais e de 2 a 51 μm como aceitáveis para margens supragengivais (12). Outros pesquisadores consideraram desajustes menores que 120 μm como clinicamente aceitáveis (13), enquanto outros autores consideram margens de até 150 μm como aceitáveis clinicamente (14). Outros autores relataram valores de desajuste marginal que variam entre 7,5 μm e 206,3 μm (15).

O ajuste marginal da restauração está ligado a três fatores principais: linha do preparo nítida; perfeita cópia da linha de término na restauração, e a cimentação da peça, contribuindo com o sucesso e longevidade da restauração. Estudo recentes na literatura que comparam cimentos resinosos e resina composta convencional para cimentação de restaurações indiretas demonstram que a espessura do agente cimentante e a contração de polimerização deste é maior quando utilizadas as resinas compostas convencionais como material

cimentante (1,16). No entanto, nos estudos citados são escolhidas resinas compostas que não apresentam propriedades reológicas adequadas para que seja possível a diminuição da viscosidade da resina após seu aquecimento. A alteração da viscosidade pode ser atribuída a muitos fatores, associados as propriedades reológicas, tais como: composição da resina, conteúdo e forma da carga. Assim, devido à grande variedade de produtos químicos e composição das resinas compostas atualmente utilizadas, uma grande variação na viscosidade desses materiais em resposta a temperaturas elevadas pode ser esperado (17). Sabe-se que quando escolhida uma resina composta de propriedade reológica adequada, a resistência da faceta cerâmica é superior quando comparadas as facetas cimentadas com cimento resinoso (18).

Peumans e colaboradores (2000) realizaram uma revisão de literatura acerca de facetas cerâmicas onde avaliaram os resultados de estudos *in vivo* de curto, médio e longo prazo, envolvendo facetas de porcelana realizadas por até 10 anos (19). Eles observaram que as facetas parecia ser um tratamento confiável mesmo em estudos realizados *in vitro* e *in vivo*. Observaram também que uma adesão ótima foi obtida se o preparo fosse realizado completamente em esmalte, se procedimentos de tratamento de superfície corretos fossem realizados e se um agente de cimentação adequado fosse selecionado. No entanto, do ponto de vista estético e periodontal, nem sempre era possível realizar um preparo completamente em esmalte. A qualidade da restauração demonstrava-se inferior se a dentina fosse exposta em grande parte, pois os agentes de ligação à dentina atuais ainda não eram capazes de impedir a microinfiltração nas margens da dentina a longo prazo. A resposta periodontal às facetas de porcelana variou de clinicamente aceitável à excelente. Em relação às propriedades estéticas das facetas de porcelana, essas restaurações mantiveram suas características estéticas a médio e longo prazo e a satisfação do paciente foi alta. A principal deficiência de facetas de porcelana foi o desajuste marginal relativamente amplo. Nesses desajustes marginais, o agente de cimentação foi exposto ao ambiente oral e a sua resistência ao desgaste ainda não era suficiente. No estudo eles observaram que esses desajustes não tiveram impacto direto sobre o sucesso das facetas de cerâmica no médio prazo, no

entanto, sua influência no desempenho clínico geral a longo prazo ainda é desconhecida.

Gresnigt e colaboradores em 2013 avaliaram a taxa de sobrevivência de facetas cerâmicas coladas a dentes com e sem restaurações com resinas compostas pré-existentes. Vinte pacientes (idade média: 49,7 anos) receberam 92 facetas cerâmica feldspática nos dentes ântero-superiores (dentes hígidos: n=26; dentes com restauração em resina composta: n=66). O esmalte e a dentina foram condicionados com 38% de H₃PO₄ por 15 a 30 segundos e lavados por 30 segundos; foi aplicada uma camada de adesivo (Excite), e as facetas foram então cimentadas (Variolink Veneer). As restaurações foram avaliadas logo após a cimentação e, posteriormente, a cada 6 meses usando os critérios do Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos modificados. O período médio de observação foi de 21,6 meses. No geral, foram encontradas cinco falhas absolutas (fraturas: n=3; lascamento: n=1; descolamento: n=1), resultando em uma taxa de sobrevivência de 94,6% (Kaplan – Meier). As taxas de sobrevivência das facetas aderidas aos dentes sem (96%) e com restauração em resina composta (93,5%) não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$). Pequenos defeitos marginais (16 de 87 facetas) e leve descoloração marginal nas margens foram observados (12 de 87 facetas). Cárie secundária e complicações endodônticas não foram detectadas em nenhum dos dentes. Os autores concluíram que a sobrevida clínica de facetas cerâmicas por até 40 meses não foi significativamente influenciada quando colados em dentes intactos ou com restaurações em resina composta pré-existente.

Zaruba et al (2014) estudou a adaptação de restaurações indiretas MOD em cerâmica e resina composta direta e indireta em 50 molares extraídos. Dividiu-se em cinco grupos, com 10 em cada. Foi preparado em todos eles um preparo de classe II modificada, onde todos os grupos estavam com caixas com 1mm abaixo da junção cimento-esmalte enquanto na parte distal estava 1mm acima da mesma junção. Nos grupos A e B foram preparados com um preparo convencional com um ângulo divergente de $\leq 6^\circ$. Já nos grupos C, D e E foi preparado com um ângulo convergente de $= 10^\circ$. Nos grupos A e D foi realizado restaurações indiretas em resina composta, e nos grupos B e C foi fabricado

restaurações indiretas em cerâmica. No grupo E, foram confeccionadas restaurações diretas em resina composta. Todas as amostras foram submetidas ao carregamento termomecânico. A integridade marginal foi avaliada através de microscopia eletrônica antes e depois do carregamento. Não foi demonstrado diferenças antes e depois do carregamento. Os grupos A e B demonstraram melhor desempenho que o grupo E (controle). Os grupos C e D não demonstrou diferença do grupo controle.

Morimoto e colaboradores em 2016 realizaram uma revisão sistemática e meta-análise com base em ensaios clínicos que avaliaram os principais resultados das facetas de cerâmica vítrea e feldspática. Foi realizada uma busca sistemática nas bases de dados Cochrane e PubMed. A partir dos estudos selecionados, foram extraídas as taxas de sobrevivência de facetas de cerâmica vítrea e feldspática, assim como as taxas de complicações dos seguintes desfechos clínicos: descolamento, fratura e/ou lascamento, cárie secundária, problemas endodônticos, descoloração marginal grave, influência da cobertura incisal e preparo do esmalte e de dentina. Foram incluídos 13 artigos para análise. Verificou-se que os tipos de cerâmica e os períodos de acompanhamento não tiveram influência na taxa de falha. A taxa de sobrevida acumulada global estimada foi de 89% em um período médio de acompanhamento de 9 anos. A sobrevida estimada para cerâmica vítrea foi de 94% e para facetas de cerâmica feldspática foi 87%. A meta-análise mostrou taxas para os seguintes eventos: descolagem: 2%; fratura/lascamento: 4%; cárie secundária: 1%; descoloração marginal grave: 2%; problemas endodônticos: 2%. Não foi possível realizar meta-análise da influência da preparação de esmalte/dentina nas taxas de falha. Concluíram a partir do estudo que as facetas apresentam altas taxas de sobrevivência. A fratura/lascamento foi a complicação mais frequente, fornecendo evidências de que as facetas de cerâmica são uma opção de tratamento segura que preserva a estrutura dentária (20).

Hong e colaboradores em 2017 investigaram a associação entre os tipos de preparo e o prognóstico de facetas cerâmicas. Foram realizadas buscas eletrônicas e manuais da literatura nas bases de dados Medline, Embase, CENTRAL e Scopus para ensaios clínicos randomizados e estudos de coorte

retrospectivos e prospectivos comparando os tipos de preparo para facetas indiretas. Dos 415 artigos selecionados, 10 estudos com qualidade moderada a alta foram incluídos na meta-análise. A comparação dos tipos de preparo com cobertura incisal e sem cobertura incisal revelou um resultado significativo com base nos dados de tempo para evento. Concluiu-se que o tipo de preparo com cobertura incisal apresenta um risco aumentado de falha em comparação àqueles sem cobertura incisal (21).

