

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Giuliane da Cruz Santos

**AVALIAÇÃO DA CARGA UTILIZADA PARA CIMENTAÇÃO
NA ESPESSURA DA CAMADA DE CIMENTO RESINOSO E
NA ADESÃO ENTRE CERÂMICA E DENTINA**

Taubaté-SP

2020

Giuliane da Cruz Santos

**AVALIAÇÃO DA CARGA UTILIZADA PARA CIMENTAÇÃO
NA ESPESSURA DA CAMADA DE CIMENTO RESINOSO E
NA ADESÃO ENTRE CERÂMICA E DENTINA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
para obtenção do Certificado de Graduação
pelo Curso de Odontologia do Departamento
de Odontologia da Universidade de Taubaté.
Área de concentração: Próteses
Orientadora: Prof.^a Dra. Marina Amaral

Taubaté-SP

2020

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI
Universidade de Taubaté – UNITAU**

S237a

Santos, Giuliane da Cruz

Avaliação da carga utilizada para cimentação na espessura da camada de cimento resinoso e na adesão entre cerâmica e dentina / Giuliane da Cruz Santos. -- 2020.

36 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Odontologia, 2020.

Orientação: Profa. Dra. Marina Amaral, Departamento de Odontologia.

1. Cimentação. 2. Cimento resinoso. 3. Espessura da camada de cimento. 4. Resistência adesiva. I. Universidade de Taubaté. Departamento de Odontologia. II. Título.

CDD – 617.6

Giuliane da Cruz Santos

Avaliação da carga utilizada para cimentação na espessura da camada
de cimento resinoso e na adesão entre cerâmica e dentina

Trabalho de conclusão de curso apresentado para
obtenção do Certificado de Graduação pelo Curso
de Odontologia do Departamento de Odontologia
da Universidade de Taubaté.
Área de concentração: Próteses
Orientadora: Prof.^a Dra. Marina Amaral

DATA: _____

RESULTADO: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Marina Amaral – Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof.^a Dra. Laís Regiane Silva Concilio – Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof.^a Dra. Priscila Christiane Suzy Liporoni – Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus pela dádiva da vida e conceder-me sabedoria. Aos meus pais, Marli da Cruz e Venício dos Santos, a quem devo tudo o que tenho conseguido até hoje. E aos meus tios, Edna dos Santos e José Paulo dos Santos. A compreensão, paciência, ajuda, e apoio de vocês foi imprescindível para a concretização desta etapa.

AGRADECIMENTOS

Nesta parte final de conclusão do curso, quero em 1º lugar, agradecer à Professora Doutora Marina Amaral, minha orientadora, pela confiança que em mim depositou para a realizar este estudo, por ter disponibilizado e dedicado, desde o início até ao último minuto em me ajudar na elaboração e concretização do mesmo;

À Fapesp pelo auxílio pesquisa 2019/20801-4;

À minha amiga Larissa Sandy, que compartilhou comigo a sua sabedoria, o seu empenho e sua dedicação, com grande simplicidade e carinho que tanto a caracteriza;

À UNITAU, pela bolsa PIBIC/UNITAU que foi concebida a minha parceira de pesquisa, Larissa Sandy. E ao seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

Ao Professor Doutor Julio Chavez Lozada, da Universidade Nacional de Córdoba – Argentina, pela colaboração intelectual no trabalho;

Ao meu namorado Matias Bazan pelo apoio e carinho ao longo desses anos, por me incentivar a não desistir do meu sonho e por se fazer presente mesmo que distante fisicamente provando que distância nem sempre é uma barreira.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

“O Sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

(José de Alencar)

RESUMO

Objetivo: avaliar o efeito da carga para cimentação na espessura da camada de cimento resinoso e na resistência adesiva entre dentina coronária e a cerâmica de dissilicato de lítio. **Materiais e métodos:** Utilizamos um bloco (6 x 6 x 7 mm) de cerâmica de dissilicato de lítio que foi cimentado de forma adesiva sobre a dentina de molares humanos, utilizando uma carga para escoamento do cimento resinoso de 500 g, 1000 g ou 3000 g (n=8). Os conjuntos foram seccionados em amostras em forma de palito, com área adesiva de 1 mm². A espessura de cimento foi ferida em todas as amostras por estéreo microscopia (magnificação de 100 ×), e as amostras foram testadas em microtração. **Resultados:** a espessura da camada de cimentação foi de 128,4 µm ± 43,7 (500 g); 98,4 µm ± 39,5 (1000 g); e 105,9 µm ± 41,5 (3000 g). A resistência adesiva à microtração, de acordo com a carga utilizada para cimentação foi de 13,90 MPa ± 6,50 (500 g); 10,84 MPa ± 2,95 (1000 g); e 10,47 MPa ± 5,56 (3000 g). **Conclusão:** cargas de 500 g, 1000 g ou 3000 g podem ser utilizadas para se obter uma linha de cimentação de espessura semelhante à relatada clinicamente (80 – 220 µm). A carga utilizada para cimentação não afetou a espessura da linha de cimento, tampouco a resistência adesiva.

Palavras chave: cimentação, espessura camada de cimento, resistência adesiva, cimento resinoso.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the effect of the cementing load on the thickness of the resin cement layer and on the adhesive strength between coronary dentin and lithium disilicate ceramic. **Materials and methods:** We used a block (6 x 6 x 7 mm) of lithium disilicate ceramic that were adhesively cemented on the dentin of human molars, using a load to resin cement flow (500 g, 1000 g or 3000 g, n = 8). The sets were sectioned into non-trimmed rectangular bar samples, with an adhesive area of 1 mm². The cement layer thickness was measured in all samples by stereo microscopy, and the samples were tested in microtensile bond strength test. **Results:** the thickness of the cementation layer was 128,4 µm ± 43,7 (500 g); 98,4 µm ± 39,5 (1000 g); and 105,9 µm ± 41,5 (3000 g). The microtensile bond strength, according to the load used for cementation, was 13,90 MPa ± 6,50 (500 g); 10,84 MPa ± 2,95 (1000 g); and 10,47 MPa ± 5,56 (3000 g). **Conclusion:** loads of 500 g, 1000 g or 3000 may used to obtain a thickness of cementation layer similar to that reported clinically (80 - 220 µm). The load used for cementation did not affect the thickness of the cement line, and the bond strength.

Keywords: cementation, cement layer thickness, adhesive strength, resin cement.

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
SUMÁRIO.....	9
1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
3 PROPOSIÇÃO	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS	23
5 RESULTADOS.....	26
6 DISCUSSÃO	29
7 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32
ANEXO	35

1 INTRODUÇÃO

A espessura da linha de cimentação é um dos fatores importantes no comportamento de cerâmicas odontológicas¹. O aumento da linha de cimentação acima de 300 μm diminui a resistência a fratura de cerâmicas vítreas². Assim como, conforme a espessura dessa linha aumenta, a resistência adesiva diminui³. Em próteses parciais fixas (PPF), linhas de cimentação espessas resultaram em maior concentração de tensões na infraestrutura da PPF^{4 5}.

Clinicamente, a linha de cimento varia entre 210 μm e 220 μm para coroas totais fabricadas em dissilicato de lítio pelos métodos de injeção e CAD/CAM, respectivamente⁶. Considerando a adaptação marginal das restaurações, onde a linha de cimento fica exposta em ambiente oral, a fenda marginal deve ficar entre 100 e 120 μm para evitar problemas com a dissolução do cimento⁷, sendo considerada aceitável até 160 μm ⁸. A adaptação marginal revelou uma fenda de 80-95 μm para dentes anteriores e 90 - 145 μm para dentes posteriores restaurados com coroas Procera AllCeram⁹.

