



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO



OTAVIO MARINO DOS SANTOS NETO

**INFLUÊNCIA DA TÉCNICA DE SELAMENTO DENTINÁRIO
IMEDIATO SOBRE A RESISTÊNCIA DE UNIÃO E ESTABILIDADE
DE COR DE RESTAURAÇÕES LAMINADAS CERÂMICAS FIXADAS
EM DENTINA ERODIDA**

RIBEIRÃO PRETO

2022

OTAVIO MARINO DOS SANTOS NETO

**INFLUÊNCIA DA TÉCNICA DE SELAMENTO DENTINÁRIO
IMEDIATO SOBRE A RESISTÊNCIA DE UNIÃO E ESTABILIDADE
DE COR DE RESTAURAÇÕES LAMINADAS CERÂMICAS FIXADAS
EM DENTINA ERODIDA**

Versão Corrigida

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Ciências, junto ao
Programa de Pós-graduação em Odontologia
(Reabilitação Oral)

Área de Concentração: Reabilitação Oral

Orientadora: Profa. Dra. Rossana Pereira de Almeida

RIBEIRÃO PRETO

2022

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca Central do *Campus* USP – Ribeirão Preto

dos Santos Neto, Otavio Marino

Influência da técnica de selamento dentinário imediato sobre a resistência de união e estabilidade de cor de restaurações laminadas cerâmicas fixadas em dentina erodida. Ribeirão Preto, 2022.

135 p. : il. ; 30 cm

Versão corrigida da Tese. A versão original se encontra disponível na unidade que aloja o Programa.

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Reabilitação Oral.

Orientadora: Rossana Pereira de Almeida.

1. Restaurações laminadas cerâmicas.
2. Selamento dentinário imediato.
3. Erosão.
4. Resistência de união.
5. Alteração cromática.

OTAVIO MARINO DOS SANTOS NETO

Influência da técnica de selamento dentinário imediato sobre a resistência de união e estabilidade de cor de restaurações laminadas cerâmicas fixadas em dentina erodida

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor
Área de concentração: Reabilitação Oral

Aprovado em ___/___/2022

Banca Examinadora

Prof. (a) Dr. (a): _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ **Assinatura:** _____

Prof. (a) Dr. (a): _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ **Assinatura:** _____

Prof. (a) Dr. (a): _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ **Assinatura:** _____

Prof. (a) Dr. (a): _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ **Assinatura:** _____

Dedicatória

À Deus

Pela sua grandiosidade e presença nos momentos mais difíceis pelos quais passei durante toda essa etapa. Por erguer-me quando me sentia caído, e ter me dado forças para seguir esse árduo caminho, trazendo-me calma e paz nos momentos de conflito.

À minha mãe, Iraci Vergínia Boiago dos Santos

Meu maior exemplo de ser humano, minha mestra, amiga e confidente, grande mulher dotada de um espírito guerreiro e batalhador. Você soube compreender cada um dos meus passos, aceitando a distância e as dificuldades impostas pelo caminho que resolvi percorrer. É difícil encontrar palavras para agradecer todos esforços e abdições feitos ao longo desses últimos anos, para que eu concluísse minha formação. Carrego comigo seus grandes ensinamentos, que só poderiam ter vindo de uma grande mulher como você. Obrigado por acreditar em mim e nos meus sonhos.

Ao meu pai, Luiz Carlos dos Santos

Obrigado por permitir que eu continuasse meus estudos, apoiando-me e incentivando-me a acreditar que a educação é o melhor instrumento para o crescimento do ser humano. Seus esforços e preocupações comigo sempre foram perceptíveis, dignos da minha mais profunda gratidão.

À minha irmã Lilian Carla dos Santos

Agradeço por cuidar dos nossos pais, durante todos os momentos em que eu estava ausente. Por ser uma pessoa resolutiva, prática e preocupada com o meu futuro. É perceptível o quanto você é generosa, e disposta a ajudar nos momentos mais adversos.

Agradecimentos Especiais

À minha orientadora, Profa. Dra. Rossana Pereira de Almeida

Lembro-me que quando eu ingressei na pós-graduação e de imediato tive simpatia pela sua pessoa, e quis desde o primeiro momento trabalhar com você. Ao dar-me oportunidades de realizar estágios e monitorias sob a sua supervisão na disciplina de Prótese Fixa, percebi que estava ao lado de uma pessoa generosa, perspicaz e sensata. Além do aprendizado teórico e prático, ao seu lado pude observar que você é uma grande mestra, que trata seus alunos com empatia e carinho, sendo sempre muito compreensiva e bondosa. Quando você confiou em mim, nos meus primeiros meses de FORP, e permitiu que trabalhássemos juntos no projeto de extensão, senti-me acolhido, como em poucas vezes na minha vida.

Ao aceitar-me como aluno de doutorado, tivemos grandes desafios, porém naquele momento, a sua compreensão com as dificuldades que eu estava passando, abrindo-me as portas da sua sala para conversas francas e sinceras, entre orientadora e orientado, foi um gesto muito humano e confortante. Daí em diante, mesmo com a pandemia, tive leveza e tranquilidade para continuar os meus projetos, pois sabia que você sempre estava me apoiando. E quando tudo foi se acalmado, e o trabalho foi se realizando, você sempre comemorava que as coisas estavam dando certo, e me incentivava a continuar sempre correndo atrás dos meus ideais. Por tudo isso, agradeço por ter sido muito mais que uma orientadora, mas também uma amiga e grande mestra. Uma mulher dotada de muito conhecimento, para além de questões científicas, mas também humanas. Me sinto privilegiado por ter sido seu orientado. Por tudo o que aprendi com você, meu muito obrigado.