Olley e colaboradores em 2017 avaliaram a sobrevida de até 50 anos de coroas e facetas cerâmicas de uma clínica odontológica. As avaliações eram realizadas anualmente em consultório. Os pacientes foram selecionados e tratados no ano de 1966 até 1996 por um operador experiente. Estes pacientes foram instruídos a uma higienização rigorosa. A única exigência para participar da pesquisa era de que o acompanhamento clínico e radiográfico deveria ser realizado em até 50 anos. Todos os detalhes das restaurações confeccionadas, da oclusão, sensibilidade, preparo de cada paciente foram registrados. Os critérios de avaliação eram anotados como falha, desconhecido ou bem-sucedido. Foi utilizado as curvas de sobrevivência e de risco de Kaplan-Meier. Ao total foram 223 restaurações indiretas que foram realizadas em 47 pacientes entre 1966 até 1996 e revisados anualmente até 2016. O mesmo material de moldagem foi utilizado, sendo este o Permlastic (Kerr Dental) utilizado para moldagem do arco de trabalho e o alginado (Kerr Dental) utilizado no arco antagonista. Os provisórios posteriores eram confeccionados com a resina acrílica Sevriton (Dentsply Sirona), e para os dentes anteriores foi utilizado a Henry Schein. Alguns provisórios posteriores foram confeccionados com policarbonato pré-fabricado (3M ESPE) e provisórios em alumínio da Henry Schein. O laboratório entregava o material em 14 dias. As coroas de ouro eram do tipo III, as coroas de metalocerâmicas eram de metal e feldspática, já as coroas totais cerâmicas eram confeccionadas em porcelana feldspática. Coroas de dissilicato de lítio e zircônia não foram utilizadas nesse estudo. Se houvesse alguma discrepância marginal no momento da instalação a coroa era removida, e era confeccionado uma nova moldagem. Para cimentar as restaurações metalocerâmicas era utilizado o cimento de fosfato de zinco (Dentsply Sirona)

ou de ionômero de vidro (Ketac Cem -3M), para coroas de cerâmica foi utilizado cimento de fosfato de zinco (Dentsplay Sirona) e para as facetas foi utilizado cimento resinoso adesivo (Panaiva, Kuraray Europe GmbH). Ao todo, foram confeccionadas 154 coroas de metalocerâmica (sendo 101 posteriores e 53 anteriores). Restaurações em metalocerâmica obtiveram uma sobrevida de 47,53 anos. Todas as outras obtiveram uma sobrevida de 50 anos, ou seja, 100%. Este estudo mostrou que a sobrevida de coroas e facetas é superior a 50 anos na prática clínica, com acompanhamento anual e boa higiene oral. A proporção de dentes com perda de vitalidade, confirmada clinicamente e com radiografias, foi mínima. (22)

Derchi et al. (2019) avaliou a longevidade de 20 anos de restaurações do tipo inlay indiretas em resina composta cimentadas com sistema adesivo de 3 passos. Foram confeccionadas 113 restaurações indiretas do tipo inlay em 30 pacientes e cimentadas com cimento resinoso e sistema adesivo de 3 passos. As avaliações foram realizadas em 3 e 12 anos após a cimentação e realizadas por outro cirurgião dentista que não estava envolvido no processo de cimentação. Foram acompanhadas 99 restaurações. O resultado clínico demonstrou uma taxa de falha de 12%. Em relação à função as restaurações apresentaram resultados favoráveis, porém a adaptação marginal e da superfície mudaram ao longo do tempo. (23)

Kuijper et al (2019) buscou avaliar a resistência a fratura de dentes que foram reabilitados com tratamento endodôntico e posteriormente a reabilitação protética. Cento e cinco molares foram tratados endodonticamente e randomizados para um grupo controle e 6 grupos (15 cada) reforçado com fibra de vidro, grupo com restauração direta com compósito microhíbrido, restauração direta com resina microhíbrida reforçada com fibra de vidro, coroa de dissilicato de lítio e endocrown com fibra de vidro. Foi observado que sob carga axial que restaurações diretas demonstraram padrão de fratura semelhante a coroa de dissilicato de lítio e endocrowns. As endocrowns tiveram um desempenho semelhante a coroa de dissilicato de lítio. O uso de fibra de vidro não influenciou na resistência. E o núcleo reforçado com fibra de vidro foi associado a fraturas reparáveis. (24)

Gresnigt e colaboradores (2019) avaliaram a sobrevida (de até 10 anos) de restaurações indiretas em resina composta e facetas cerâmicas de dentes anteriores, em um ensaio clínico de boca dividida. Um total de 48 restaurações indiretas e facetas cerâmicas foram instalados. Após a cimentação, a restauração era avaliada por clínicos calibrados, e, assim, todos os anos depois usando os critérios USPHS modificados. O resultado mostrou 6 falhas, do tipo descolagem e/ou fratura, sendo, todas elas no grupo da restauração indireta em resina composta. Este estudo demonstrou uma taxa de sucesso de 100% em facetas cerâmicas cimentadas. As facetas de cerâmica nos dentes anteriores superiores tiveram um desempenho significativamente melhor em comparação com as facetas indiretas em resina compostas após 10 anos, tanto em termos de taxa de sobrevivência quanto em termos de qualidade das restaurações sobreviventes. (25)

Blunck et al (2020) avaliou através de seu artigo, a influência de cinco preparos diferentes em incisivos centrais e duas espessuras para o laminado na resistência e adaptação marginal. Para isso, 80 incisivos foram preparados, sendo que, foram divididos em 10 grupos contendo 8 dentes em cada um: Não preparado, minimamente invasivo = só em esmalte, semi-invasivo= 50% em dentina, invasivo = 100% em dentina e um semi-invasivo com 2 restaurações classe III em resina composta. Os laminados foram confeccionados em duas espessuras: 0,2-0,5 e 0,5-1,2. As peças foram cimentadas utilizando o Variolink e então foram armazenadas a 37°C em água destilada. E, então submetidas ao teste de termociclagem de 2000 ciclos entre 5° e 55°C; e, posteriormente carregadas na borda incisal em um ângulo de 45°C durante 2.000.000 ciclos a 50N e mais 1.000.000 ciclos a 100N. As avaliações foram realizadas após a termociclagem e a cada 250.000 ciclos mecânicos para avaliar trincas e qualidade da adaptação marginal no MEV. A qualidade da adaptação marginal foi de 82-95% sem diferenças significantes entre os grupos. Os laminados cimentados apresentaram 22 rachaduras, 11 lascas, 4 fraturas parciais e 4 catastróficas em 38 de 80 folheados. As restaurações indiretas não influenciaram na resistência e adaptação marginal, porém, preparos em dentina e laminados mais finos apresentaram mais falhas (26).

Gugelmin et al (2020) avaliou a estabilidade de cor das facetas cimentadas com diferentes cimentos resinosos e resina composta pré-aquecida em esmalte bovino (n=10). Dois cimentos resinosos foram utilizados: AllCem Veneer fotopolimerizável e AllCem de polimerização dual. As resinas compostas utilizadas foram: Z100, Herculite Classic e Durafill. Os laminados utilizados no estudo foram os de dissilicato de lítio de 0.8 mm de espessura. Os espécimes foram armazenados a 37°C em água destilada e foram analisadas 24 horas após a cimentação e 7, 30, 90, 180 dias e 12 meses. Concluiu-se que diferentes agentes de cimentação influenciaram a cor final das restaurações e o aquecimento da resina composta não influenciou neste aspecto. Após 1 ano a resina composta Herculite Classic e Durafill foram as únicas que apresentaram um limiar acima do aceitável. (27)

Cimentação de restaurações indiretas com cimento resinoso

O cimento é uma substância que produz uma união sólida entre duas superfícies. Na odontologia, três tipos de cimentos estão disponíveis com base em sua interação com o substrato: cimentos não adesivos (por exemplo, cimentos de fosfato de zinco), cimentos quimicamente ativados (por exemplo, cimentos de resina à base de policarboxilato, à base de ionômero de vidro e resina modificada com fosfato) e cimentos micromecanicamente ativados (por exemplo, cimentos à base de dimetacrilato polifuncional). As propriedades adesivas dos cimentos à base de dimetacrilato são determinadas não principalmente pelo próprio cimento, mas pelo tipo de sistema adesivo. Como a maioria das restaurações estéticas exige cimentação adesiva, os dentistas devem entender o desempenho de diferentes resinas adesivas para produzir restaurações duradouras (28).

Barabandi e colaboradores (2015) avaliaram o sucesso de restaurações indiretas cimentadas com dois tipos diferentes de cimento resinoso em 10 anos. 28 pacientes foram randomizados para este estudo, porém cinco foram excluídos. Em 23 pacientes, 22 inlay/onlay foram cimentadas com cimento resinoso dual (Calibra) e 26 inlay/onlay foram cimentadas com resina composta

fotopolimerizável (Filtek Z250). Foram divididos em dois grupos; no grupo A, foi utilizado o cimento dual (Calibra-Dentsplay) e um sistema adesivo de dois passos (Prime&Bond NT-Dentsplay), e, no grupo B foi utilizado uma resina nanohíbrida (Filtek Z250-3M) e um sistema adesivo de 3 passos (Scotbond Multipurpose-3M). A primeira avaliação foi realizada 1 semana após a cimentação, já a segunda foi realizada usando os critérios USPHS modificados após 10 anos. Foi realizada uma comparação entre esses dois momentos. Os resultados mostraram que os dois cimentos não apresentaram diferenças estatisticamente significantes. No grupo A, 91% mostraram-se aceitáveis clinicamente e, 94% no Grupo B (29).