De acordo com a norma ISO 4049–2017¹⁰, que descreve “os requisitos para materiais restauradores odontológicos à base de polímero, sob a forma de mistura mecânica, manual, ou por energia de ativação externa intraoral ou extraoral, destinado ao uso primário para a restauração direta ou indireta de cavidades dentárias e para cimentação”, os cimentos resinosos devem formar uma película de no máximo 50 μm quando aplicada uma carga de 150 N, por 3 min.

Em testes laboratoriais, usualmente é utilizada uma carga sobre a amostra no momento da cimentação, a fim de obter uma linha de cimentação homogênea e remover o excesso de cimento^{11 12 13}, porém essa carga varia. A maioria dos valores encontrados está entre 500 g¹⁴ e 1000 g^{12 13 15 16 17 18 19}. Porém valores como 7650 g são encontrados²⁰. Alguns estudos ainda não relatam a força aplicada²¹, ou utilizam apenas pressão manual¹¹, o que pode levar a uma infinidade de espessuras diferentes. E nenhum estudo avalia a espessura da linha de cimentação formada de acordo com a carga aplicada no momento da cimentação.

Após a cimentação, as restaurações são submetidas a tensões mecânicas, químicas e térmicas no ambiente oral. A armazenagem em água a 37°C pode ser utilizada para simular o efeito do ambiente oral úmido, visto que diminui de forma significativa as propriedades mecânicas de cimentos resinosos^{22 23}. Os mecanismos

que levam à essa diminuição são variados, e incluem a lixiviação de componentes não reagidos durante a polimerização, e a degradação da rede de polímeros do cimento resinoso ^{22 24}.

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da carga para cimentação na espessura da camada de cimento resinoso e na resistência adesiva entre dentina coronária e a cerâmica de dissilicato de lítio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Casselli et al. (2011) publicaram artigo sobre a avaliação de métodos para mensuração da adaptação marginal e espessura de linha de cimentação em restaurações indiretas. A durabilidade clínica das restaurações indiretas está relacionada à sua resistência ao desgaste e a uma boa adaptação marginal. O desenvolvimento e aprimoramento dos sistemas de cimentação (sistema adesivo/cimentos resinosos) contribuem para uma melhor união das restaurações indiretas a estrutura dental. A contração de polimerização dos cimentos resinosos geram tensões sobre as interfaces de união, tanto com o substrato quanto com a peça protética, as quais podem levar ao rompimento desta e à formação de fendas. O objetivo do trabalho foi comparar métodos utilizados na mensuração da adaptação marginal de restaurações e a espessura da linha de cimentação em resina composta inlay. Utilizaram no estudo 24 terceiros molares humanos hígidos onde realizaram preparos cavitários tipo MOD; para a confecção das restaurações inlay utilizaram resina composta Z-250 (3M ESPE, St. Louis, MN, EUA) na cor A3. Metade das restaurações foi avaliada quanto à sua adaptação ao preparo, enquanto que a outra metade foi cimentada para posterior avaliação da espessura da linha de cimentação. Para o segundo grupo, as inlays foram cimentadas com o cimento resinoso RelyX ARC (3M ESPE, St. Louis, MN, EUA) e sistema de união Scotch Bond Multi-Use Plus (3M ESPE, St. Louis, MN, EUA). Foram feitas avaliações nas regiões cervical, Interproximal e oclusal, utilizaram três metodologias: lupa estereoscópica, microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura, sendo que com esta última avaliou-se apenas a região oclusal. Os resultados encontrados foram que para a avaliação da adaptação marginal, não houve diferença entre a lupa estereoscópica e microscopia óptica. Quando mensuradas a linha de cimentação, a lupa apresentou menor valor na região Interproximal. A microscopia eletrônica de varredura apresentaram os menores valores. Concluíram que para medir adaptação de peças em um preparo pode-se utilizar tanto lupa estereoscópica quanto microscopia óptica. Para avaliar a linha de cimentação o melhor método é MEV.

Pereira et al. (2012) apresentaram artigo sobre o efeito do modo de ativação de um cimento resinoso autoadesivo na espessura da linha de cimento copings metálicos cimentado sobre pilares metálicos. O cimento resinoso tem demonstrado

bons resultados relacionados à linha de cimento. De acordo com sua reação de polimerização, os cimentos resinosos podem ser classificados em quimicamente ativado e dual. O tipo de ativação tem influência nas características do cimento resinoso. O objetivo deste trabalho foi analisar a influência do tipo de cimento resinoso e do modo de ativação na espessura da linha de cimento de copings metálicos sobre pilares protéticos. Utilizaram seis pilares e seis cilindros do sistema de Cera One cimentados com cimento autoadesivo RelyX U200 (3M ESPE St. Paul – EUA) e um cimento de fosfato de zinco (S.S White Artigos Dentários Ltda. – RJ – Brasil) . Cimentaram dois cilindros com fosfato de zinco, dois cilindros com RelyX fotoativado e dois não fotoativados, e mediram a linha de cimento com microscópio eletrônico de varredura. Os resultados demonstraram uma pequena diferença entre os grupos; houve pouca interferência no modo de ativação do cimento adesivo na espessura da linha de cimento. Concluíram que o modo de ativação do cimento resinoso autoadesivo RelyX U200 não interferiu na espessura da linha de cimento de copings metálicos cimentados sobre pilares metálicos. Porém os menores valores de espessura de linha de cimento foram registrados no cimento autoadesivo RelyX U200 fotoativado. Nos estudos de comparação entre grupos, não houve diferença estatística na espessura da linha de cimento.

Akin et al (2014) realizaram estudo sobre a adaptação marginal e interna em dentes anteriores com coroa total cerâmica e ensaio clínico randomizado controlado em dois anos. A adaptação marginal e interna das coroas totais cerâmicas são dois fatores importantes para a longevidade clínica. A falta de adaptação devido à solubilidade do cimento e retenção de placa pode ser prejudicial para a estrutura dentária e para os tecidos periodontais. O objetivo do estudo foi comparar a adaptação marginal e interna de coroas totais cerâmicas fabricadas com técnica CAD/CAM e prensadas a quente (HP) antes da cimentação; avaliar os resultados clínicos na linha de base no início do estudo (dois dias após cimentação) e aos 6, 12 e 24 meses após a cirurgia. Para o estudo utilizaram 15 coroas totais cerâmicas em CAD/CAM (CC) e 15 HP foram colocados em 15 pacientes. Para medir as margens e a adaptação interna de cada coroa antes da cimentação utilizaram microscópio óptico computadorizado com ampliação 40x em uma réplica de silicone. As pontuações das réplicas foram analisadas com o teste U de Mann-Whitney e o teste t de Student ($\alpha = 0,005$); a taxa de sobrevivência das coroas foram determinadas

utilizando a análise estatística de Kaplan-Meier. Obtiveram como resultados a diferença marginal mediana de 132,2 μm e 130,2 μm e adaptação interna média 220,3 \pm 51,3 μm e 210,5 \pm 31 μm para o grupo CC e para o grupo HP, respectivamente; não houve diferenças estatisticamente significativas em relação à abertura marginal (teste U de Mann-Whitney; $p = 0,95$) e adaptação interna (teste t de Student; $p = 0,535$) entre os grupos. Com base nos critérios modificados de Ryge, 100% das coroas foram classificadas como satisfatórias durante o período de dois anos. Concluíram no estudo in vivo, que coroas em cerâmica CAD / CAM e HP exibiram adaptações marginais e internas semelhantes. Registraram uma taxa de sucesso de 100% para as 15 CAD / CAM e para as 15 coroas em cerâmica de 15 HP durante o período de dois anos.