À Profa. Dra. Adriana Cristina Zavanelli (FOA-Unesp)

Minha querida professora de Prótese Fixa da graduação, minha amiga, confidente, e exemplo de profissional. Você esteve presente em todos os momentos da minha formação acadêmica, desde quando me recebeu na sua disciplina como monitor, na graduação. Ali aprendi a admirar-te e a cultivar o mais sincero carinho. Você me deu grandes oportunidades, com trabalhos de pesquisa, extensão, e publicação de artigos. Mas também me deu a oportunidade de conhecer uma mulher guerreira, mãe, que não para nunca, trabalhando sempre. Porém, por mais ocupada que estivesse, sempre esteve ao meu lado, dispondo sempre de um bom humor e sensatez incrível para conversas que iam desde assuntos profissionais até os mais pessoais possíveis. Em especial, neste trabalho, pude contar com as suas valiosas orientações clínicas, que foram transformadas em questionamentos científicos, além da sua ajuda com materiais e equipamentos. Por tudo isso, agradeço imensamente por tudo o que fez e faz para mim. E espero que nossa amizade continue por muito tempo.

À minha companheira e amiga Ingrid Carneiro Cavalcante Souto

Não cabe outro espaço para você nesse trabalho que não seja esse. Lembro-me de quando nos conhecemos e tivemos afinidade imediata. E assim trabalhamos juntos desde o mestrado, no projeto de extensão e nas atividades de monitoria, onde pude ter ao meu lado uma pessoa inquieta, mas humana, sensível e carinhosa. Até que no doutorado tivemos a oportunidade de compartilhar a mesma orientadora, e daí, inevitavelmente, nos aproximamos ainda mais, compartilhando sentimentos que iam desde angústias até felicidade quando as coisas estavam ao nosso favor. Agradeço a você minha amiga, pela sua valorosa e inestimável ajuda nesse trabalho, desde a obtenção do financiamento, na ajuda com as amostras de dentes, materiais e discussões clínicas e científicas que permitiram com que ele se concluísse.

E te digo, seria um enorme prazer trabalhar com você no futuro! Que os anjos digam amém para o nosso desejo de nos reencontrarmos profissionalmente na sua tão querida e amada Paraíba! E eu irei viu? Me

aguarde, já providencie o queijo manteiga e a rapadura!

Agradecimientos

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, pela concessão da bolsa de doutorado durante todo o curso (88882.378850/2019-1).

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP-USP)**, dirigida pelo **Prof. Dr. Paulo Nelson Filho**, agradeço pelas oportunidades oferecidas desde o meu ingresso nessa instituição, que contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

À presidente da **Comissão de Pós-graduação, Profa. Dra. Raquel Assed Bezerra Segato** (à frente deste cargo de Jan/2018 à Jan/2022) por ser tão solícita com os alunos de pós-graduação durante todo o exercício do seu mandato, e em especial durante o período mais crítico da pandemia. Minha experiência como representante discente nesta comissão junto a sua pessoa foi um grande aprendizado.

Ao **Programa de Pós-graduação em Odontologia (Reabilitação Oral)**, representado pela coordenadora **Prof. Dra. Andréa Cândido dos Reis**, e pela vice-coordenadora **Profa. Dra. Rossana Pereira de Almeida**, por propiciar uma formação acadêmica e científica de excelência. Agradeço pela disponibilidade e resolutividade nas mais diversas demandas.

Ao secretário do Programa de Pós-graduação em Odontologia (Reabilitação Oral), **Sr. Wagner Del Gato** e ao secretário do Serviço de Pós-graduação da FORP USP, **Sr. Mauro Henrique Leoni Bernardo**, pela disponibilidade e prestatividade com as mais diversas solicitações por mim realizadas durante todo o curso.

À especialista em Laboratório **Sra. Ana Paula Macedo**, por colaborar nas diversas etapas deste trabalho, desde ajuda com o desenho da metodologia até o tratamento estatístico dos dados. Sua gentileza e disponibilidade fazem de você um grande ser humano.

Ao técnico de laboratório, **Sr. Edson Volta**, do Laboratório Integrado de Pesquisa em Biomateriais, do Departamento de Materiais Dentários e Prótese – FORP/USP, pela disponibilidade e prestatividade ao realizar a termociclagem das amostras e o teste de cisalhamento.

À especialista em laboratório, **Sra. Adriana Claudia Lápria Faria**, do Laboratório de Estudos Biomecânicos em Prótese e Implantes, pelo treinamento na utilização dos equipamentos do laboratório.

À **Profa. Dra. Marília Afonso Rabelo Buzalaf**, do Departamento de Ciências Biológicas da FOB-USP, por disponibilizar as soluções de desmineralização, remineralização e saliva artificial, bem como por me esclarecer dúvidas quanto ao processo de simulação de erosão dentária. Na oportunidade, agradeço à especialista em laboratório, **Sra. Thelma Lopes Silva** pelo preparo e envio das soluções.

À **Profa. Dra. Patrícia Moreira de Freitas Costa e Silva**, do Departamento de Dentística – FOUSP, pela gentileza em realizar o empréstimo do espectrofotômetro Easy Shade.

Ao técnico de laboratório, **Sr. Antônio Carlos Lascala**, do Departamento de Biomateriais e Biologia Oral (FOUSP), pelo manuseio da retífica universal para preparo dos blocos de dissilicato de lítio.

À **Profa. Dra. Ana Paula Ramos**, do Departamento de Química (FFCLRP-USP) por ceder o espaço do seu laboratório para a utilização do goniômetro utilizado para a análise de molhabilidade. Agradeço também ao pós-graduando **Lucas Fabricio Bahia Nogueira**, pela atenção e disponibilidade durante o treinamento para o uso do equipamento.