Lima et al (2016) avaliou a resistência à união de cimentos duais e cimentos quimicamente ativados. Três cimentos foram avaliados (Duo-Link - Bisco; Ultimate RelyX -3M/ESPE e Nexus 3 -Kerr). O grupo controle foi composto pelo cimento RelyX ARC -3M ESPE. Um total de 80 incisivos boninos foram preparados em forma de cone usando broca diamante. As restaurações indiretas foram realizadas em resina composta (Filtek Z250-3M). Os dentes foram divididos em dois grupos de acordo com o tipo de cimento utilizado (dual ou quimicamente ativado) e, após foi subdividido em quatro grupos, sendo um composto pelo grupo controle. O grupo que foi utilizado o cimento dual foi realizado todo o protocolo segundo o fabricante, já o grupo que foi utilizado o cimento quimicamente ativado foi realizado a cimentação em uma câmara escura para evitar a entrada de luz. As amostras foram armazenadas em água destilada por 24h e após o tempo preconizado foram submetidas ao teste de push-out. Os dados foram analisados pelo software ANOVA ($P < 0,05$). Os resultados demonstraram maiores valores de resistência nos cimentos fotoativados, os cimentos quimicamente ativados não demonstraram uma resistência aceitável. (30)

Bulut et al (2018) comparou a resistência de união ao cisalhamento de cimentos resinosos convencionais, autoadesivos e autocondicionantes. Além, do uso prévio de clorexidina a 0.2 e 2%. Noventa molares foram extraídos e armazenados. As amostras foram confeccionadas e divididas em nove grupos, com 10 espécimes em cada um: Grupo com aplicação prévia de clorexidina a

0.2%, grupo de aplicação prévia de clorexidina a 2% e grupo sem aplicação prévia para cada um dos cimentos utilizados- Variolink (convencional), Panaiva F2.0 (autocondicionante) e Relyx U200 (autoadesivo). Após a cimentação, todas as amostras foram submetidas ao teste de cisalhamento. O modo de falha foi analisado através de um estereomicroscópio. Os resultados mostraram que o uso ou não de clorexidina previamente não interferiu nos valores imediatos de resistência de união. Já, em relação, ao cimento resinoso, o Variolink demonstrou os maiores valores de resistência de união ao cisalhamento.(31)

Dauti et al (2019) comparou a adaptação marginal cimentação de coroas de cerâmica infiltrada por polímero com diferentes espaçamentos juntamente com três tipos de cimentos (Relyx Unicem, Variolink Esthetic e Nexus 3). Os dados foram digitalizados utilizando o scanner da 3M, enviados a 3M e posteriormente enviados para o software de design Ceramill Mind para confecção do design virtual das coroas. Todos esses procedimentos foram realizados por um profissional experiente. Em um primeiro momento, para avaliar a influência dos espaços na adaptação marginal foram projetadas vinte coroas, sendo que 10 delas com um espaçamento de 50 μ m internamente e 0 μ m na marginal (Grupo1) e outras 10 com ajuste de 80 μ m internamente e 0 μ m na marginal (Grupo2). Em um segundo momento, para verificar a influência do cimento utilizado foi projetado trinta coroas com espaçamento interno de 50 μ m e 0 μ m na marginal divididas em três grupos com dez em cada um, de acordo com o cimento utilizado. Anteriormente à cimentação foi verificado se havia irregularidades com um microscópio de ampliação x10. Os resultados mostraram que os diferentes espaçamentos não influenciaram na adaptação da peça, mas o agente de cimentação Relyx Unicem demonstrou menos porosidades na região marginal que o Nexus 3. Portanto, todos os agentes de cimentação demonstraram porosidades. (32)

Lawson et al (2019) buscou avaliar a influência do tratamento de superfície, do tipo de agente de cimentação e três tipos de coroa na resistência à fratura. Os preparos da coroa foram projetados pelo AutoCad com margem de ombro de 0.8 mm e curvatura marginal de 1mm. As matrizes foram fresadas utilizando uma resina composta que possui um módulo semelhante à dentina

usando um moinho de cinco eixos (CORiTEC 450i; imes-icore, Eiterfeld, Alemanha). Após este procedimento, foi utilizado o scanner (d800; 3Shape, Copenhagen, Dinamarca) para em seguida encaminhar ao 3Shape software. A coroa foi fabricada com os seguintes materiais: Zircônia tradicional, Zircônia translúcida e dissilicato de lítio. As matrizes e as coroas foram divididos de forma aleatória em quatro grupos com 8 em cada um. No primeiro grupo, foi usado o cimento resinoso (Relyx Unicem) com tratamento de superfície, no segundo grupo foi utilizado o cimento (Relyx luting Plus) com tratamento de superfície, no terceiro grupo foi utilizado o cimento (Relyx Unicem) sem nenhum tratamento de superfície, já, no quarto grupo foi utilizado o cimento (Relyx Luting Plus) sem tratamento de superfície. Estes foram expostos à umidade e então carregados em ciclo por 100.000 ciclos a 1 Hz com força de 100 N em um dispositivo de fadiga personalizado em água a 24 ° C. As coroas que não sofreram falha ao primeiro teste foram submetidas ao teste de compressão 1mm/min. A maior carga até a falha foi registrada. As coroas foram então avaliadas em um microscópio de varredura. Os resultados mostraram que o tratamento de superfície não influenciou na fratura. Além de que todas as coroas com 0.8 mm de espessura se beneficiaram do uso do cimento resinoso. As coroas de dissilicato de lítio e Zircônia translúcida demonstraram carga à fratura semelhante, em contrapartida a coroa total em zircônia apresentou a maior carga de fratura. Coroas de zircônia e zircônia translúcida cimentadas com Relyx luting Plus apresentaram maior carga à fratura do que aquelas cimentadas com Relyx Unicem.(33)

Oguz et al (2019) avaliou a citotoxicidade de cimentos resinosos utilizando diversos protocolos de fotopolimerização em células de fibroblastos. Foram utilizados dois cimentos duais (RelyZ e VariolinkN) e dois cimentos de polimerização química (RelyZ Unicem e Multilink Speed). Os protocolos de cimentação utilizados no estudo foi polimerização direta, polimerização sob cerâmica, polimerização sob blocos de resina e a polimerização química. As amostras foram preparadas de acordo com o protocolo de polimerização utilizado, e, assim, foram divididas em quatro grupos contendo cinco em cada um conforme o tempo de análise da citotoxicidade e o tempo de incubação que foi

de 0, 1, 2 e 7 dias. Os resultados mostraram que a citotoxicidade foi maior no segundo dia para os cimentos duais e no 0 dia para os cimentos resinosos autoadesivos. Os cimentos resinosos autoadesivos, especialmente o Multilink Speed apresentaram os maiores valores de citotoxicidade independentemente do tempo de incubação. A citotoxicidade apresentada nos cimentos foram sofrendo um decréscimo em até 7 dias. As camadas de até 2mm de cerâmica ou resina foram seguras para os níveis de citotoxicidade, já que não se apresentou significativamente. Quando há a cimentação sob materiais mais espessos ou que não permitem a passagem de luz deve-se tomar mais cuidado; pois só ocorre a polimerização química.(34)

Gugelmin et al (2020) avaliou a estabilidade de cor das facetas cimentadas com diferentes cimentos resinosos e resina composta pré-aquecida em esmalte bovino (n=10). Dois cimentos resinosos foram utilizados: AllCem Veneer fotopolimerizável e AllCem de polimerização dual. As resinas compostas utilizadas foram: Z100, Herculite Classic e Durafill. Os laminados utilizados no estudo foram os de dissilicato de lítio de 0.8 mm de espessura. Os espécimes foram armazenados a 37°C em água destilada e foram analisadas 24 horas após a cimentação e 7, 30, 90, 180 dias e 12 meses. Concluiu-se que diferentes agentes de cimentação influenciaram a cor final das restaurações e o aquecimento da resina composta não influenciou neste aspecto. Após 1 ano a resina composta Herculite Classic e Durafill foram as únicas que apresentaram um limiar acima do aceitável. (27)

Carraba et al (2020) avaliou a influência da opacidade e cor dos cimentos resinosos utilizados na cimentação de coroas de cerâmica livres de metal. Cinco cores de cimentos resinosos foram utilizadas juntamente com quatro diferentes espessuras da cerâmica foram testados com referência da cor da dentina de número 3. A cor da amostra foi medida através de um espectrofotômetro após a cimentação. Foi observado que o tom final das restaurações cerâmicas é influenciado pelas propriedades ópticas dos cimentos resinosos utilizados. (35)

Cimentação de restaurações indiretas com resina composta termo-modificada.

Outra opção é a cimentação de peças protéticas com resina composta termo-modificada (18,36). A composição dos compósitos de resina é baseada na matriz orgânica da tríade ou mistura de resina (monômeros), cargas (sílica, quartzo ou vidro cerâmico) e um fotoiniciador para iniciar a reação de polimerização (como a canforquinona, TPO, BAPO ou outros). Comparadas à composição dos cimentos resinosos, as duas principais diferenças seriam o tipo de monômeros usados na mistura de resinas e a quantidade maior de carga. Assim, devido à grande versatilidade dos compósitos e suas propriedades mecânicas superiores, técnicas alternativas como a resina termo-modificada (RTM) têm sido utilizadas para reduzir a viscosidade dos compósitos convencionais, para que possam ser utilizados como agente de cimentação (37). Na técnica RTM o compósito convencional se torna menos viscoso quando aquecido, proporcionando viscosidade suficiente para o posicionamento de restaurações indiretas, da mesma forma que os cimentos resinosos. Assim, espera-se que esse compósito aquecido possa ser utilizado como agente de cimentação sem perder suas propriedades de resistência mecânica (9).