May et al. (2015) publicaram artigo sobre a influência da espessura do cimento resinoso nas cargas de falha por fadiga de coroas feldspática CAD/CAM. Os efeitos da espessura do cimento resinoso na durabilidade de restaurações cerâmicas não foram amplamente investigados e, até recentemente, eram considerados um fator de menor influência. Estudos relataram que a espessura oclusal de cimento sob coroas de cerâmica CAD/CAM são variáveis. O objetivo do estudo foi avaliar a influência da espessura do cimento resinoso oclusal nas cargas cíclicas até a falha das coroas feldspáticas e comparar os resultados com dados dos testes monoatômicos, obtidos em estudo anterior. Para o estudo utilizaram coroas cerâmicas feldspáticas (blocos Vita Mark II, Vita Zahnfabrik) foram coladas a matrizes analógicas (G10 (NEMA grau G10, International Paper), com espessuras de cimento resinoso oclusal de 50 μm e 500 μm (Multilink Automix, Ivoclar)). As matrizes foram preparadas com micro canais para o transporte de água para a camada de cimento. Após 96 horas de armazenagem em água, os espécimes foram submetidos a cargas cíclicas (500.000 ciclos a 20 Hz). Cargas de falha a 500.000 ciclos foram comparadas a cargas de falha monoatômicas. Observaram que as coroas com uma camada de cimento oclusal de 50 μm foram mais resistentes do que as cimentadas com 500 μm , sob condições de teste cíclico úmido. As cargas de falha por fadiga foram reduzidas em comparação às cargas monoatômicas para 37% das monoatômicas por 50 μm ; a 53% da monoatômica por 500 μm . Concluíram que uma espessura de cimento oclusal de 50 μm foi mais favorável para o desempenho

estrutural das coroas feldspáticas do que 500 μm . A fadiga cíclica reduziu a carga de falha abaixo daquelas encontradas sob carga monoatômica.

Blumer et al (2015) publicaram artigo sobre abordagem sistemática para padronizar o envelhecimento artificial de cimentos compostos de resina. Os cimentos em um meio aquoso como a saliva são expostos a um processo de envelhecimento em longo prazo, o que pode reduzir significativamente as propriedades mecânicas. Os principais efeitos incluem a lixiviação de componentes não reagidos e a degradação da rede de polímeros. Os cimentos de resina composta são materiais quebradiços e, portanto, tolerantes ao estresse compressivo, mas suscetíveis à carga de tração. O objetivo da investigação foi contribuir na discussão do comitê internacional de padronização sobre como envelhecer artificialmente os cimentos compostos de resinas dentárias. O material selecionado para estudo foi o Panavia F 2.0 (Kuraray-Noritake), cimento composto de resina de dupla cura. As amostras foram produzidas em molde de teflon personalizado. As superfícies do molde que entraram em contato com a amostra foram revestidas com ED Primer (Kuraray-Noritake). A resistência à tração indireta foi medida para avaliar o efeito do armazenamento em água a 37 C° ou do ciclo térmico (5 C° / 55 C° / 1 min) para até 64 dias. Avaliaram, também, a influência da temperatura da água (5 – 65 C°) e o efeito de um dia de armazenamento em água a 37 C° antes do envelhecimento. O armazenamento a 37 C° serviu como controle. Os resultados apresentados foram que o ciclismo térmico afetou mais a resistência à tração indireta, seguido pelo armazenamento em água a 55 C°, enquanto o armazenamento em água a 37 C° teve pouca influência. A maior deterioração ocorreu antes do dia 4. O pré-tratamento de um dia por armazenamento em água a 37 C° antes da ciclagem térmica atenuou o efeito do envelhecimento. Concluíram para o material estudado que a ciclagem térmica por 4 dias foi o procedimento mais eficiente. Recomendaram armazenamento de um dia em água a 37 C° antes da ciclagem térmica para permitir a polimerização completa. Um armazenamento em água de 55 dias a 55 C° pode ser considerado uma alternativa viável à ciclagem térmica.

Rezende et al (2016) publicaram artigo sobre o efeito do espaço de cimento na distribuição de tensões em coroas baseadas em Y-TZP. O Y-TZP é a cerâmica policristalina mais usada para fabricar estruturas protéticas de CAD / CAM, e tem a

maior resistência à fratura entre as cerâmicas dentárias. A espessura do cimento entre o coping Y-TZP e o pilar depende do ajuste interno resultante após a usinagem e sinterização do Y-TZP, que também deve ser considerado como um fator determinante para o sucesso em longo prazo das restaurações cerâmicas, pois pode influenciar na resistência deste tipo de restauração. O objetivo do estudo foi avaliar a distribuição do estresse em coroas baseadas em Y-TZP de duas camadas, de acordo com o espaçamento interno oclusal entre coping e pilar. Utilizaram para o estudo doze copings pré-molares fabricados a partir de blocos Y-TZP usando a tecnologia CAD / CAM a partir da digitalização de um pilar de implante Y-TZP usando imagens de Micro-CT. Foram construídos dois modelos de elementos finitos 3D, constituídos por tecido ósseo, implante de titânio, pilar de zircônia, camada de cimento e coroa cerâmica Y-TZP em camadas com base nas imagens de micro-TC, uma correspondendo ao espaço de cimento mais fino e outro representando a amostra com o espaço de cimento mais fino obtido experimentalmente; aplicaram uma carga axial de 250 N no centro da superfície oclusal da coroa e a primeira distribuição principal de tensões foi plotada e analisada. Os resultados obtidos foram que o maior estresse ocorreu na faceta de cerâmica abaixo do local de carregamento. O modelo de cimento mais espesso apresentou maior concentração de tensão no centro da superfície interna da faceta oclusal do coping. Concluíram que um espaço de cimento espesso leva a maiores concentrações de tensão em coroas de cerâmica à base de Y-TZP de duas camadas.

Armstrong et al. (2016) publicaram artigo com orientações da Academia de Materiais Dentais. Iniciaram o projeto para o desenvolvimento e distribuição de documentos que orientasse sobre os métodos de teste em laboratório que fossem úteis na avaliação de adesivos, cimentos, resinas compostas e cerâmicas. Realizaram testes in vitro para verificar a eficácia da ligação dos compósitos dentários à dentina e esmalte usando teste de resistência de união de microtração (μ TBS). Um adesivo deve fornecer força retentiva, vedação marginal, ser relativamente simples de obter e demonstrar durabilidade clínica. Para futuras melhorias na ligação adesiva à estrutura dentária requeriam métodos de teste in vitro que fornecessem dados confiáveis para o desenvolvimento de materiais e/ou avaliação de variáveis experimentais. O propósito do projeto foi identificar um método de teste que fosse fácil de executar, reproduzível e útil para a previsão de

resultados clínicos. Obtiveram como resultados que o teste de resistência μ TBS, depois de submeter às amostras a um desafio de durabilidade, foi recomendado pelos autores como a melhor medida substituta de retenção das restaurações de compósitos dentários. As orientações propostas no artigo são destinadas a ajudar pesquisadores na realização do teste de resistência μ TBS. Os autores reconhecem as limitações de um método de teste estático, baseado na força, deixando assim aberto para comentários e sugestões de melhorias deste documento de orientação em futuras revisões.

Cardoso (2016) realizou estudo piloto sobre a cimentação adesiva para avaliação da espessura da película em diferentes materiais e técnicas. A cimentação é um passo essencial para garantir a retenção, o selamento marginal e a durabilidade das restaurações. Cada tipo de material apresenta uma carga e esta tem influência no escoamento do material. O objetivo do estudo foi avaliar a cimentação adesiva utilizando cimento resinoso e resina composta termo modificado aplicado com ou sem vibração ultrassônica e evidenciar as semelhanças ou diferenças entre estes materiais e as técnicas, no que concerne à espessura do agente cimentante na interface restauração-cimento-dente. Para o estudo foram utilizados trinta discos de resina, aleatoriamente distribuídos em três grupos ($n=15$); cada um foi cimentado a outro com cimento resinoso, compósito termo modificado com vibração ultrassônica e compósito termo modificado sem aplicação de vibração ultrassônica. Posteriormente, foi observada a espessura da interface adesiva, através de microscópio eletrônico de varrimento e medida com recurso ao software Adobe Photoshop CC. Como resultados obteve-se que as amostras cimentadas com cimento resinoso e compósito termo modificado com vibração ultrassônica apresentaram espessura de interface adesiva significativamente menor que as amostras cimentadas com compósito termo modificado sem aplicação de vibração ultrassônica. A menor espessura de interface adesiva foi encontrada no grupo em que as amostras foram cimentadas com cimento resinoso, mas não houve diferença significativa com o grupo em que as amostras foram cimentadas com compósito termo modificado com vibração ultrassônica. Concluiu que o cimento resinoso e o compósito termo modificado com vibração ultrassônica são boas escolhas como agentes de cimentação de restaurações indiretas. Contrariamente, o compósito termo modificado aplicado sem vibração ultrassônica é inadequado, porque originou

valores de espessura da película muito superiores aos considerados ideais para cimentação.