À **Profa. Regina Guenka Palma-Dibb** e a técnica de Laboratório **Sra. Patrícia Marchi**, do Departamento de Odontologia Restauradora (FORP-USP) pela disponibilidade em me ajudar com o preparo das amostras para MEV.

Ao técnico de laboratório, **Sr. José Augusto Maulin**, do Laboratório Multiusário de Microscopia Eletrônica (FMRP-USP), pela atenção durante a aquisição das imagens de MEV.

A **Ivoclar Vivadent - Brasil**, representada pela **Dra. Ana Elisa Colle Kauling**, pelo auxílio financeiro em forma doação de materiais para serem utilizados nessa pesquisa.

À **Profa. Dra. Takami Hirono Hotta**, pela agradável convivência durante o estágio do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) na disciplina de Prótese Total II. Sua serenidade e paz como professora me fizeram bem em um momento que eu atravessava grandes dificuldades na minha vida. Você foi capaz de transformar meus dias em dias mais felizes e coloridos. Foi um prazer imenso trabalhar com você.

Obrigado por além de transmitir de conhecimentos, transmitir valores humanos e éticos.

Ao **Prof. Dr. Vinicius Pedrazzi**, pela amizade e contribuição como relator do meu projeto de pesquisa de doutorado.

Ao meu amigo e colega de pós-graduação, **Hian Nivaldo Parize**. Apesar de discordar totalmente de mim (como você sempre dizia), você foi uma das melhores surpresas que a pós-graduação me trouxe. Obrigado pelos momentos agradáveis que passamos juntos, e por ser tão parceiro, para além dos muros da FORP.

Tenho a certeza de que você será um grande pesquisador. Conte com a minha amizade sempre.

Aos colegas de pós-graduação **Filipe Mendes, Beatriz Kubata, Allan da Silva, Juliana Tardelli, Michelle Sobreiro, Livia Fiorin, Millena Rocha**, pela agradável convivência durante todos estes anos de pós-graduação.

Ao meu querido **Bruno Caputti**, que em tantas idas e vindas me ensinou a ser uma pessoa melhor. Ao seu lado amadureci, refleti a sobre a vida e os valores que quero para mim como ser humano. Você é uma pessoa especial e iluminada e sabe o seu lugar na minha vida. Obrigado por sempre me incentivar a não desistir dos meus sonhos.

À minha amiga **Marisa Alves**, que tanto me escuta e me aconselha e que está presente na minha vida desde a graduação. Obrigado por ser essa pessoa tão carinhosa comigo e estar sempre disponível.

Ao meu amigo **Júlio César Pascoaloti**, agradeço pela parceria nessa amizade que tanto me ensinou o que é ter empatia. Obrigado por estar ao meu lado nos momentos de felicidade e tristeza, você é uma pessoa especial, e sabe que pode contar comigo. Ribeirão sem você não teria sido a mesma.

Ao meu amigo **Rodolfo Breseghelo**, pela amizade que transcendeu ao tempo da graduação e perdura até hoje. Por ser um amigo sincero, honesto e com um bom humor único. Além de tudo isso, você é um grande profissional. Obrigado por todas as vezes que você me colocou para cima, quando me sentia inseguro profissionalmente.

Aos amigos dos tempos de faculdade, **Victor Tosta, Yara Matsu, Janayna Rezende**, por sempre estarem ao meu lado e comemorarem minhas conquistas. Vocês são pessoas maravilhosas.

Aos alunos das turmas 92 e 93 da FORP/USP pela convivência harmoniosa durante as minhas atividades do estágio PAE.

Resumo

RESUMO

Santos Neto, OM. [Tese]. **Influência da técnica de selamento dentinário imediato sobre a resistência de união e estabilidade de cor de restaurações laminadas cerâmicas fixadas em dentina erodida**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto; 2022.

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência de união (RU) ao cisalhamento (n=10) e a alteração cromática (ΔE_{00}) (n=10), de restaurações laminadas cerâmicas fixadas com ou sem selamento dentinário imediato (SDI), em dentina erodida ou sadia. Também foram avaliadas a rugosidade (Ra) (n=8) e molhabilidade (n=8) da dentina erodida ou sadia, após o SDI. A interface adesiva foi avaliada por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Foram utilizados 116 incisivos bovinos recém-extraídos seccionados na junção cimento-esmalte. A dentina vestibular foi exposta e as coroas reduzidas para serem inseridas em tubos de PVC. Os dentes foram divididos nos grupos (n=29): sem erosão e com SDI; sem erosão e sem SDI; com erosão e com SDI; com erosão e sem SDI. A ciclagem erosiva foi realizada com ácido cítrico 1% (pH 3,5). O SDI foi realizado de acordo com o preconizado na literatura. Após a fixação da amostra foram realizadas a mensuração de cor inicial e as amostras foram submetidas à termociclagem por 10000 ciclos (5°-55°, 30 s em cada tanque). O teste de cisalhamento foi realizado em máquina universal de ensaios (velocidade = 0,5 mm / min; célula de carga=100 KgF). As fraturas foram classificadas em adesivas, coesivas ou mistas. A alteração cromática foi avaliada utilizando o espectrofotômetro Vita Easyshade, antes e após a termociclagem, utilizando a fórmula CIEDE 2000, e critérios de perceptibilidade (PT) e aceitabilidade (AT) 50/50% (PT $\Delta E_{00}=0,8$; e AT $\Delta E_{00}=1,8$ unidades). Os valores de para rugosidade e do ângulo de contato (θ), foram obtidos na superfície não condicionada e logo após a aplicação da camada de adesivo não polimerizada. RU, ΔE_{00} e ΔRa apresentaram distribuição normal, sendo utilizado o teste ANOVA dois fatores, com comparações múltiplas (teste de Tukey) e ajuste de Bonferroni ($\alpha=0,05$). Para $\Delta \theta$ a distribuição foi não normal, sendo realizado o teste de Wald, pós-teste de Dunn e ajuste de Bonferroni ($\alpha=0,05$). Para RU, a interação erosão x SDI (p=0,874) não se mostrou significativa. Erosão (p<0,001) e SDI (p<0,001) foram significantes, com maiores valores de RU para amostras com SDI e menores para as com erosão. Os padrões de fratura mais prevalentes foram fratura adesiva cimento/material restaurador (n=17); e fratura adesiva cimento/substrato (n=9). Para ΔE_{00} o fator erosão (p=0,100) e a interação entre erosão e SDI (p=0,785) não foram significantes. SDI apresentou variações estatisticamente significantes