Blalock et al (2006) buscou avaliar a capacidade de diferentes resinas compostas (aquecidas, fluídas e convencionais) fluírem e se adaptarem a cavidade dentária. Foram utilizadas cinco resinas fluídas (Flowline, Aeliteflo LV, Filtek flow, Tetric Flow e Heliomolar flow) e sete convencionais (Heliomolar RO, Esthet-X, Filtek Supreme, Filtek A110, SureFil, Point 4, e Tetric Ceram). Estas foram pressionadas com uma carga de 15 kg contra duas placas de vidro por 180 segundos, e, em seguida uma das placas era removida e a resina composta era polimerizada por 40 s. As medições foram medidas através de um micrômetro e foram realizadas três medições para cada amostra. Concluiu-se então, que houve diferenças na espessura do filme de resinas compostas fluídas em temperatura ambiente e resinas compostas convencionais em temperatura ambiente. Além disso, houve uma diminuição da espessura nas resinas convencionais quando aquecidas em comparação com as de temperatura ambiente. Como também, independentemente da temperatura de aquecimento

da resina composta, resinas em temperatura ambiente demonstraram uma espessura de filme maior do que aquelas aquecidas. Portanto, nenhuma dessas conclusões pode ser atribuída à carga da resina composta.(17)

Daronch et al (2007) teve como objetivo verificar os danos da temperatura da resina composta na câmara pulpar com sua inserção em cavidades classe V. Foi instalado um thermocouple tipo K em um pré-molar superior extraído e a raiz imersa em um termostato de água (1,25 litros) simulando a circulação fisiológica da câmara pulpar. O thermocouple foi conectado a um conversor e uma pessoa ficou encarregada de avaliar as variações de temperatura enquanto o compósito de resina composta era inserido e polimerizado. Foi utilizado um Calset para aquecer as resinas compostas em temperaturas de 54°C ou 60°C. Após a polimerização do compósito, a resina era removida e o dente era imerso em água (estabilizar temperatura pulpar) antes de fazer uma nova medição. Foram realizadas cinco repetições em cada teste. Os resultados mostraram que a temperatura do compósito não interferiu na saúde pulpar, e que o calor causado pela fotopolimerização foi maior que o calor causado pelo aquecimento da resina com o Calset. (38)

EI-Deep et al (2014) buscou avaliar os efeitos da temperatura quando se utiliza resina composta aquecida no dente vital, além de avaliar a resistência adesiva à dentina. Foi utilizado 15 dentes para obter discos de 0.5 mm cada que foram divididos em 3 grupos (de acordo com a temperatura da resina na hora da sua inserção: temperatura ambiente 23°C, 54°C e 68°C usando o Calset) com 10 discos em cada grupo. Estes discos foram preparados e restaurados de acordo com o protocolo. Antes do teste, as amostras foram inseridas em saliva artificial por 24 horas. Para avaliar o teste pulpar os dentes foram inseridos numa cavidade com temperatura de 37°C, e então, a temperatura pulpar foi medida antes, durante e após a inserção da resina utilizando o Ktype. Além disso, as amostras foram seccionadas e submetidas ao teste para avaliar a resistência adesiva, e; em seguida foram analisadas ao microscópio eletrônico de varredura. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística de resistência adesiva entre os grupos, porém o pré-aquecimento da resina composta elevou

a temperatura intrapulpar mas não chegou aos níveis críticos. Sendo assim, sem efeito na dentina. (39)

Al-Ahdal et al (2014) estudou as propriedades reológicas com a variação de temperatura de 14 compósitos resinosos que variaram de 41% a 65% quantidade de partículas de carga e o tamanho das partículas (5nm e 20µm) (Venus Diamond Flow, Filtek Bulk Fill, G-aenial Universal Flo, Tetric EvoCeram, Spectrum TPH3, ever XPosterior, IPS Empress Direct, Venus Pearl, Esthet. XHD, G-aenial Anterior, Filtek Supreme XTE, Venus Diamond, Gradia Direct Posterior, G-aenial Posterior). Foi utilizado um reômetro para estudar o comportamento viscoelástico das resinas. As amostras foram submetidas ao teste de cisalhamento e esse teste possibilitou o cálculo instantâneo da viscosidade. Foram realizadas três medidas em cada material (25° C e 37° C). Os resultados mostraram que esse aumento da temperatura demonstrou redução da viscosidade de 40% a 90% em todos os compósitos examinados. (8)

Almeida et.al (2015) avaliou a estabilidade de cor de facetas em cerâmica cimentadas com cimentos resinosos. Foram confeccionados 40 discos de esmalte bovino e 10 discos de cerâmica que foram cimentados por um operador calibrado com uma força de 7.32 N. Todos os protocolos de cimentação foram seguidos. Foi utilizado cimento dual (RelyX ARC), cimento fotopolimerizável (Relyx Veener), resina composta fluída (Filtek Z350 Flow) e resina composta pré-aquecida por 30 minutos em 60° C (Filtek Z350 XT) com 10 discos de esmalte em cada grupo. As cores foram avaliadas 24 horas após a cimentação com um espectrofotômetro e reavaliado após 10.000 e 20.000 ciclos térmicos. Os resultados mostraram que após 10.000 ciclos o cimento fotopolimerizável demonstrou maior variação de cor do que a resina composta pré-aquecida, enquanto o cimento dual e a resina flow demonstrou resultados intermediários. E, após 20.000 ciclos; o agente cimentante dual demonstrou maior variação de cor do que todos os outros grupos. (40)

Taubock et al (2015), com o objetivo de avaliar a contração de polimerização e o grau de conversão em resinas Bulk-fill aquecidas antes da polimerização, utilizou quatro resinas (x-tra fil, QuixFil, SonicFill e Tetric EvoCeram) que foram aquecidos no dispositivo de aquecimento disponível no

mercado na temperatura de 68° C por 5 minutos. A fotopolimerização foi realizada por uma unidade de LED em alta intensidade por 20s. As medidas de contração de polimerização foram realizadas utilizando um método de análise de estresse. Foram realizadas cinco medidas para cada material. Concluiu-se que, o aquecimento do compósito antes da polimerização diminuiu a contração de polimerização, além de aumentar ou manter o grau de conversão da resina composta. (41)

Gresnigt et al. (2017) dividiu 40 incisivos humanos livres de restaurações, trincas e tratamento de canal em quatro grupos, sendo dois de: laminado de cerâmica + cimento resinoso fotopolimerizável (que foi submetido a dois testes, sendo um em cada grupo: teste de fadiga e teste de carga até falha). Os outros dois grupos foram de: laminado de cerâmica + resina composta aquecida (que foi submetido a dois testes, sendo um em cada grupo: teste de fadiga e teste de carga até falha). Com isso, concluiu-se que os facetas cimentadas com resina composta pré-aquecida apresentaram maior resistência à fratura com resultados semelhantes nos dois testes. Além disso, após o envelhecimento da amostra as facetas cimentadas com cimento resinoso mostraram fraturas enquanto, na resina pré-aquecida foi encontrado apenas desgaste. (18)

Sampaio et al (2017) investigou a espessura da linha de cimentação e a contração de polimerização volumétrica de cimentos resinosos e resina pré-aquecida utilizada na cimentação de facetas através de microtomógrafo 3D. Foram utilizados 40 incisivos pré-fabricados já com suas respectivas facetas (Ref 02D2114U; P-Oclusal). Foi seguido todo o protocolo de cimentação do cimento resinoso e para resina composta também, já que ainda não existe um protocolo específico. As cápsulas de resina composta foram aquecidas em banho maria por 2.5 minutos com a temperatura controlada por um termômetro e em seguida, sua aplicação foi feita através de seringa centrix Inc. A cimentação foi realizada por um operador calibrado. A fotopolimerização foi realizada em 80 segundos (20s vestibular, 20s mesial, 20s distal e 20s palatina). A avaliação no tomógrafo foi realizada em 3 momentos (no assentamento da peça, na polimerização parcial e na polimerização final). Os resultados mostraram que a contração de

polimerização foi maior em resinas compostas do que em cimentos resinosos. Além disso, a espessura de cimentação foi menor em cimentos resinosos do que em resinas compostas. (1)

Magne et al (2018) dividiu 60 molares mandibulares em preparos: de inlay (20), onlay (20) e overlay (20). As peças protéticas foram projetadas usando o software Cerec 4.4 e cada peça foi cimentada com o cimento resinoso Relyx Ultimate e resina composta pré-aquecida Filtek Z100 resultando em 6 grupos de acordo com o material utilizado. No teste de assentamento vertical, o dente preparado foi posicionado e a força de 30N aplicada na parte central da peça com uma ponta de aço, em diferentes momentos: linha de base (sem nenhum tratamento de adesão ou cimentação), após abrasão de partículas no ar (jato de óxido de alumínio por 10s e imersão em água destilada por 2,5 minutos), após assentamento com agente de cimentação (aplicação dos sistemas adesivos e cimento resinoso/ou resina pré-aquecida de acordo com o fabricante) e após polimerização leve (polimerização por 60 segundos enquanto a força é aplicada). Para cada etapa foi obtido três medidas axiais. Os resultados mostraram que a cimentação de onlay, inlay e overlay com resina composta pré-aquecida demonstraram resultados mais previsíveis do que aquelas cimentadas com Relyx Ultimate. (36)

Kampanas (2018) avaliou na literatura artigos que realizaram testes laboratoriais com resina composta pré-aquecida discutindo os resultados deste procedimento. Foram encontrados 167 artigos, mas 144 não passaram pelos critérios de inclusão, que eram artigos que descreviam a metodologia minuciosamente e artigos em inglês. Não foram incluídos artigos que não relataram os efeitos do pré-aquecimento da resina composta, estudos realizados em animais, estudos com manejo clínico, estudos sem metodologia adequada e artigos escritos em outras línguas, que não seja o inglês. Concluiu-se que o pré-aquecimento de resinas compostas afeta positivamente o grau de conversão, viscosidade, adaptação marginal e microdureza. A resistência à flexão permanece não afetada e a contração de polimerização é adversamente afetada, enquanto os resultados para a microinfiltração não são claros. (9)