Marques (2016) investigou sobre a influência da espessura de um cimento resinoso na força adesiva em restaurações dentárias indiretas. Em preparos cavitários grandes, onde a margem cervical esta situada em dentina, a quantidade de resina que é polimerizada é grande, o que pode criar defeitos e fendas marginais, devido a contração da resina. Assim, de forma a evitar estes problemas, foram introduzidas as técnicas indiretas. O objetivo principal da investigação foi avaliar a influência da espessura de um cimento resinoso nas forças de adesão, aquando da cimentação de restaurações indiretas em resina composta, bem como avaliar o efeito das forças de assentamento na espessura do cimento e consequentemente nas forças de adesão; como objetivo secundário avaliou o tipo de fratura ocorrida nos testes de microtração para cada grupo. Realizou estudo *in vitro* utilizando 20 incisivos inferiores de bovino hígidos. Restaurações indiretas confeccionadas em resina composta Filtek™ Z500 foram cimentadas aos dentes com cimento resinoso Relyx™. Utilizou dois tipos de força, um grupo foi usada uma força de assentamento estandardizada de 750g e no segundo grupo a força aplicada foi a pressão digital de um operador. Mediu a espessura do cimento (μm) através da escala do aparelho de teste da dureza de Vickers e usaram o teste de microtração para determinar as forças de adesão (MPa). Observou o tipo de fratura ocorrido no teste de microtração, com o auxílio de um microscópio ótico. Analisou estatisticamente as variáveis dependentes “forças de adesão” e “espessura do cimento”. Como resultados obtive que a média das forças de adesão do grupo digital foi superior à do grupo 750g, sendo a diferença estatisticamente significativa. Em relação aos valores de espessura do cimento, não se verificou diferença entre os dois grupos. Não se registou correlação entre as forças de adesão e a espessura da camada do cimento para qualquer dos grupos, assim como não se verificou qualquer tipo de correlação entre os tipos de fratura e as forças de adesão ou a espessura de cimento. Conclui que com base nos resultados obtidos, que as forças de assentamento não influenciaram a espessura da camada do cimento, embora tenham influenciado as forças de adesão, sendo estas superiores no grupo de assentamento com pressão digital.

Queiroz e Tomás (2017) realizaram estudo sobre o efeito da linha de cimentação, tipo de cimento e tipo de substrato de adesão no comportamento biomecânico de molares restaurados com coroas cerâmicas de dissilicato de lítio. As restaurações cerâmicas têm sido empregadas na prática odontológica devido ao seu comportamento clínico e biomecânico. O estudo avaliou o efeito da espessura da linha de cimentação, tipo de cimento resinoso e substrato na distribuição de tensões em molares restaurados com coroas cerâmicas de dissilicato de lítio. Foram gerados modelos 2D pelo método de elementos finitos de um molar inferior variando os fatores em estudo: (1) Espessura da linha de cimentação (100 e 250 μm); (2) tipo de cimento resinoso (Convencional e autoadesivo); e (3) tipo de substrato para adesão (dentina e dentina/resina composta). Os modelos bidimensionais foram criados nos *softwares* Image J e Marc/Mentat (MSC *softwares*). Construíram uma malha manualmente utilizando elementos quadráticos, isoparamétricos, com 4 nós. Simularam contração de polimerização do cimento resinoso por analogia térmica seguido da aplicação de carga de 100N. Avaliaram os resultados pelo critério de Von Mises Modificado. A linha de cimentação de 250 μm gerou maiores valores de tensão de contração do que a linha de cimentação de 100 μm , independentemente do tipo de cimento resinoso e substrato dentário. O cimento resinoso convencional (RelyX ARC) gerou maiores valores de tensão de contração comparado ao cimento resinoso autoadesivo (RelyX U200). O fator substrato dentário não afetou significativamente o padrão de distribuição de tensão. Após aplicação de carga, não houve diferença significativa nas tensões geradas na coroa cerâmica. Concluíram que a espessura da linha de cimentação e tipo de cimento resinoso interferem na geração de tensões.

Tribst et al. (2018) realizaram um estudo para avaliar a distribuição do estresse da faceta oclusal, segundo a influência do material restaurador, espessura da restauração e da camada de cimento. As facetas oclusais são restaurações de modalidade terapêutica importante para a recuperação de dimensão vertical em pacientes com grande desgaste oclusal relacionado a hábito parafuncional ou processos fisiológicos de erosão. Os autores explicam que múltiplos fatores interferem na dinâmica da restauração, como o preparo dental, a espessura e a mecânica do material cerâmico associado à técnica adesiva. Por isso, o objetivo do estudo foi avaliar a distribuição do estresse da faceta oclusal de acordo com o

material restaurador, espessura da restauração e espessura da camada de cimento. Criaram através de um software um modelo tridimensional de um primeiro molar superior humano com um preparo de faceta oclusal. O modelo foi replicado nove vezes para avaliar os fatores: espessura da restauração (0,6, 1,2 e 1,8mm) e espessura da camada de cimento (100 200 e 300 μm). Os materiais restauradores escolhidos foram Zircônia de alta translucidez (ZAT), Dissilicato de lítio (DL), Silicato de lítio reforçado com Zircônia (SLZ), Feldspática (F) e Cerâmica Híbrida (CH). A coroa de cada modelo recebeu um tipo de material, totalizando assim 45 grupos. Realizaram uma análise estatística descritiva e unidirecional ONOVA para os valores máximos de tensão da tração na camada de restauração e cimento. A diferença entre os grupos foi comparada pelo teste de Tukey 10% para compreender a porcentagem de convergência da malha teste. De acordo com os resultados obtidos, a espessura da camada de cimento não influenciou na distribuição do estresse nem no desempenho mecânico das restaurações. Observaram que quanto mais grossa a restauração, maior a concentração de tensão nela e destacaram que o CH causou mínima concentração de estresse. Concluíram que todos os materiais restauradores simulados podem ser utilizados para a confecção de facetas oclusais.