($p < 0,001$), onde as amostras sem SDI apresentaram menor ΔE_{00} que as amostras com SDI. Todos os grupos tiveram ΔE_{00} não aceitável clinicamente. Os maiores valores para as médias de Ra foram encontrados nos grupos com erosão. O fator erosão ($p = 0,306$) e a interação entre erosão x SDI ($p = 0,596$) não foram significantes para ΔRa . SDI foi significante ($p < 0,001$), pois amostras sem SDI apresentaram menor ΔRa que amostras com SDI. Os maiores valores para as médias de θ foram encontrados nos grupos com SDI. Os maiores valores para as médias de θ foram encontrados nos grupos com SDI. O fator erosão ($p = 0,186$) não foi significante para $\Delta \theta$. Entretanto, SDI ($p < 0,001$) e a interação erosão x SDI ($p = 0,001$) foram significantes. A MEV mostrou uma camada híbrida mais espessa para os grupos com SDI, e maior presença de tags resinosos para os grupos com erosão. Conclui-se que o SDI influenciou positivamente na RU, porém aumentou a alteração cromática, rugosidade e molhabilidade. Já a erosão diminuiu a RU.

Palavras-chave: Restaurações laminadas cerâmicas; Selamento dentinário imediato; Erosão; Resistência de união; Alteração cromática.

Abstract

ABSTRACT

Santos Neto, OM. [Thesis]. **Influence of immediate dentin sealing technique on bond strength and color stability of ceramic laminated restorations fixed to eroded dentin.**

Ribeirão Preto: University of São Paulo, School of Dentistry of Ribeirão Preto; 2022.

This study aimed to evaluate the shear bond strength (SBS) (n=10) to dentin and the color change (ΔE_{00}) (n=10) of ceramic laminated restorations fixed with or without immediate dentin sealing (IDS), on eroded dentin. The roughness (Ra) (n=8) and wettability (n=8) of eroded or sound dentin after IDS were also evaluated. The adhesive interface was evaluated by scanning electron microscopy (SEM). A total of 116 freshly extracted bovine incisors sectioned at the cemento-enamel junction were used. The buccal dentin was exposed and the crowns reduced in order to be inserted in PVC pipes. The teeth were divided into groups (n=29): without erosion and with IDS; no erosion and no IDS; with erosion and with IDS; with erosion and without IDS. Erosive cycling was performed with 1% citric acid (pH 3.5). The IDS was performed following literature recommendation. After sample fixation, the initial color measurement was performed and the samples were subjected to thermocycling for 10000 cycles (5°-55°, 30 s in each tank). The SBS was performed in a universal testing machine with a speed of 0.5 mm/min and a load cell of 100 KgF, and the fractures were classified as adhesive, cohesive or mixed, according to the substrate. The shear test was performed in a universal testing machine (speed = 0.5 mm / min; load cell = 100 KgF). Fractures were classified as adhesive, cohesive or mixed. Color change was evaluated by Vita Easyshade spectrophotometer, before and after thermocycling, using CIEDE 2000 formula, and criteria of perceptibility (PT) and acceptability (AT) 50/50% (PT ΔE_{00} =0.8; and AT ΔE_{00} =1.8 units). Roughness and contact angle (θ) values were obtained to unconditioned surface and after deposition of the uncured adhesive layer. RU, ΔE_{00} and ΔRa showed normal distribution, by two-way ANOVA test, with multiple comparisons (Tukey's test) and Bonferroni adjustment (α =0.05). To $\Delta\theta$ non-normal distribution was detected, the Wald test, Dunn's post-test and Bonferroni adjustment were performed (α =0.05). To SBS, the erosion x IDS interaction (p=0.874) was not significant. Erosion (p<0.001) and IDS (p<0.001) were significant, with higher SBS values IDS samples and lower for those with erosion. The most prevalent fracture were adhesive fracture cement/restorative material (n=17); and cement/substrate adhesive fracture (n=9). To ΔE_{00} , the erosion factor (p=0.100) and the interaction between erosion and IDS (p=0.785) were not significant. IDS showed statistically significant differences (p<0.001), with no-IDS samples showed lower ΔE_{00} than IDS samples.

All groups had clinically unacceptable ΔE_{00} . The highest values for the Ra means were found to erosion groups. The erosion factor ($p=0.306$) and erosion x IDS interaction ($p=0.596$) were not significant for ΔRa . IDS was significant ($p<0.001$), with no-IDS samples showing lower ΔRa than IDS samples. The highest θ means values were found in IDS groups. The erosion factor ($p=0.186$) was not significant for $\Delta \theta$. However, IDS ($p<0.001$) and the Erosion x IDS interaction ($p=0.001$) were significant. SEM showed a thicker hybrid layer for IDS groups, and highest presence of resin tags for erosion groups. It was concluded that the IDS positively influenced SBS, but increased the color change, roughness and wettability. Erosion, on the other hand, reduced the SBS.