Mounajjet et al (2018) avaliou a adaptação marginal de coroas de cerâmica cimentados com diferentes agentes de cimentação em molares extraídos. Foram utilizados 18 molares extraídos que foram desinfetados com uma solução de formalina a 10% por 7 dias e então foram preparados para receber as restaurações indiretas. As coroas foram divididas em 3 grupos com 6 em cada um; sendo divididos de acordo com o agente de cimentação utilizado: Harvard PremiumFlow, RelyX Ultimate e Enamel Plus HRi pré-aquecida. As medidas de adaptação marginal foram realizadas em 4 pontos em cada dente através de microscopia óptica com aumento de 200x antes e após a cimentação. O menor aumento na linha de adaptação marginal após a cimentação foi do Harvard PremiumFlow, seguido do Relyx Ultimate e o maior aumento foi da resina pré-aquecida Enamel Plus HRi. (42)

Coelho et al (2019) avaliou a influência do pré-aquecimento da resina no fortalecimento de laminados cerâmicos. O módulo de elasticidade, razão de Poisson e grau de conversão foram medidos para três resinas compostas: Z100, Empress direct e Estelite Omega e um cimento resinoso: Relyx veneer fotoativado. A viscosidade foi medida numa curva de aquecimento-resfriamento (25°C-69°C-25°C). Os discos de cerâmica feldspato foram inseridos nos agentes de cimentação para simular laminados cerâmicos. A força flexural biaxial, a força característica e o módulo de Weibull foram calculados na posição axial. A espessura do filme também foi analisada. A viscosidade da resina composta aumentava de acordo com o aumento da temperatura, além disso apresentava uma viscosidade 38 vezes maior do que os cimentos resinosos a 69°C. Todos os cimentos a base de resina composta fortaleceram a cerâmica, porém essa magnitude foi maior nas resinas compostas pré-aquecida. Portanto, a escolha da resina interfere na sua viscosidade, módulo de conversão e reforço à cerâmica. (43)

OBJETIVO

OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da temperatura e do agente cimentante na adaptação marginal e interna de facetas em dentes anteriores.

OBJETIVO ESPECÍFICO

1. Avaliar, através da microscopia eletrônica de varredura, a influência do tipo de agente cimentante na adaptação marginal e interna de restaurações do tipo facetas.
2. Avaliar, através da microscopia eletrônica de varredura, a influência da temperatura do agente cimentante na adaptação marginal e interna de restaurações do tipo facetas.

MATERIAL E MÉTODOS

Delineamento Experimental

Este estudo experimental *in vitro* foi realizado na Faculdade de Odontologia de Anápolis – UniEVANGÉLICA. A amostra foi composta por 60 dentes de acrílico pré-fabricados com preparo de faceta cerâmica e sua respectiva faceta de acrílico também pré-fabricada (P-Oclusal, São Paulo, Brazil) (Figura 1). As amostras foram divididas em 6 grupos experimentais (N=60, n=10), conforme descrição na Tabela 1.

Os fatores de estudo foram: Tipo do agente cimentante - Cimento resinoso (Variolink Veneer, Ivoclar Vivadent), Resina composta de reologia indicada (ENA HRI, Micerium), Resina composta de reologia não indicada (Filtek Z350XT, 3M ESPE) e temperatura do agente cimentante - Temperatura ambiente (24°C) e aquecido (68°C). As variáveis resposta foi: Adaptação marginal e interna (distância entre restauração e dente em μm).



Figura 1. Dentes pré-fabricados de acrílico com preparo de faceta cerâmica e sua respectiva faceta também pré-fabricada (P-Oclusal, São Paulo, Brazil)

Tabela 1: Grupos de estudo

Grupos	Tipo do agente cimentante	Temperatura do agente cimentante
<i>G1 – CrTa</i>	Cimento resinoso	Temperatura ambiente
<i>G2 – CrA</i>	Cimento resinoso	Aquecido – 68°C
<i>G3 - RccTa</i>	Resina composta contraindicada	Temperatura ambiente
<i>G4 – RccA</i>	Resina composta contraindicada	Aquecida – 68°C
<i>G5 - RciTa</i>	Resina composta indicada	Temperatura ambiente
<i>G6 – RciA</i>	Resina composta indicada	Aquecida – 68°C

Preparo das amostras

Os dentes e suas respectivas restaurações padronizadas foram limpos com álcool 90%, seccionados na base da raiz dez milímetros abaixo da linha de término do preparo e incluídos em resina acrílica autopolimerizável transparente (Figura 2). A composição e as propriedades dos materiais utilizados no estudo são mostradas na tabela 2. As amostras foram serão randomizadas entre os 6 diferentes grupos, totalizando 10 amostras por grupo.

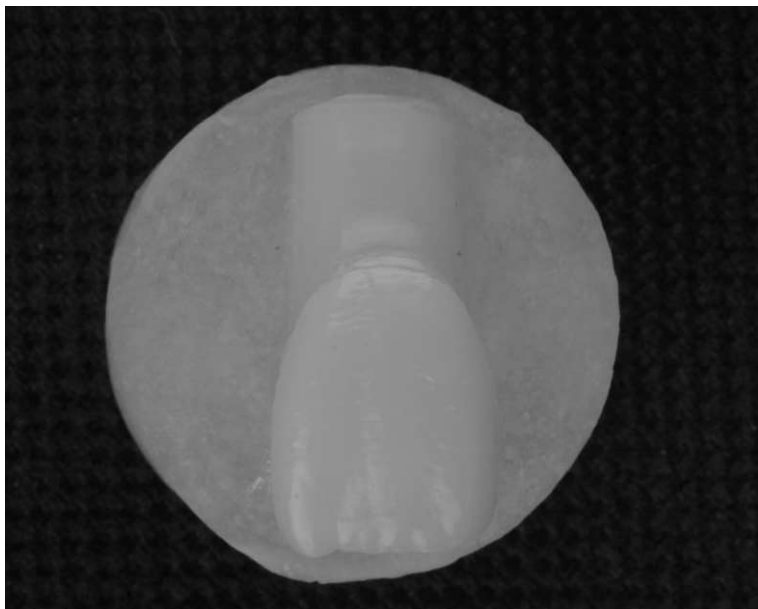


Figura 2: Imagem da amostra incluídas em resina acrílica.

Tabela 2: Materiais utilizados no estudo, nome comercial, fabricante e composição

Material	Nome comercial	Fabricante	Composição
Cimento resinoso	Variolink Veneer LC	Ivoclar Vivadent	Uretano dimetacrilato (25-50%) Decametilano dimetacrilato (2,5-10%).
Resina Composta	Z350 XT	3M	Cerâmica silanizada tratada 60 – 80% Sílica tratada de silano 1 – 10% UDMA 1 - 10 % Bisfenol A polietileno glicol diéter dimetacrilato 1 – 10% BisGMA 1 – 10% Cerâmica de zircônia, superfície modificada com 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano, material a granel 1.96 – 5% Polietilenoglicol dimetacrilato < 5% Dimetacrilato de trietileno glicol
	Enamel Plus HRi	Micerium	Matriz: Bis-GMA, BDDMA Filler: vidro, ZrO ₂ Vidro: 0,7 µm SiO ₂ : 0,4 µm 75% por peso e 53% por volume
Adesivo	Adhese Universal	Ivoclar Vivadent	n.d.
Silano	Monobond Plus	Ivoclar Vivadent	Ethanol, 3-trimethoxysilylpropylmethacrylate, methacrylated phosphoric acid ester

n.d.* não informado pelo fabricante

Aquecimento do agente cimentante

Nos grupos G2 – CrA, G4 – RccA e G6 – RciA o agente cimentante será previamente aquecido durante 5 min a 68°C em um dispositivo de aquecimento (Calset, AdDent) (Figura 3). Após o aquecimento do material, este

foi inserido na face interna da restauração e novamente colocada no dispositivo de aquecimento afim de inibir o resfriamento do agente cimentante durante a inserção do material na peça protética (Figura 4).



Figura 3: Dispositivo de aquecimento Calset (AdDent) com temperatura de 68°C.

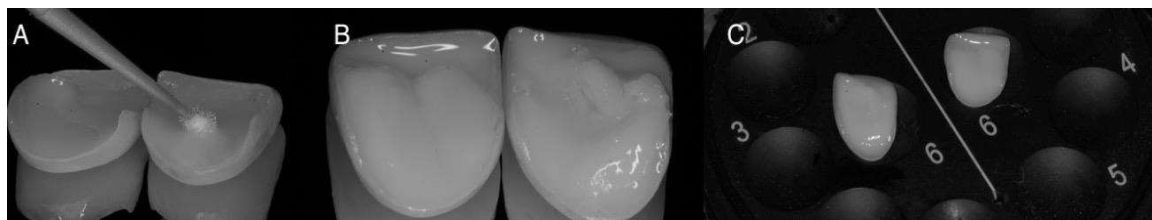


Figura 4: (A) Aplicação de adesivo nas facetas pré-fabricadas, (B) Inserção do agente cimentante previamente aquecido e (C) retorno das peças já carregadas com agente cimentante ao dispositivo de aquecimento Calset.

Cimentação das facetas

As amostras foram submetidas a todos os procedimentos clínicos realizados durante a cimentação de facetas indiretas (jateamento, ácido

fosfórico, silano e adesivo), exceto a aplicação de ácido fluorídrico, visto que o material da restauração é resina acrílica.