Martini et. al (2019) publicaram artigo sobre a Influência da espessura do cimento resinoso e a variação de temperatura no comportamento mecânico de restauração de fragmento de cerâmica dentária. Os fragmentos de cerâmicas (facetas) apresentam um tamanho reduzido, com áreas medindo cerca de 200 μm de espessura, a contração / expansão do cimento resinoso pode ser crítica para a cerâmica, principalmente com a mudança de temperatura intraoral. A diminuição da temperatura intraoral ($\pm 5^\circ\text{C}$) pode exacerbar os efeitos deletérios da tensão de tração e levar a falhas estruturais na cerâmica, principalmente nas áreas mais delgadas. O objetivo do estudo foi avaliar a influência da espessura da camada de cimento resinoso e da temperatura no comportamento de uma restauração de fragmento de cerâmica colocada em um incisivo lateral superior. Utilizaram um modelo sólido de um incisivo lateral superior onde realizaram um defeito na borda distal / incisal do esmalte e restauram com um fragmento de cerâmica. Com base deste modelo inicial, quatro modelos diferentes (M) foram construídos, variando apenas a espessura da camada de cimento resinoso (RCL) e conseqüentemente a espessura do fragmento cerâmico (CF). Estabeleceram um valor de 20°C para

representar a temperatura de base para o uso do cimento resinoso e, três outras variações foram utilizadas: 5°C, 37°C e 50°C. Obtiveram como resultados que o aumento da espessura da camada de cimento gerou maiores níveis de tensões na superfície cerâmica em todas as temperaturas, bem como na interface do cimento. Em geral, a temperatura quente foi o pior cenário para a integridade dos fragmentos cerâmicos, uma vez que as tensões de tração e compressão foram mais intensas. A tensão principal máxima no fragmento cerâmico foi de 90MPa para M4 a 50°C, seguida para M3 (87Mpa). Para RCL, o pico de estresse foi encontrado para M3 a 5°C (47MPa). Concluíram que uma camada espessa de cimento resinoso contribui para uma maior concentração de tensões em um fragmento de cerâmica, e temperaturas altas aumentam o risco de falha estrutural, uma vez que as interfaces de cerâmica e cimento estão expostas a maiores tensões de compressão e tração.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da carga para cimentação na espessura da camada de cimento resinoso e na resistência adesiva entre dentina coronária e a cerâmica de dissilicato de lítio.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Uma secção de bloco pré-fabricado de dissilicato de lítio (DL) foi cimentado adesivamente à dentina coronária plana de molares hígidos, utilizando uma carga para escoamento do cimento resinoso de 500 g, 1000 g ou 3000 g (n=8). Após, os conjuntos foram seccionados em dois sentidos perpendiculares entre si, e em relação à interface adesiva, em amostras em forma de barra de interface não usinada de 1 mm², para a posterior realização do teste de resistência adesiva à microtração. A espessura de cimento resinoso foi aferida em todas as amostras. Foi avaliada a correlação entre carga e espessura da linha de cimentação e da linha de cimentação com a resistência adesiva.

A figura 1 mostra o delineamento experimental do estudo.

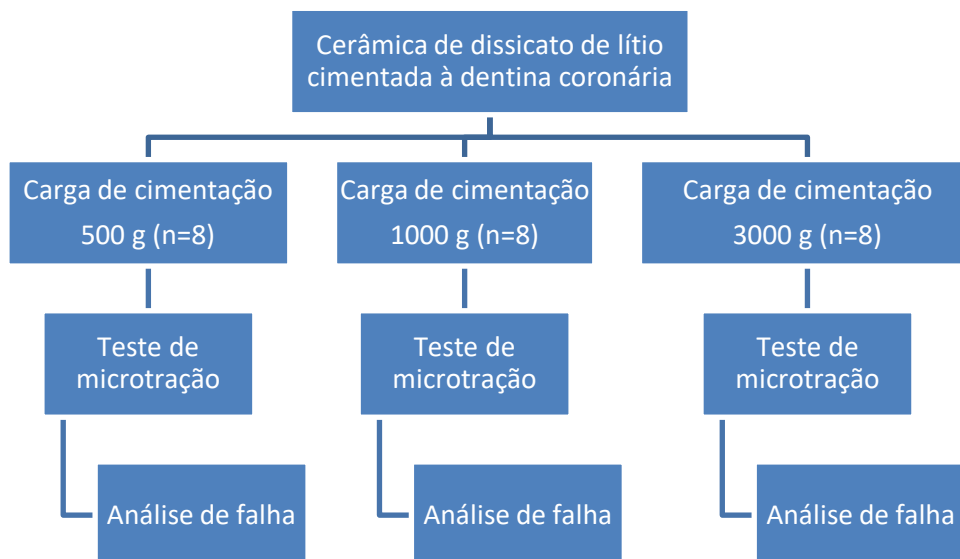


Figura 1. Delineamento experimental

Fonte: autores (2020)

Foram obtidos 24 molares humanos hígidos, por meio do Banco de dentes do Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté. Após aprovação do projeto pelo Comitê de ética (processo nº 4.075.061, ANEXO I) da Universidade de Taubaté, os dentes foram incluídos pela região radicular, até o limite esmalte-cimento, em resina acrílica quimicamente ativada (Jet, Clássico), e a porção oclusal de esmalte foi removida em máquina universal de corte (IsoMet 1000, Buehler), de forma que a superfície dentinária ficasse plana e paralela à base do conjunto. A

superfície dentinária exposta foi abrasionada com lixa d'água de granulação 600 para padronização da lama dentinária das amostras.

Paralelamente, foram obtidos blocos de dissilicato de lítio (DL) (IPS E.max CAD, Ivoclar Vivadent) nas medidas de 6 x 6 x 7 mm, seccionados a partir de blocos pré-fabricados em máquina de corte de precisão (IsoMet 1000, Buehler). Os blocos foram cristalizados (Programat EP 3000, Ivoclar Vivadent) com ciclo de cristalização descrito na tabela 1, e tiveram uma das superfícies abrasionadas por lixa de granulação 600, para padronização da superfície.

Tabela 1. Ciclo de cristalização do DL.

	Temperatura inicial (C°)	Taxa de aumento de temperatura (C°/min)	Temperatura final (C°)	Tempo de espera na temperatura final (min: s)
Ciclo	550	60	850	10:00

Fonte: autores (2020)

Para a cimentação, a dentina foi condicionada com ácido fosfórico 37% (Condac, FGM) por 15 segundos, lavada com jato de água por 30 segundos, secas com papel absorvente, e aplicado o adesivo dentinário de acordo com as recomendações do fabricante (Excite F DSC, Ivoclar Vivadent). O adesivo foi fotoativado por 15 s (BluePhase, Ivoclar Vivadent). Os blocos de dissilicato de lítio tiveram uma das superfícies condicionada com ácido fluorídrico 5% (Condac 5, FGM) por 20 segundos, lavadas e secas, e foi aplicado um agente de união contendo silano (Monobond N, Ivoclar Vivadent). Após 60 segundos, as duas pastas do cimento resinoso dual (Variolink II, Ivoclar Vivadent) foram igualmente proporcionadas, misturadas e aplicadas sobre a superfície do bloco cerâmico. O bloco cerâmico, com o cimento resinoso na superfície, foi posicionado sobre a superfície dentinária tratada, e umas das seguintes cargas foram aplicadas sobre o material restaurador para escoamento do cimento: 500 g, 1000 g, ou 3000 g (n=8). Os excessos de cimento foram removidos, e após 1 min da aplicação da carga, o conjunto foi fotoativado por 40 s em cada uma das quatro faces do dente (Bluephase N, Ivoclar Vivadent). Os conjuntos foram armazenados em água.

Após 24 h de cimentação, cada conjunto foi levado a uma máquina de corte (IsoMet 1000, Buehler), onde foram executados cortes seriados em dois sentidos (perpendiculares entre si) para a obtenção de amostras em forma de barra com interface não usinada (palitos), de aproximadamente 1 mm² de interface adesiva, contendo uma porção de dentina, e outra porção de material restaurador. Todas as amostras foram imediatamente identificadas e armazenadas individualmente em tubos de ependorfe, imersas em água. Em um prazo de 20 dias, as amostras foram levadas a um estereomicroscópio com magnificação de 150 × (Discovery V20, Zeiss) para mensurar a espessura da camada de cimento. A média de espessura da linha de cimentação foi calculada para cada dente, e esse valor foi considerado como unidade experimental (n=8) para fins de análise estatística.