Keywords: Ceramic laminated restorations; Immediate dentin sealing; Erosion; Bond strength; Color change.

Lista de Figuras

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------------|--|-----------|
| Figura 1- | Fluxograma da distribuição dos espécimes de acordo com os fatores de variação aplicados..... | 75 |
| Figura 2- | Preparo e inclusão dos dentes (A: dente limpo; B: coroa seccionada da raiz; C: coroa reduzida e incluída em anel de PVC)..... | 76 |
| Figura 3- | Procedimentos adesivos realizados em dentina (A: profilaxia com pasta de pedra pomes e água; B: aplicação do <i>primer</i> ; C: aplicação do <i>bond</i> ; D: fotopolimerização)..... | 79 |
| Figura 4- | Corpos de prova com restaurações provisórias simuladas em resina bisacrílica..... | 79 |
| Figura 5- | Aplicação do <i>primer</i> cerâmico sobre a superfície do disco cerâmico..... | 80 |
| Figura 6- | Fotopolimerização do cimento resinoso..... | 81 |
| Figura 7- | Posicionamento do cinzel e do corpo de prova para o teste de cisalhamento | 83 |
| Figura 8- | Posicionamento da amostra no goniômetro..... | 86 |
| Figura 9- | Fraturas mais prevalentes após o teste cisalhamento. A= fratura adesiva cimento/substrato; B= fratura adesiva cimento/material restaurador..... | 92 |
| Figura 10- | Fotomicrografias representativas da interface adesiva entre cimento resinoso, adesivo e dentina. Em A grupo SESS, denotando camada de adesivo delgada, camada híbrida discreta, pouca formação de <i>tags</i> resinosos e grande quantidade <i>smear layer</i> . Em B grupo SECS, apresentando camada de adesivo mais espessa, camada híbrida nítida, formação de <i>tags</i> resinosos e presença de <i>smear layer</i> em menor quantidade do que o visto em A. Em C grupo CESS, apresentando camada de adesivo delgada, camada híbrida nítida, túbulos dentinários abertos, ausência de <i>smear layer</i> e <i>tags</i> resinosos aparentes. Em D grupo CECS, apresentando camada de adesivo espessa, camada híbrida espessa, túbulos dentinários abertos com abundância de <i>tags</i> resinosos e ausência de <i>smear layer</i> aparente..... | 96 |

Lista de Quadros

LISTA DE QUADROS

| | | |
|------------------|---|-----------|
| Quadro 1- | Materiais utilizados no estudo | 74 |
| Quadro 2- | Parâmetros de queima de Cristalização / Glazeamento..... | 77 |
| Quadro 3- | Composição das substâncias utilizadas para desmineralização e remineralização..... | 78 |

Lista de Tabelas

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-------------------|--|-----------|
| Tabela 1- | Resultados da Análise de Variância para RU com ajuste de Bonferroni..... | 91 |
| Tabela 2- | Média (desvio padrão) para RU e comparações estatísticas..... | 91 |
| Tabela 3- | Classificação das falhas após a ruptura pelo teste de RU. (A=Fratura adesiva cimento/substrato; B=Fratura adesiva cimento/material restaurador; C=Fratura coesiva do cimento; D=Fratura coesiva do substrato; E=Fratura coesiva do material restaurador; F= Fratura mista: coesiva do cimento + adesiva cimento/substrato; G: Fratura mista: coesiva do cimento + adesiva cimento/material restaurador)..... | 92 |
| Tabela 4- | Resultados da Análise de Variância para ΔE_{00} com ajuste de Bonferroni.... | 93 |
| Tabela 5- | Média (desvio padrão) para ΔE_{00} e comparações estatísticas..... | 93 |
| Tabela 6- | Média e desvio padrão da média da Ra encontrada antes e após a aplicação da camada de <i>bond</i> pré-fixação..... | 94 |
| Tabela 7- | Resultados da análise estatística para ΔRa com ajuste de Bonferroni..... | 94 |
| Tabela 8- | Média (desvio padrão) para ΔRa e comparações estatísticas..... | 94 |
| Tabela 9- | Média e desvio padrão da média dos ângulos de contato direito e esquerdo encontrados antes e após a aplicação da camada de <i>bond</i> pré-fixação..... | 95 |
| Tabela 10- | Resultados da análise estatística para $\Delta\theta$ com ajuste de Bonferroni..... | 95 |
| Tabela 11- | Mediana (Intervalo de confiança da média) para molhabilidade e comparações estatísticas..... | 95 |

Sumário

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| 1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA | 57 |
| 2 PROPOSIÇÃO | 69 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 74 |
| 3.1 Materiais..... | 74 |
| 3.2 Delineamento Experimental e Estatístico | 75 |
| 3.3 Grupos de estudo..... | 75 |
| 3.4 Seleção e preparo dos dentes..... | 76 |
| 3.5 Obtenção dos discos de cerâmica..... | 77 |
| 3.6 Simulação do desafio erosivo | 77 |
| 3.7 Fixação com a técnica de Selamento Dentinário Imediato (SDI) | 78 |
| 3.8 Fixação sem a técnica de Selamento Dentinário Imediato | 81 |
| 3.9 Envelhecimento por termociclagem | 81 |
| 3.10 Leituras de cor..... | 82 |
| 3.11 Ensaio de resistência de união adesiva por meio do teste cisalhamento | 83 |
| 3.12 Análise qualitativa da interface adesiva por meio de microscopia eletrônica de varredura..... | 84 |
| 3.13 Análise da variação da rugosidade | 84 |
| 3.14 Análise da molhabilidade por meio da variação do ângulo de contato | 85 |
| 3.15 Análise estatística | 86 |
| 4 RESULTADOS | 91 |
| 4.1 Resistência de união à dentina | 91 |
| 4.2 Modo de falha..... | 91 |
| 4.3 Alteração cromática | 93 |
| 4.4 Alteração da rugosidade | 93 |
| 4.5 Variação do ângulo de contato..... | 94 |
| 4.6 Avaliação qualitativa por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)..... | 95 |
| 5 DISCUSSÃO | 99 |
| 6 CONCLUSÕES | 110 |
| REFERÊNCIAS | 112 |