As superfícies internas de todas as restaurações foram limpas por ar (jateamento) utilizando óxido de alumínio modificado com sílica 30 μ m (Rocatec, 3M ESPE) por 10 segundos a uma distância de 10mm com uma pressão de 2 bar. Uma limpeza adicional foi realizada por imersão da restauração em água destilada usando um banho ultrassônico por 2,5 minutos. Os espécimes foram então secos com jato de ar.

Os dentes e superfícies internas das restaurações foram tratados de acordo com o protocolo de cimentação disponibilizados pelos fabricantes.

No dente: 1) Aplicação de ácido fosfórico 35% por 30 segundos, e lavagem com água por 30 segundos, 2) Aplicação do adesivo (Adhese universal) por 20 segundos, remoção dos excessos com jato de ar por 5 segundos e não fotoativação. Na restauração indireta: 1) Aplicação de silano (Monobond Plus, Ivoclar) por 20s, secagem a 100°C por 1min (DI-500, Coltene); 2) Aplicação de adesivo (Adhese Universal), sem fotoativar; 3) Inserção do agente cimentante na superfície interna da restauração e assentamento nos preparos.

Cada superfície das restaurações foram fotoativadas por 60 segundos (fotopolimerizador VALO, Ultradent) enquanto os espécimes são mantidos sob 20N de pressão. Os espécimes serão removidos do dispositivo e todas as margens cobertas com uma barreira de bloqueio de oxigênio (K-Y Jelly, Empresa de Produtos Pessoais) por um ciclo adicional de 10s por polimerização de superfície.

Adaptação marginal e interna

Após a polimerização final, os dentes foram incluídos completamente em resina acrílica transparente afim de estabilizá-los para que fossem feitos os cortes longitudinais dividindo o dente em partes méso-distais. Os cortes foram realizados por meio da máquina de cortes Labcut 1010 (Extec, Enfield, CT, EUA) utilizando disco diamantado, em adequada refrigeração. As amostras foram metalizadas para posterior análise no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). As amostras seccionadas e metalizadas foram examinadas com um

microscópio eletrônico de varredura com aumento de 200X. A espessura do cimento foi medida em 3 pontos para obter 2 medidas marginais e 1 interna (Figura 5).

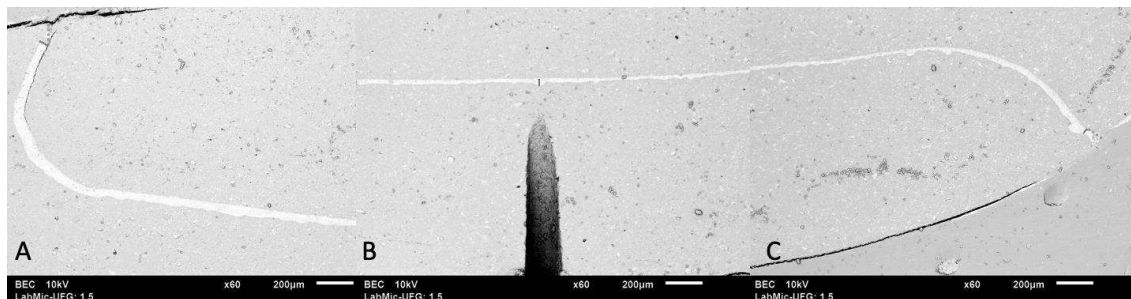


Figura 5: A espessura do cimento foi medida em 3 pontos: A: a medida cervical foi realizada a uma distância de 1mm da margem cervical. B: a medida interna foi realizada no ponto médio da faceta. C: a medida incisal foi realizada a uma distância de 1mm da margem incisal.

Análise estatística

Os dados da lacuna correspondente à espessura do filme de cimentação em micrômetros foram tabulados de acordo com a análise fatorial de material (3 níveis: cimento resinoso, resina composta contraindicada e resina composta indicada), temperatura (2 níveis: temperatura ambiente e pré-aquecida a 69° Celsius) e localização (margem incisal, espessura no terço médio do preparo e margem cervical). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk e teste de homogeneidade de Levene. O teste de análise de variância a três critérios (ANOVA three-way) foi executada e teste post hoc de Tukey a um nível de significância de 5% em software estatístico (SPSS versão 23, IBM Corp.) Análise de variância seguida por teste Tukey a 5% de significância foram empregados para comparação de pares entre diferentes grupos isolando o local de mensuração (incisal, médio e cervical) para diferentes materiais e temperaturas, e isolando o material e temperatura, para diferentes locais de mensuração.

RESULTADOS

Baseado na normalidade dos dados, os dados de adaptação foram submetidos à análise de variância a três critérios, a um nível de significância de 5%, e ao teste Tukey, para comparações múltiplas. Como mostrado na Tabela 3, a Análise de Variância a três critérios demonstrou que há influência do tipo de material, do local de mensuração, da influência mútua entre material e local de mensuração ($p < 0,05$). Não houve influência da temperatura do material, nem da influência mútua entre material x temperatura, nem entre temperatura versus local, nem entre material versus temperatura versus local ($p > 0,05$).

Os valores médios e desvio padrão de desadaptação podem ser observados na tabela 4. O aquecimento da resina não alterou os valores encontrados no grupo cimento resinoso e resina composta indicada. Quando observados os valores para o grupo resina composta não-indicada, não houve alteração nas medidas de desadaptação, exceto para a medida média cervical. Não houve diferença estatística entre a resina composta indicada e o cimento resinoso.

Tabela 3. Resultado do teste de Análise de Variância a três critérios

Fonte de Variação	Quadrado médio dos efeitos	Grau de liberdade	Quadrado Médio	F	Valor de p
Modelo Corrigido	147319,70	17	8665,86	22,184	0,000
Interceptação	648942,33	1	648942,33	1661,26	0,000
Material	63560,71	2	31780,35	81,35	0,000
Temperatura	1274,34	1	1274,34	3,26	0,075
Local	71439,18	2	35719,59	91,44	0,000
Material * Temperatura	215,48	2	107,74	0,27	0,760
Material * Local	6093,67	4	1523,41	3,90	0,006
Temperatura * Local	1456,96	2	728,48	1,86	0,162
Material * Temperatura * Local	3279,34	4	819,83	2,09	0,090
Erro	28125,41	72	390,63		
Total	824387,46	90			
Total corrigido	175445,12	89			

Tabela 4. Valores médios da desadaptação, em micrômetros (μm), desvio padrão (DP) e número de amostra (n) para cada um dos três fatores do estudo (material, temperatura e local de mensuração).

Material	Temperatura	Incisal		Médio		Cervical	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP
Cimento Resinoso	Ambiente	74,1 Aa	14,3	34,2 Bab	12,2	79,0 Aa	6,8
	Aquecido	73,6 Aa	21,4	22,1 Ba	6,0	80,6 Aa	6,6
Resina Composta Contraindicada	Ambiente	139,5 Ab	14,0	64,6 Bc	14,3	178,5 Ab	24,0
	Aquecido	143,9 Ab	53,5	68,4 Bc	11,9	136,6 Ac	19,6
Resina Composta Indicada	Ambiente	78,9 Aa	4,8	52,8 Bbc	13,7	96,6 Aa	19,3
	Aquecido	84,9 Aa	22,2	31,4 Bab	16,0	88,9 Aa	20,1

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística na mesma linha. Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística na mesma coluna. Análise de variância seguida por teste Tukey a 5% de significância

DISCUSSÃO

Neste estudo, o efeito do tipo de agente cimentante e a sua temperatura foram investigados na adaptação marginal e interna de facetas em dentes anteriores. Com base nos resultados, a hipótese nula de que as diferentes temperaturas (ambiente e 69°) e tipos de agente cimentante (cimento resinoso, resina indicada e contraindicada) não influencia na adaptação marginal e interna da restauração foi rejeitada, pois houve diferença estatística em os fatores de estudo.

Os dentes pré-fabricados de resina foram selecionados como análogos de dentes para cimentação de facetas por causa da padronização das suas dimensões, que diminui o risco de vieses na pesquisa. Apesar de serem feitos de material diferente do dente natural, oferecem uma superfície capaz de se aderir aos materiais cimentantes (resina composta e cimento resinoso), proporcionando um modelo eficaz para a análise no MEV (44–46). Também foi utilizado no estudo o dispositivo indicado para o aquecimento do agente cimentante (Calset, Addent) que possibilita o aquecimento em temperatura controlada à 69°C no primeiro aparelho e posteriormente a inserção do agente cimentante na superfície interna da restauração e pré-aquecimento na bandeja do segundo aparelho. Esta técnica é relatada na literatura como sendo mais proveitosa e ideal para a manutenção da fluidez da resina aquecida (47).

Usar a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) é um método aceito para analisar a precisão da adaptação em estudos in vitro (44), é uma alternativa aos métodos de uso dos microscópios digitais ou estereomicroscópios. O MEV (200X) (4) foi utilizado por apresentar alta magnificação, e possibilitar a mensuração das imagens em tempo real. As medidas foram realizadas não exatamente na margem da restauração e sim a 1mm de distância da margem pois a cimentação pode levar ao lascamento da fina margem da faceta como resultado da pressão de assentamento, o que pode afetar significativamente as medidas de adaptação marginal (48).

A literatura relata que o aquecimento de resinas compostas pode reduzir sua espessura de filme entre 4% e 77%, dependendo do material testado (49). Esse fato é observado em alguns estudos na literatura que indicam que sua

utilização não altera o assentamento de restaurações indiretas em dentes posteriores (46) e aumenta a resistência à fratura de facetas cerâmicas em dentes anteriores (50), no entanto, dados sobre a adaptação das facetas utilizando a microscopia eletrônica de varredura ainda não haviam sido realizados comparando diferentes resina compostas.