Para o teste de resistência adesiva à microtração, as amostras em forma de barra foram fixadas pelas extremidades a um dispositivo bipartido, com cola a base de cianoacrilato. Este dispositivo foi acoplado à máquina de ensaio universal (MBio, BioPDI), onde cada extremidade foi tracionada em um sentido, à 0,5 mm/min, até o rompimento da interface adesiva da amostra, e a carga máxima (F, N) ser registrada. A resistência adesiva (σ , MPa) foi calculada pela fórmula $\sigma = F/A$, onde A é a área da interface adesiva (mm²). A média da resistência adesiva foi calculada para cada dente, e esse valor foi considerado como unidade experimental (n=8) para fins de análise estatística.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA, $\alpha=0,05$), para avaliação do efeito da carga de cimentação na espessura da camada de cimento resinoso e na resistência adesiva à microtração. A análise de Pearson foi aplicada para avaliação da correlação entre a espessura da camada de cimento e a resistência adesiva.

5 RESULTADOS

Os dados apresentaram distribuição normal segundo teste de Kolmogorov-Smirnov ($\alpha=0,05$; Espessura $p>0,150$; Resistência adesiva $p=0,087$).

O teste ANOVA 1 fator indicou que a carga utilizada para cimentação não afetou a espessura da linha de cimentação ($p=0,371$). O teste ANOVA 1 fator indicou que a carga utilizada para cimentação também não afetou a resistência adesiva ($p=0,393$).

A tabela 2 mostra os resultados obtidos de espessura da linha de cimentação e resistência adesiva à microtração.

Tabela 2. Resultados

	Espessura da linha de cimentação (μm)	Resistência adesiva (MPa)	Número de palitos perdidos (%)	
			No corte	No teste (manipulação)
500 g	128,4 (43,7)	13,90 (6,50)	41.7	3,80
1 Kg	98,4 (39,5)	10,84 (2,95)	31.6	4,19
3 Kg	105,9 (41,5)	10,47 (5,56)	28.8	3,03

Fonte: autores (2020)

A figura 2 mostra o gráfico de dispersão com linha de tendência dos dados de espessura da camada de cimentação e resistência adesiva da média de cada amostra (dente). O teste de correlação de Pearson revelou correlação fraca (0,401), ou seja, quanto mais espessa a linha de cimentação, menor a resistência adesiva.

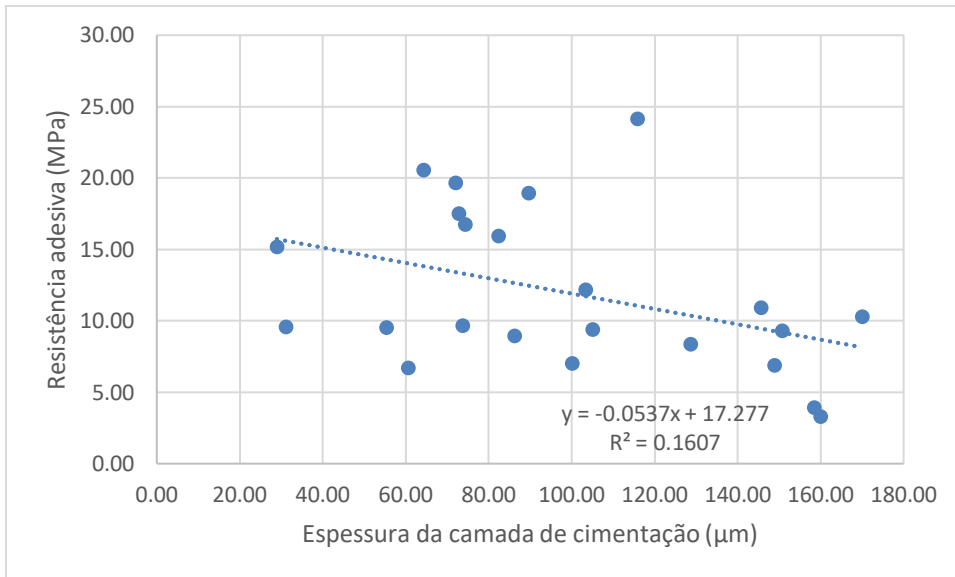


Figura 2. Gráfico de dispersão

Fonte: autores (2020)

Análise de falha

Todas as amostras foram analisadas sob estéreo microscopia, com magnificação de 100 \times , para análise do tipo de falha. Todas as amostras apresentaram falha na interface adesiva, sendo observada falha adesiva pura (entre o cimento e um dos substratos) ou falha adesiva associada à coesiva do cimento. O grupo cimentado sob 500 g apresentou 60% das falhas como adesiva associada à coesiva do cimento; o grupo cimentado sob 1000 g apresentou 70% das falhas adesivas puras; e o grupo cimentado sob 3000 g apresentou 90,9% das falhas adesivas puras. A figura 3 mostra duas microscopias representativas dos tipos de falha encontradas.


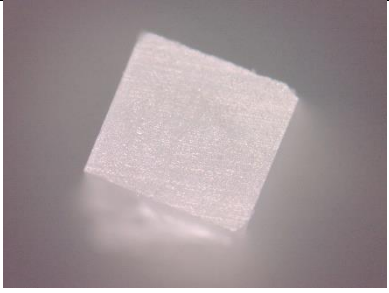
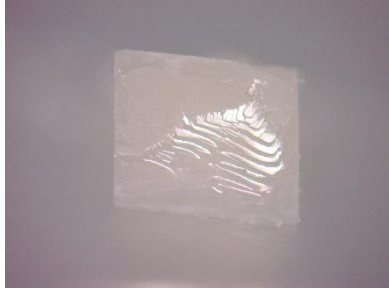

	Superfície da dentina	Superfície da cerâmica
Adesiva pura		
Adesiva + coesiva de cimento		

Figura 3. Imagens representativas das falhas adesivas puras (linha superior da tabela) e falhas adesivas associadas à falha coesiva do cimento (linha inferior da tabela).

Fonte: autores (2020)

6 DISCUSSÃO

Este estudo avaliou o efeito da carga de cimentação na espessura da camada de cimento resinoso e na resistência adesiva, e a correlação entre a espessura da camada de cimento e a resistência adesiva à microtração. Não foi encontrada influência na carga utilizada para cimentação na espessura da linha de cimentação ou na resistência adesiva. A análise de correlação de Pearson revelou correlação fraca entre a espessura da camada de cimentação e a resistência adesiva: quanto mais espessa a linha de cimentação, menor a resistência adesiva.

Os valores obtidos para a espessura da linha de cimentação no presente estudo (entre 98 e 128 μm) estão dentro do encontrado clinicamente (80 – 220 μm),⁶⁻⁹ logo, as cargas testadas podem ser utilizadas em laboratório. A ausência de efeito das cargas testadas na espessura da linha de cimentação pode ter sido causada pela fotoativação prévia do adesivo, padronizando assim a camada de cimentação por todas as cargas. Além disso, no momento da aplicação da carga sobre as cerâmicas, pode ocorrer um leve deslizamento da cerâmica sobre a dentina, também modificando a espessura da camada de cimentação.

Em relação à resistência adesiva à microtração, esta não foi afetada pela carga de cimentação, e a análise de correlação de Pearson revelou correlação fraca entre a espessura da camada de cimento e a resistência adesiva. A camada de cimentação mais espessa tem uma tendência fraca a apresentar resistência adesiva reduzida. Esse efeito é relatado na literatura, conforme a espessura da linha de cimentação aumenta a resistência adesiva diminui³.

Camadas de cimento mais espessas apresentam maior queda na resistência adesiva após envelhecimento simulado, uma camada espessa de cimento pode sofrer mais degradação e diminuição nos valores de resistência de união ao longo do tempo³². Isso pode estar relacionado à maior sorção de água pelo cimento e à degradação hidrolítica da interface adesiva, pela exposição direta do cimento à água nas amostras em forma de palitos.

O grupo de 500 g teve em média uma camada de cimentação mais espessa (não significativa estatisticamente) e isso pode ter influenciado no número de palitos perdidos no corte (41,7% do total de palitos). Quanto ao tipo de falha todas foram na interface adesiva. As adesivas puras do grupo de 500 g, por apresentarem uma interface um pouco mais espessa, favoreceu o cimento sair

inteiro de um lado da superfície. Nos outros grupos pela camada ser mais fina, o cimento ficou mais fraco e o que resultou na quebra do cimento no meio da interface.