1. Introdução

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

As facetas laminadas cerâmicas representam uma das principais escolhas para obter-se resultados altamente estéticos em dentes anteriores. Devido às excelentes propriedades ópticas e de biocompatibilidade, as cerâmicas de dissilicato de lítio mostram-se como um material adequado para restaurações indiretas (BEIER et al., 2012; NEJATIDANESH et al., 2018). Estas restaurações constituem muitas vezes uma opção de tratamento conservador para a resolução de casos de descoloração, fraturas, desgaste incisal, modificações de tamanho e forma dentária, bem como para a correção de pequenos desalinhamentos dentários (HORN, 1983; JANKAR et al., 2014; MESKO et al., 2016; STRASSLER, 2007; TINOCO et al., 2020). Além das condições citadas anteriormente, estas restaurações são indicadas para pacientes com desgaste dental moderado, como por exemplo em situações de perda de estrutura dentária por processo erosivo, permitindo assim que se alcance ao final resultados previsíveis em termos de propriedades estéticas e funcionais (BOITELLE, 2019; DALLARI et al., 2021; TUNKIWALA; CHITGUPPI, 2017).

Estudos *in vitro* e estudos clínicos tem consolidado a utilização de restaurações de dissilicato de lítio para dentes anteriores. Sendo assim, estudos *in vitro* já apontaram por meio de ensaios de resistência de união (MOSES et al., 2020), resistência à fratura (MAYINGER et al., 2020) e alteração cromática (SASANY; ERGUN-KUNT; YILMAZ, 2021; THEOCHARIDOU et al., 2021), que o dissilicato de lítio é um material promissor que deve ser considerado para restauração indireta em dentes anteriores. Os estudos clínicos centram-se na longevidade das restaurações, associando ao tipo de preparo, técnica e material utilizado para fixação, substrato dentário que receberá a restauração, e levando em consideração ainda a satisfação do paciente com o tratamento recebido. Ao analisar a literatura atual, podemos encontrar que a taxa de sucesso dessas restaurações, supera facilmente os 90%, de acordo com o período avaliado (ARIF et al., 2019; ASLAN; ULUDAMAR; ÖZKAN, 2019; GRESNIGT; KALK; ÖZCAN, 2013; SÁ et al., 2018).

Apesar do dissilicato de lítio ser comprovadamente um material indicado para este tipo de restauração, devido suas propriedades mecânicas, estéticas e biológicas e a possibilidade de condicionamento da peça, o substrato receptor da restauração pode exigir do profissional maiores cuidados ao executar procedimentos de preparo e fixação (ALOTHMAN; BAMASOUD, 2018; FARIAS-NETO et al., 2019). Muito se tem discutido na literatura com

respeito aos limites do preparo para restaurações laminadas. Idealmente, a adesão envolveria um preparo limitado apenas em esmalte, entretanto, sabe-se que as superfícies dentais sobre as quais serão fixadas estas restaurações podem mostrar-se comprometidas em situações como substituição de facetas, amelogênese imperfeita hipocalcificada e em casos de lesões graves de biocorrosão (GRESNIGT et al., 2019). Estas situações implicam ao profissional uma ampla variedade de desafios, especialmente no que diz respeito a manter o preparo o mais minimamente invasivo possível, pois é sabido que a dentina exposta tem um efeito negativo na resistência de união em facetas laminadas confeccionadas em dissilicato de lítio (BLUNCK et al., 2020; SASSE et al., 2015). Estudos *in vitro* mostraram menores valores de resistência da união adesiva, quando o substrato era a dentina, criando maior susceptibilidade à fratura (BLUNCK et al., 2020; HAAK et al., 2021; KRUMMEL et al., 2019; ÖZTÜRK et al., 2013). Este achado laboratorial corrobora com estudos clínicos, que mostraram que com preparo em dentina, estas restaurações estão 50% mais suscetíveis a falhas no tratamento, entre elas o descolamento (GRESNIGT et al., 2019; GRESNIGT; KALK; ÖZCAN, 2013; GUREL et al., 2013; ÖZTÜRK; BOLAY, 2014).

Dentro das situações que podem comprometer o resultado estético e a longevidade de facetas laminadas cerâmicas, encontramos os pacientes que apresentam lesões causadas por erosão. A erosão dentária é caracterizada pela dissolução química e perda do esmalte ou dentina por desafio ácido, não causado por bactérias, sendo clinicamente notada pela perda da morfologia e contorno natural da superfície (PASSOS et al., 2019). Essa condição clínica vem sendo cada vez mais identificada na prática odontológica e se tornou um problema de saúde bucal (STRUŻYCKA et al., 2017).