A escolha da resina composta mais adequada para a técnica é crucial para evitar que ocorra o desajuste da peça. A seleção da resina composta com base em sua capacidade de obter fluidez durante seu aquecimento deve ser apropriada para minimizar problemas relacionados às camadas espessas de cimento (11). Marcondes e colaboradores (47) observaram que o aquecimento a 69°C foi capaz de reduzir entre 47% e 92% a viscosidade dos compostos de resina restauradora em comparação com a temperatura corporal de 37°C. Entretanto, foi observado também que as resinas Charisma Diamond (Kulzer, Hanau, Germany Ivoclar), Essentia (GC, Tokyo, Japan), Filtek Z350 XT (3M ESPE) e TPH Spectrum (Dentsply Sirona, York, PA, USA) não devem ser usados como agentes de cimentação, visto que esses compósitos produziram filmes com maior espessura, mesmo após o aquecimento, quando comparados à outros compósitos resinosos (51). Este resultado explica os altos valores de espessura do grupo nos grupos cimentados com a Filtek Z350XT, independente do aquecimento ou não da resina. A resina composta Enamel Plus HRi (Micerium) no presente estudo, quando aquecida, apresentou diminuição no valor de adaptação em comparação à temperatura ambiente no terço médio e cervical da restauração, se igualando aos valores encontrados para o cimento resinoso aquecido ou não. Estes resultados são diferentes dos encontrados na literatura, que relatam que a Enamel Plus HRi aquecida excedeu a faixa clinicamente aceitável de discrepância marginal, ou seja, apresentou altos valores de espessura de agente cimentante (42). No entanto, como explicado pelo próprio autor do trabalho, não houve padronização da força no momento de cimentação das restaurações, devido a diferença de viscosidade dos materiais. Fato este que pode ter levado a um aumento da espessura do agente cimentante, além de a resina ter sido aquecida somente até 55°C em vez de 68 °C, fato que pode ter impactado na fluidez do material.

Materiais mais viscosos, como a resina composta restauradora, mesmo quando aquecida, tendem a deslocar a peça após cessar a aplicação de força durante o assentamento. É importante que a polimerização seja feita sobre aplicação de força para evitar esse deslocamento. A técnica de aquecimento e a polimerização sobre aplicação de força podem ser os fatores que levaram à resultados de maior espessura da resina composta restauradora aquecida em alguns trabalhos relatados na literatura (1).

No presente estudo foi utilizada uma força padrão de 20N no momento do assentamento da faceta e durante a polimerização. A maioria dos estudos na literatura utilizam a pressão dos dedos para cimentar as peças protéticas (1,16,18,52). Do ponto de vista da padronização, mesmo que o procedimento de cimentação envolva um único operador, a pressão dos dedos ainda é subjetiva, ainda mais considerando materiais de diferentes viscosidades. A pressão aplicada durante a cimentação depende da força do dedo do operador e obviamente varia de um operador para outro ou de um material para outro. (18) Além disso, pode até variar no decorrer do experimento. Como não existe na literatura valores ideais de pressão que deve ser exercida durante a cimentação de facetas, no presente estudo foi aplicada uma pressão de 20N, escolhida através do estudo de Zortuk et al. que mostrou que a menor média encontrada entre os cirurgiões-dentistas foi de 20,5N. Apesar da possibilidade de se encontrar maiores valores de pressão digital, o valor de 20N foi utilizado para que não fosse realizada uma pressão excessiva na peça protética e que pudesse enviar as mensurações, principalmente para os materiais de maior viscosidade, que poderiam se beneficiar de uma pressão maior de assentamento. A carga de 20 N foi aplicada de forma consistente através do sistema eletromecânico de precisão exatamente no mesmo local em cada etapa do procedimento. Três medidas consecutivas foram realizadas para confirmar o posicionamento vertical exato, sendo a média destas o valor registrado para comparação entre grupos.

Como observado no presente estudo, o cimento resinoso apresentou os menores valores de assentamento, não apresentando diferença estatística quando aquecido ou não. O aquecimento da resina composta indicada para a

técnica não apresentou diferença estatística quando comparada com os grupos cimentados com cimento resinoso, demonstrando a eficácia do aquecimento na diminuição da viscosidade necessária para o assentamento preciso das facetas. Deve-se considerar também que uma maior espessura do filme de cimentação com resina composta restauradora utilizada como material cimentante não deverá ser um problema clínico, visto que é um material restaurador e apresenta propriedades mecânicas suficientes para resistir à abrasão e ter estabilidade de cor (40).

Os achados do presente estudo mostram que a escolha da resina composta para ser utilizada na técnica de cimentação com resina termo-modificada é um fator crucial no sucesso do assentamento e consequentemente, da cimentação. A escolha do agente cimentante com propriedades reológicas inadequadas podem produzir valores excessivos de assentamento vertical da peça, o que pode gerar problemas clínicos. Apesar dos resultados satisfatórios encontrados no estudo, deve-se levar em consideração a natureza in vitro do estudo e a limitação dos tipos de agente cimentantes utilizados. Futuros estudos devem levar em consideração outros tipos de agente cimentantes, medidas de espessura da camada de agente cimentante e estudos clínicos que avaliam a resistência e sobrevivência de restaurações indiretas cimentadas com resina composta termo-modificada.

Observou-se que os maiores valores de desadaptação foram registrados no grupo que utilizou a resina composta de reologia não indicada (Filtek Z350XT), independentemente da temperatura do agente cimentante. Esse achado reforça a importância de utilizar materiais com reologia específica para cimentação de facetas, visto que a formulação inadequada pode comprometer significativamente a adesão e o ajuste da restauração. Adicionalmente, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre o cimento resinoso (Variolink Veneer) e a resina composta de reologia indicada (ENA HRI). Esse resultado sugere que ambos os materiais apresentam desempenho semelhante em termos de adaptação marginal e interna, quando utilizados conforme as especificações do fabricante. Essa similaridade destaca

a flexibilidade na escolha entre esses materiais para procedimentos de cimentação, desde que os protocolos sejam seguidos rigorosamente.

Por fim, os achados deste estudo destacam a importância de selecionar adequadamente o agente cimentante para garantir a longevidade e o sucesso clínico das facetas dentárias. Embora o aquecimento possa influenciar alguns parâmetros, especialmente em materiais não indicados, a escolha de materiais com reologia adequada é determinante para assegurar uma cimentação precisa e duradoura. Esses resultados fornecem suporte para a adoção de protocolos baseados em evidências para otimizar os resultados de tratamentos restauradores com facetas dentárias.

CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo in vitro, pode-se concluir que:

1. A adaptação de facetas é alterada conforme o tipo de agente cimentante utilizado, sendo os menores valores encontrados para o cimento resinoso e resina composta indicada termo-modificada.
2. A temperatura do agente cimentantes influencia significativamente o assentamento de facetas.
3. A técnica de colagem restauradora com resina termo-modificada pode ser utilizada para cimentação de facetas desde que seja utilizada uma resina composta indicada para a técnica, com as propriedades reológicas adequadas.

REFERÊNCIAS

1. Sampaio CS, Barbosa JM, Cáceres E, Rigo LC, Coelho PG, Bonfante EA, et al. Volumetric shrinkage and film thickness of cementation materials for veneers: An in vitro 3D microcomputed tomography analysis. *J Prosthet Dent*. 2017 Jun;117(6):784–91.
2. Helvey G a. Porcelain Laminate Veneer Insertion Using a Heated Composite Technique. *Inside Dentistry*. 2009. p. 2–6.
3. D’Arcangelo C, de Angelis F, Vadini M, D’Amario M. Clinical evaluation on porcelain laminate veneers bonded with light-cured composite: Results up to 7 years. *Clin Oral Investig*. 2012;16(4):1071–9.
4. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: A review of the literature. *J Dent*. 2000;28(3):163–77.
5. Pincus CR. Building mouth personality. *J Calif S Dent Assoc*. 1938;14:125–9.
6. Calamia JR. Etched porcelain facial veneers: a new treatment modality based on scientific and clinical evidence. *N Y J Dent*. 1983;53(6):255–9.
7. Beier US, Kapferer I, Burtscher D, Dumfahrt H. Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. *Int J Prosthodont*. 2012;25(1):79–85.
8. Al-Ahdal K, Silikas N, Watts DC. Rheological properties of resin composites according to variations in composition and temperature. *Dental Materials*. 2014;30(5):517–24.
9. Nikolaos-Stefanos K. Resin Composite Pre-Heating - A Literature Review of the Laboratory Results. *International Journal of Oral and Dental Health*. 2019;4(2):1–5.
10. Tomaselli L de O, de Oliveira DCRS, Favarão J, da Silva AF, Pires-De-Souza F de CP, Geraldeli S, et al. Influence of pre-heating regular resin composites and flowable composites on luting ceramic veneers with different thicknesses. *Braz Dent J*. 2019;30(5):459–66.
11. Coelho NF, Barbon FJ, Machado RG, Bocato N, Moraes RR. Response of composite resins to preheating and the resulting strengthening of luted feldspar ceramic. *Dental Materials* [Internet]. 2019;35(10):1430–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.07.021>
12. Farrell C V, Farrell C V, Johnson GH, Oswald MT, Tucker RD. Effect of cement selection and finishing technique on marginal opening of cast gold inlays. *J Prosthet Dent*. 2008 Apr;99(4):287–92.