Supõe-se que essa diferença da espessura da linha de cimentação do grupo de 500 g (um pouco mais espessa), pode ter influenciado tanto no número de palitos perdidos no corte, quanto no tipo de falha. Sendo nos palitos perdidos, desfavorável, porque quebrou mais palitos durante o corte. E no tipo de falha ela foi favorável para o cimento por que o cimento ficou inteiro, descolando inteiro em uma das superfícies, enquanto nos outros grupos com uma linha mais fina pode ter levado a fratura na camada de cimento coesiva na camada de cimento.

O cimento é o material mais fraco entre os substratos envolvidos (cerâmica e dentina), já que ele por si só apresenta uma baixa resistência intrínseca, o que o deixa mais fraco. Por isso o cimento pode ter quebrado durante o corte e na resistência adesiva.

Por fim, este estudo demonstrou que a carga utilizada para cimentação não afeta à espessura da linha de cimento. Porém uma correlação fraca foi encontrada entre a espessura do cimento resinoso e os valores de resistência de união, indicando que quanto maior a espessura do cimento, menor a resistência de união. Amostras submetidas à envelhecimento simulado (armazenagem em água a 37°C por 140 dias) estão sendo testadas, e podem acentuar a diminuição na resistência adesiva conforme aumento da espessura da camada de cimentação.

7 CONCLUSÃO

Podemos concluir de acordo com os resultados apresentados neste estudo, que qualquer uma das cargas avaliadas (500 g, 100 g ou 3000 g) pode ser utilizada para se obter uma linha de cimentação de espessura semelhante à relatada clinicamente (80 – 220 μm).

Portanto, a carga utilizada para cimentação não afeta à espessura da linha de cimento, tampouco a resistência adesiva. Porém, existe uma correlação fraca entre a espessura da linha de cimento resinoso e os valores de resistência de união, indicando que quanto maior a espessura do cimento, menor a resistência de união.



REFERÊNCIAS

1. May, L.G., Kelly, J.R., Bottino, M.A., Hill, T. Effects of cement thickness and bonding on the failure loads of CAD/CAM ceramic crowns: multi-physics FEA modeling and monotonic testing. *Dent Mater* 2012; 28(8):e99–109.
2. Scherrer, S.S, Rijk, W.G., Belser, U.C., Meyer, J. Effect of cement film thickness on the fracture resistance of a machinable glass-ceramic. *Dent Mater* 1994; 10:172–7.
3. Fu, Z., Cai Xue, Tian, F., Wang, X. Effect of base layer thickness of a self-adhesive resin on dentin bonding strength. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2016 Feb; 51(2):93-7.
4. Wimmer, T., Erdelt, K.J., Raith, S., Schneider, J.M., Stawarczyk, B., Beuer, F. Effects of differing thickness and mechanical properties of cement on the stress levels and distributions in a three-unit zirconia fixed prosthesis by FEA. *J Prosthodont*. 2014 Jul; 23(5):358-66. doi: 10.1111/jopr.12125. Epub 2014 Jan 13.
5. Rezende, C.E., Borges, A.F., Gonzaga, C.C., Duan, Y., Rubo, J.H., Griggs, J.A. Effect of cement space on stress distribution in Y-TZP based crowns. *Dent Mater*. 2017 Feb; 33(2):144-151. doi: 10.1016/j.dental.2016.11.006. Epub 2016 Nov 24.
6. Akin, A., Toksavul, S., Toman, M. Clinical Marginal and Internal Adaptation of Maxillary Anterior Single All-Ceramic Crowns and 2-year Randomized Controlled Clinical Trial. *J Prosthodont*. 2015 Jul; 24(5):345-50. doi: 10.1111/jopr.12217. Epub 2014 Sep 14.
7. Holmes, J.R., Sulik, W.D., Holland, G.A., Bayne, S.C. (1992) Marginal fit of castable ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 67(5):594–599.
8. McLean, J.W., Von Fraunhofer, J.A. (1971) The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J* 131(3):107–111.
9. Boening, K.W.1., Wolf, B.H., Schmidt, A.E., Kästner, K., Walter, M.H. Clinical fit of Procera AllCeram crowns. *J Prosthet Dent*. 2000 Oct; 84(4):419-24.
10. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: ABNT NBR ISO 4049/2009: Odontologia - Materiais restauradores poliméricos; p.32; 2017.
11. Colombo, L.D.A., Murillo-Gómez, F., De Goes, M.F. Bond Strength of CAD/CAM Restorative Materials Treated with Different Surface Etching Protocols. *J Adhes Dent*. 2019; 21(4):307-317. doi: 10.3290/j.jad.a42931.
12. Hayashi, K., Maeno, M., Nara, Y. Influence of immediate dentin sealing and temporary restoration on the bonding of CAD/CAM ceramic crown restoration. *Dent Mater J*. 2019 Aug 22. doi: 10.4012/dmj.2018-313.
13. Tekçe, N., Tuncer, S., Demirci, M., Kara, D., Baydemir, C. Microtensile Bond Strength of CAD/CAM Resin Blocks to Dual-Cure Adhesive Cement: The Effect of Different Sandblasting Procedures. *J Prosthodont*. 2019 Feb; 28(2):e485-e490. doi: 10.1111/jopr.12737. Epub 2018 Feb 11.
14. Sadighpour, L., Geramipناه, F., Ghasri, Z., Neshatian, M. Microtensile bond strength of CAD/CAM-fabricated polymer-ceramics to different adhesive resin cements. *Restor Dent Endod*. 2018 Sep 3; 43(4):e40. doi: 10.5395/rde.2018.43.e40. eCollection 2018 Nov.
15. Lise, D.P., Van Ende, A., De Munck, J., Vieira, L., Baratieri, L.N., Van Meerbeek, B. Microtensile Bond Strength of Composite Cement to Novel CAD/CAM Materials as a Function of Surface Treatment and Aging. *Oper Dent*. 2017 Jan/Feb; 42(1):73-81. doi: 10.2341/15-263-L. Epub 2016 Sep 30.
16. Tribst, J., Anami, L.C., Özcan, M., Bottino, M.A., Melo, R.M., Saavedra, G. Self-etching Primers vs Acid Conditioning: Impact on Bond Strength Between