A etiologia da erosão dentária é multifatorial, associada a fatores fisiológicos e comportamentais dos pacientes, que fazem com que ácidos intrínsecos e/ou extrínsecos atuem na perda irreversível da estrutura dentária. Os fatores intrínsecos estão relacionados aos ácidos endógenos produzidos pelo corpo humano e comumente presentes em indivíduos com bulimia ou doenças que acometem o trato gastrointestinal (PEREIRA et al., 2013). Os fatores extrínsecos estão relacionados aos ácidos exógenos encontrados em alimentos e bebidas (JAEGGI; GRÜNINGER; LUSSI, 2006). Além disso, a função salivar é extremamente relevante na dinâmica da erosão, pois sua composição mineral e capacidade de neutralizar ácidos podem ser responsáveis por acentuar ou minimizar essas lesões (BUZALAF; HANNAS; KATO, 2012; MULIC et al., 2012). A perda de estrutura dentária pode comprometer a integridade dental, o que implica na necessidade de um tratamento restaurador, que criará uma

barreira mecânica para diminuir ou interromper a progressão do dano, reduzindo sintomas de dor e hipersensibilidade e recuperando a estética e função (JAEGGI; GRÜNINGER; LUSSI, 2006).

Durante a erosão dentária, o conteúdo mineral dentário é removido devido à ação química persistente dos ácidos, comprometendo habitualmente o esmalte e em situações mais graves a dentina (IMFELD, 1996; JAEGGI; GRÜNINGER; LUSSI, 2006; LUSSI et al., 2011). Nessas condições, o substrato dentinário mostra-se modificado, devido a desnaturação do colágeno exposto, além disso, o diâmetro dos túbulos dentinários é ampliado (LUSSI et al., 2011; MEURMAN; DRYSDALE; FRANK, 1991; MURAKAMI et al., 2011; SIQUEIRA et al., 2018). Segundo Hara e cols. (2005) a matriz orgânica é capaz de retardar a progressão da erosão, criando um efeito protetor contra novos episódios erosivos. Além disso, essa matriz orgânica é resistente a abrasão por escovação dentária, embora esta comprima a rede de fibras colágenas à medida que a força aumenta, reduzindo os espaços entre as fibras de colágeno, aumentando a densidade da matriz orgânica, que pode atuar com uma barreira física para a penetração do adesivo (GANSS et al., 2007, 2009). Com o passar do tempo as fibras colágenas que não foram impregnadas pelo adesivo ficarão mais susceptíveis a hidrólise, criando áreas ricas em água na camada híbrida, o que favorece a distribuição não uniforme de tensões e o desenvolvimento de defeitos interfaciais (SANO et al., 1994).

A literatura é conflitante em relação a adesão em dentina erodida comparada com a dentina sadia, onde estudos *in vitro* mostram que a adesão pode ser comprometida (FLURY et al., 2013; FLURY; LUSSI; PEUTZFELDT, 2017; RAMOS et al., 2015; ZIMMERLI et al., 2012), e em contraponto, outros estudos relatam que não há influência (CRUZ et al., 2012; FRATTES et al., 2017; MODA et al., 2018). Como as lesões erosivas são em geral defeitos de superfície rasa e plana, a retenção das restaurações será determinada principalmente pelas estratégias de união utilizadas (GANSS; LUSSI, 2014). Nesse sentido, diversos tipos de tratamentos têm sido propostos com o objetivo de otimizar a adesão em substratos dentários erodidos.

O estudo de Flury e cols. (2013) avaliou o efeito de um enxágue bucal com flúor contendo estanho (Sn/F) na resistência de união à microtração (μ TBS) entre resina composta e dentina erosivamente desmineralizada, utilizando 140 molares humanos. Os grupos foram estabelecidos de acordo com os tratamentos executados, onde 40 molares foram apenas desmineralizados, para outros 40 foi realizado o tratamento com solução de NaF, e para outros

40 molares foi realizado o tratamento com enxaguante bucal Sn/F. Nesses grupos, metade dos molares (n=20) tiveram a matriz orgânica desmineralizada e removida pela enzima colagenase. Como controle, 20 molares não receberam a ciclagem erosiva. Os autores concluíram que a desmineralização erosiva diminuiu a resistência à microtração. Já com relação aos tratamentos, o enxaguante de Sn/F mostrou-se mais efetivo do que a solução de NaF, no entanto, ambas as soluções melhoram a resistência de união da resina composta.

No estudo de Flury, Lussi e Peutzfeldt (2017), os autores investigaram o efeito ao longo do tempo da modificação com cloreto de benzalcônio (BAC) em dois sistemas adesivos na resistência de união por meio de microtração em dentina sadia e erodida. Foram utilizados 128 molares humanos, onde metade destes foram submetidos ao tratamento erosivo e outra metade sem nenhum tratamento erosivo. Foram utilizados dois adesivos Adper Scotchbond 1XT ou OptiBond FL que tiveram a incorporação de 1% de solução de BAC. Este estudo encontrou que a dentina erodida mostrou menores resultados para microtração, quando comparada com a dentina sadia. No entanto, o armazenamento por 1 ano não teve efeito na microtração para dentina normal, mas levou a uma diminuição significativa na microtração para dentina artificialmente erodida. A incorporação de BAC diminuiu a resistência de união nas primeiras 24 h para dentina normal, aumentou a resistência de união em 24 h para dentina erodida, e não teve efeito sobre após um 1 ano para qualquer substrato. Os autores concluíram que a incorporação de BAC não melhorou a durabilidade da união.

Já no estudo de Siqueira e cols. (2020) os autores investigaram os efeitos dos agentes de reticulação de colágeno nas propriedades nanomecânicas e de união a dentina erodida, em 24 h e 2 anos de armazenamento em água. As superfícies de dentina de molares humanos foram erodidas e tratadas com *primers* contendo proantocianidina (PA), ou riboflavina (RI), além de um grupo controle sem nenhum tratamento. Foram utilizados três tipos de adesivos (Prime&Bond Elect (PBE); Scotchbond Universal (SBU); Tetric n-bond Universal (TEU)), para a realização de restaurações em resina composta. A resistência de união foi verificada por meio do teste de microtração, além de ser avaliada a nanodureza e o módulo de Young das amostras. Os autores concluíram que os agentes de reticulação melhoraram os resultados e mantiveram a ligação da interface resina-dentina erodida e as propriedades nanomecânicas, sem comprometer a polimerização do adesivo.