13. Osman SA, McCabe JF, Walls AWG. Film thickness and rheological properties of luting agents for crown cementation. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2006 Mar;14(1):23–7.
14. Eliasson A, Arnelund CF, Johansson A. A clinical evaluation of cobalt-chromium metal-ceramic fixed partial dentures and crowns: A three- to seven-year retrospective study. *J Prosthet Dent*. 2007 Jul;98(1):6–16.
15. Quintas AF, Oliveira F, Bottino MA. Vertical marginal discrepancy of ceramic copings with different ceramic materials, finish lines, and luting agents: an in vitro evaluation. *J Prosthet Dent*. 2004 Sep;92(3):250–7.
16. Al-Dwairi ZN, Alkhatatbeh RM, Baba NZ, Goodacre CJ. A comparison of the marginal and internal fit of porcelain laminate veneers fabricated by pressing and CAD-CAM milling and cemented with 2 different resin cements. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2019;121(3):470–6.
17. Blalock JS, Holmes RG, Rueggeberg FA. Effect of temperature on unpolymerized composite resin film thickness. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2006;96(6):424–32.
18. Gresnigt MMM, Özcan M, Carvalho M, Lazari P, Cune MS, Razavi P, et al. Effect of luting agent on the load to failure and accelerated-fatigue resistance of lithium disilicate laminate veneers. *Dental Materials*. 2017 Dec;33(12):1392–401.
19. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: A review of the literature. *J Dent*. 2000;28(3):163–77.
20. Morimoto S, Albanesi RB, Sesma N, Agra CM, Braga MM. Main Clinical Outcomes of Feldspathic Porcelain and Glass-Ceramic Laminate Veneers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Survival and Complication Rates. *Int J Prosthodont*. 2016;29(1):38–49.
21. Hong N, Yang H, Li J, Wu S, Li Y. Effect of preparation designs on the prognosis of porcelain laminate veneers: A systematic review and meta-analysis. *Oper Dent*. 2017;42(6):E197–213.
22. Olley RC, Andiappan M, Frost PM. An up to 50-year follow-up of crown and veneer survival in a dental practice. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2018;119(6):935–41.
23. Derchi G, Marchio V, Borgia V, Özcan M, Giuca MR, Barone A. Twelve-year longitudinal clinical evaluation of bonded indirect composite resin inlays. *Quintessence Int (Berl)*. 2019;50(6):448–54.
24. de Kuijper M, Gresnigt M, van den Houten M, Haumahu D, Schepke U, Cune MS. Fracture Strength of Various Types of Large Direct Composite and Indirect Glass Ceramic Restorations. *Oper Dent*. 2019;44(4):433–42.

25. Gresnigt MMM, Cune MS, Jansen K, van der Made SAM, Özcan M. Randomized clinical trial on indirect resin composite and ceramic laminate veneers: Up to 10-year findings. *J Dent*. 2019;86(April):102–9.
26. Blunck U, Fischer S, Hajtó J, Frei S, Frankenberger R. Ceramic laminate veneers: effect of preparation design and ceramic thickness on fracture resistance and marginal quality in vitro. *Clin Oral Investig*. 2020;
27. Gugelmin BP, Miguel LCM, Filho FB, da Cunha LF, Correr GM, Gonzaga CC. Colorstability of ceramic veneers luted with resin cements and pre-heated composites: 12 months follow-up. *Braz Dent J*. 2020;31(1):69–77.
28. Duarte Jr S, Sartori N, Sadan A, Phark JH. Biomaterials Update Adhesive Resin Bonding Esthetic Restorations: A Review. In: *Quintessence of Dental Technology (QDT)*. 2011. p. 40–66.
29. Barabanti N, Preti A, Vano M, Derchi G, Mangani F, Cerutti A. Indirect composite restorations luted with two different procedures: A ten years follow up clinical trial. *J Clin Exp Dent*. 2015;7(1):e54–9.
30. de Lima E, Santos R, Durão M, Nascimento A, Braz R. Universal cements: dual activated and chemically activated. *Acta Biomater Odontol Scand*. 2016;2(1):125–9.
31. Bulut NB, Evlioglu G, Rohlig BG, Celakil T. Effect of dentin pretreatment on shear bond strength of three resin-based luting cements. *Eur Oral Res*. 2019 Jan 22;52(May 2017):82–8.
32. Dauti R, Lilaj B, Heimel P, Moritz A, Schedle A, Cvikl B. Influence of two different cement space settings and three different cement types on the fit of polymer-infiltrated ceramic network material crowns manufactured using a complete digital workflow. *Clin Oral Investig*. 2019;
33. Lawson NC, Jurado CA, Huang C Te, Morris GP, Burgess JO, Liu PR, et al. Effect of Surface Treatment and Cement on Fracture Load of Traditional Zirconia (3Y), Translucent Zirconia (5Y), and Lithium Disilicate Crowns. *Journal of Prosthodontics*. 2019;28(6):659–65.
34. Oguz EI, Hasanreisoglu U, Uctasli S, Özcan M, Kiyan M. Effect of various polymerization protocols on the cytotoxicity of conventional and self-adhesive resin-based luting cements. *Clin Oral Investig*. 2019;
35. Carrabba M, Vichi A, Tozzi G, Louca C, Ferrari M. Cement opacity and color as influencing factors on the final shade of metal-free ceramic restorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2020;(March):1–7.
36. Magne P, Razaghy M, Carvalho MA, Soares LM. Luting of inlays, onlays, and overlays with preheated restorative composite resin does not prevent seating accuracy. *Int J Esthet Dent*. 2018;13(3):318–32.

37. Tomaselli L de O, de Oliveira DCRS, Favarão J, da Silva AF, Pires-De-Souza F de CP, Geraldeli S, et al. Influence of pre-heating regular resin composites and flowable composites on luting ceramic veneers with different thicknesses. *Braz Dent J.* 2019;30(5):459–66.
38. Daronch M, Rueggeberg FA, Hall G, De Goes MF. Effect of composite temperature on in vitro intrapulpal temperature rise. *Dental Materials.* 2007;23(10):1283–8.
39. El-Deeb HA, Abd El-Aziz S, Mobarak EH. Effect of preheating of low shrinking resin composite on intrapulpal temperature and microtensile bond strength to dentin. *J Adv Res.* 2015;6(3):471–8.
40. Almeida JR, Schmitt GU, Kaizer MR, Boscato N, Moraes RR. Resin-based luting agents and color stability of bonded ceramic veneers. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 2015;114(2):272–7.
41. Tauböck TT, Tarle Z, Marovic D, Attin T. Pre-heating of high-viscosity bulk-fill resin composites: Effects on shrinkage force and monomer conversion. *J Dent.* 2015;43(11):1358–64.
42. Mounajjed R, Salinas TJ, Ingr T, Azar B. Effect of different resin luting cements on the marginal fit of lithium disilicate pressed crowns. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 2018;119(6):975–80.
43. Coelho NF, Barbon FJ, Machado RG, Bocato N, Moraes RR. Response of composite resins to preheating and the resulting strengthening of luted feldspar ceramic. *Dental Materials.* 2019;35(10):1430–8.
44. Bindl A, Mörmann WH. Marginal and internal fit of all-ceramic CAD/CAM crown-copings on chamfer preparations. *J Oral Rehabil.* 2005;32(6):441–7.
45. Al-Dwairi ZN, Alkhatatbeh RM, Baba NZ, Goodacre CJ. A comparison of the marginal and internal fit of porcelain laminate veneers fabricated by pressing and CAD-CAM milling and cemented with 2 different resin cements. *Journal of Prosthetic Dentistry [Internet].* 2019;121(3):470–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.04.008>
46. Magne P, Razaghy M, Carvalho MA, Soares LM. Luting of inlays, onlays, and overlays with preheated restorative composite resin does not prevent seating accuracy. *Int J Esthet Dent [Internet].* 2018;13(3):318–32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30073216>
47. Marcondes RL, Lima VP, Barbon FJ, Isolan CP, Carvalho MA, Salvador M V., et al. Viscosity and thermal kinetics of 10 preheated restorative resin composites and effect of ultrasound energy on film thickness. *Dental Materials.* 2020;36(10):1356–64.

48. Mitchell CA, Pintado MR, Douglas WH. Nondestructive, in vitro quantification of crown margins. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2001 Jun;85(6):575–84. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391301302408>
49. Blalock JS, Holmes RG, Rueggeberg FA. Effect of temperature on unpolymerized composite resin film thickness. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2006;96(6):424–32.
50. Gresnigt MMM, Özcan M, Carvalho M, Lazari P, Cune MS, Razavi P, et al. Effect of luting agent on the load to failure and accelerated-fatigue resistance of lithium disilicate laminate veneers. *Dental Materials* [Internet]. 2017;33(12):1392–401. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2017.09.010>
51. Marcondes RL, Lima VP, Barbon FJ, Isolan CP, Carvalho MA, Salvador M V., et al. Viscosity and thermal kinetics of 10 preheated restorative resin composites and effect of ultrasound energy on film thickness. *Dental Materials*. 2020;36(10):1356–64.
52. Mounajjed R, Salinas TJ, Ingr T, Azar B. Effect of different resin luting cements on the marginal fit of lithium disilicate pressed crowns. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2018;119(6):975–80.