- Ceramics and Resin Cement. *Oper Dent.* 2018 Jul/Aug; 43(4):372-379. doi: 10.2341/16-348-L. Epub 2018 Mar 7.
17. Vidotti, H.A., Carvalho, R.M., Coelho, P.G., Zambuzzi, W.F., Bonfante, G., do Valle, A.L., Bonfante, E.A. Effect of Mechanical Fatigue on the Bond Between Zirconia and Composite Cement. *J Adhes Dent.* 2017; 19(5):401-408. doi: 10.3290/j.jad.a39275.
 18. Elias, A.B., Simão, R.A., Prado, M., Cesar, P.F., Botelho Dos Santos, G., Moreira da Silva, E. Effect of different times of nonthermal argon plasma treatment on the microtensile bond strength of self-adhesive resin cement to yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystal ceramic. *J Prosthet Dent.* 2019 Mar; 121(3):485-491. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.03.025. Epub 2018 Nov 6.
 19. Capa, N., Say, E.C., Celebi, C., Casur, A. Microtensile bond strengths of adhesively bonded polymer-based CAD/CAM materials to dentin. *Dent Mater J.* 2019 Feb 8; 38(1):75-85. doi: 10.4012/dmj.2017-442. Epub 2018 Oct 5.
 20. Keshvad, A., Hakimaneh, S.M.R. Microtensile Bond Strength of a Resin Cement to Silica-Based and Y-TZP Ceramics Using Different Surface Treatments. *J Prosthodont.* 2018 Jan; 27(1):67-74. doi: 10.1111/jopr.12622. Epub 2017 Apr 19.
 21. Mahmoodi, N., Hooshmand, T., Heidari, S., Khoshro, K. Effect of sandblasting, silica coating, and laser treatment on the microtensile bond strength of a dental zirconia ceramic to resin cements. *Lasers Med Sci.* 2016 Feb; 31(2):205-11. doi: 10.1007/s10103-015-1848-9. Epub 2015 Dec 21.
 22. Medeiros, I.S., Gomes, M.N., Loguercio, A.D., Filho, L.E.R. Diametral tensile strength and Vickers hardness of a composite after storage in different solutions. *J Oral Sci* 2007; 49:61–6.
 23. Blumer, L., Schmidli, F., Weiger, R., & Fischer, J. (2015). A systematic approach to standardize artificial aging of resin composite cements. *Dental Materials*, 31(7), 855–863. doi:10.1016/j.dental.2015.04.015
 24. Ferrance, J.L. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. *Dent Mater* 2006; 22:211–22.
 25. Casselli, D.S.M., Silva, A.L.F., Silva, F.D.A., Casselli, H., Martins, L.R.M., Avaliação de métodos para mensuração da adaptação marginal e espessura de linha de cimentação em restaurações indiretas. *RFO, Passo Fundo*, v.16,n.3,p. 307-311, set./dez.2011.
 26. Pereira, G.V.C., Apolinário, T.O., Filho, H.R.P., Gouvêa, C.V.D., Vanzillotta, P.S., Efeito do modo de ativação de um cimento resinoso autoadesivo na espessura da linha de cimento de copings metálicos cimentados sobre pilares protéticos. *Rev. bras. odontol.*, Rio de Janeiro, v.69, n.2, p. 242-5, jul./dez. 2012.
 27. Armstrong, S., Breschi, L., Özcan, M., Pfefferkorn, F., Ferrari, M., Meerbeek, BV. Academy of Dental Materials guidance on in vitro testing of dental composite bonding effectiveness to dentin/enamel using micro-tensile bond strength (μ TBS) approach. *Dental Materials*, 33(2):133-143. doi.org/10.1016/j.dental.2016.11.015. Feb. 2017.
 28. Cardoso A.S.S. Cimentação adesiva: avaliação da espessura da película em diferentes materiais e técnicas [Dissertação]. Coimbra, Portugal: Departamento de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra; 2016. 28 s. Mestrado Integrado em Medicina Dentária.
 29. Marques A.R. Adesão em restaurações dentárias indiretas: influência na espessura de um cimento resinoso na força adesiva [Dissertação]. Monte de Caparica, Portugal: Instituto superior de ciências da saúde EGAS MONIZ; 2016. 72 s. Mestrado Integrado em Medicina Dentária.

30. Queiroz G.J, Tomás J.J. Efeito da espessura da linha de cimentação, tipo de cimento e tipo de substrato de adesão no comportamento biomecânico de molares restaurados com coroas cerâmicas de dissilicato de lítio: História [Trabalho de Conclusão de Curso]. Uberaba - MG: Universidade de Uberaba/MG; 2017. 39 s. Graduação em Odontologia.
31. Martini, A.P., Souza, F.L., Anchieta, R.B., Almeida, E.O., Junior, A.C.F., Rocha, E.P. (2019): Influence of resin cement thickness and temperature variation on mechanical behavior of dental ceramic fragment restoration, *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, DOI: 0.1080/10255842.2018.1560428.
32. Marcos RM, Kinder GR, Alfredo E, Quaranta T, Correr GM, Cunha LF, Gonzaga CC. Influence of the Resin Cement Thickness on the Push-Out Bond Strength of Glass Fiber Posts. *Braz Dent J*. 2016 Sep-Oct;27(5):592-598. doi: 10.1590/0103-6440201600886. PMID: 27982240.

ANEXO

 Professor Rafaelson Baroni	UNITAU - UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ													
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP														
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA														
Título da Pesquisa: Efeito da carga para cimentação na espessura da camada de cimento resinoso e na adesão entre dentina e cerâmica após armazenagem														
Pesquisador: Marina Amaral														
Área Temática:														
Versão: 1														
CAAE: 32457320.3.0000.5501														
Instituição Proponente: Universidade de Taubaté Departamento de Odontologia														
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio														
DADOS DO PARECER														
Número do Parecer: 4.075.601														
Apresentação do Projeto:														
Projeto corretamente apresentado.														
Objetivo da Pesquisa:														
O objetivo desse estudo é avaliar o efeito da carga para cimentação na espessura da camada de cimento resinoso e na resistência adesiva entre dentina coronária e a cerâmica de dissilicato de lítio sem e com armazenagem. A hipótese nula deste estudo é de que a carga utilizada para cimentação não afeta a espessura da linha de cimento, e a espessura da linha de cimento, por sua vez, não afeta a resistência adesiva.														
Avaliação dos Riscos e Benefícios:														
Riscos:														
Mínimos aos indivíduos que irão doar os elementos, extraídos conforme diagnóstico clínico, ao banco de dentes. O risco a ser considerado é a posse de material genético (polpa dental) pelos pesquisadores. O tecido pulpar não será utilizado nessa pesquisa e será descartado de forma segura, em local apropriado.														
Benefícios:														
Estabelecimento de um protocolo laboratorial de carga utilizada para cimentação de amostras														
<table border="0"> <tr> <td colspan="3">Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210</td> </tr> <tr> <td>Bairro: Centro</td> <td>CEP: 12.020-040</td> <td></td> </tr> <tr> <td>UF: SP</td> <td>Município: TAUBATÉ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Telefone: (12)3635-1233</td> <td>Fax: (12)3635-1233</td> <td>E-mail: cep@unitau.br</td> </tr> </table>			Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210			Bairro: Centro	CEP: 12.020-040		UF: SP	Município: TAUBATÉ		Telefone: (12)3635-1233	Fax: (12)3635-1233	E-mail: cep@unitau.br
Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210														
Bairro: Centro	CEP: 12.020-040													
UF: SP	Município: TAUBATÉ													
Telefone: (12)3635-1233	Fax: (12)3635-1233	E-mail: cep@unitau.br												



UNITAU - UNIVERSIDADE DE
TAUBATÉ



Continuação do Parecer: 4.075.601

cerâmicas geométricas para o teste de microtração.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa bem delineada e com metodologia clara que suporta a proposta do estudo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Em ordem

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté, em reunião realizada no dia 05/06/2020, e no uso das competências definidas na Resolução CNS/MS 466/12, considerou o Projeto de Pesquisa:

APROVADO.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1564049.pdf	26/05/2020 12:01:10		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	26/05/2020 11:59:44	Marina Amaral	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_ass.pdf	26/05/2020 11:59:15	Marina Amaral	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaoDeInfraestruturaass.pdf	26/05/2020 11:58:52	Marina Amaral	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_Compromisso_do_Pesquisador.pdf	25/05/2020 16:26:11	Marina Amaral	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_DE_ATIVIDADE.docx	25/05/2020 16:23:14	Marina Amaral	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	25/05/2020 16:16:16	Marina Amaral	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	bancodedentes.pdf	25/05/2020 16:14:28	Marina Amaral	Aceito

Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210
 Bairro: Centro CEP: 12.020-040
 UF: SP Município: TAUBATE
 Telefone: (12)3635-1233 Fax: (12)3635-1233 E-mail: cep@unitau.br



UNITAU - UNIVERSIDADE DE
TAUBATÉ



Continuação do Parecer: 4.075.601

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TAUBATE, 08 de Junho de 2020

Assinado por:

Wendry Maria Paixão Peretra
(Coordenador(a))

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial desta obra, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Giuliane da Cruz Santos

Taubaté, 23 Novembro de 2020.