No que diz respeito sobre a influência de um substrato dentário erodido na resistência de união de cimentos resinosos, poucos estudos são encontrados na literatura. Moda e

cols.(2018) em um estudo *in vitro*, avaliaram a interface adesiva formada entre um cimento resinoso autoadesivo à dentina erodida, diante de diferentes tratamentos de superfície. Os autores utilizaram 72 molares humanos hígidos, divididos em dois grupos (n =36) com ou sem erosão. O protocolo de erosão envolveu a imersão dos espécimes em solução desmineralizante de HCl-pepsina por 2 minutos e 10 minutos em solução remineralizante, realizado 6 vezes por dia durante 9 dias. Quatro tratamentos de superfície dentinária foram empregados nos dois grupos estudados: controle (sem nenhum tratamento), clorexidina 2%, ácido poliacrílico 20% e EDTA 0,1 M. Blocos de resina composta foram colados com cimento resinoso autoadesivo RelyX U200. Para avaliar a resistência de união, os autores optaram pelo teste de microtração, sendo esta realizada após 24 horas e 8 meses de imersão em saliva artificial. Além disso, foi avaliada a interface adesiva por meio de microscopia confocal de varredura a laser. Os autores observaram que a dentina erodida apresentou maiores valores de resistência de união quando comparada à dentina hígida, quando o tratamento empregado foi a clorexidina 2%, 24 horas após o procedimento adesivo. Além disso, considerando os resultados para a dentina erodida, o grupo EDTA 0,1 M apresentou maiores valores de resistência de união, comparado com o grupo controle. Já, após 8 meses de armazenamento, os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa entre os dois substratos para todos os grupos experimentais. A microscopia confocal denotou que diferentes tipos de tratamentos realizados na dentina geralmente aumentaram a formação de *tags* quando comparado ao grupo controle. A dentina erodida apresentou um aumento significativo na densidade e profundidade dos *tags* resinosos quando comparada à dentina hígida. Além disso, o armazenamento das amostras por 8 meses parece não ter causado degradação significativa da interface adesiva.

Como visto, procedimentos adesivos sobre dentina erodida são considerados desafiadores. No entanto, preparos para facetas laminadas cerâmicas e demais restaurações indiretas contidas em dentina são imprevisíveis quanto a longevidade da restauração e a consequente possibilidade de falhas adesivas quando comparadas ao esmalte. A dentina é um tecido constituído de hidroxiapatita depositada sobre uma malha de fibras colágenas, estando diretamente conectada ao tecido pulpar, tendo sua superfície úmida e intrinsecamente hidrofílica, o que faz com que alguns monômeros tenham dificuldade em obter afinidade com o tecido. Esse fato foi parcialmente superado pelo uso de monômeros hidrofílicos com solventes orgânicos voláteis. Entretanto, o solvente geralmente terá uma alta pressão de vapor, resultando em uma maior remoção de água da dentina previamente desmineralizada (EKAMBARAM; YIU; MATINLINNA, 2015). Como consequência, ocorre maior penetração de monômero que

permite a criação de *tags* resinosos, responsável pelo embricamento mecânico nos túbulos dentinários, conhecido como camada híbrida (NAKABAYASHI; KOJIMA; MASUHARA, 1982).

Uma das técnicas que têm sido utilizadas para superar os inconvenientes que a fixação de facetas laminadas cerâmicas em dentina causa à longevidade, é o procedimento de selamento dentinário imediato (SDI), proposto para restaurações indiretas (GRESNIGT et al., 2016; MAGNE; DOUGLAS, 1999a; MAGNE et al., 2005; PASCAL MAGNE, DMD, 2005; PASHLEY et al., 1992). Esta técnica foi proposta no início da década de 1990 por Pashley e cols. (1992), sendo que anos depois Magne (MAGNE, 2005) a consolidou difundindo seus princípios, permitindo que fossem propostas variações com relação aos materiais empregados e à técnica (CARVALHO et al., 2021). Existem mais de 20 razões para justificar o uso de SDI, dentre as quais, diminuição na sensibilidade pós-operatória, na microinfiltração entre a restauração e a dentina, na contaminação por bactérias, uniformização da camada híbrida, aumento na resistência de união, reforço a estrutura dental, além de vantagens práticas (BRIGAGÃO et al., 2017; HOFSTEENGE et al., 2020; ISHII; MASEKI; NARA, 2017; VAN DEN BREEMER et al., 2017, 2019c).

O SDI consiste na aplicação do sistema adesivo imediatamente após o preparo da dentina, evitando assim sua contaminação com fluídos orais e materiais utilizados para moldagem e confecção de restaurações provisórias (DALBY et al., 2012; MAGNE, 2014; QANUNGO et al., 2016). Ao realizar o SDI, as restaurações podem ser fixadas corretamente porque a moldagem é feita após a polimerização completa do adesivo (MAGNE, 2005). Esta técnica possui um impacto significativo no desempenho clínico das restaurações e no aumento nas taxas de sobrevivência, quando fixadas em grandes superfícies de dentina. A literatura apresenta diversos estudos com o objetivo de comparar protocolos de uso sistemas adesivos durante a fixação de facetas laminadas cerâmicas.

Magne e Douglas, (1999) realizaram um dos primeiros estudos com o objetivo de comparar a técnica de SDI com a técnica convencional de aplicação do adesivo Optbond FL, utilizando facetas de porcelana fixadas sobre dentina. Os autores avaliaram a rigidez estrutural por meio da técnica de elementos finitos aliada a comprovação experimental, além da avaliação da interface adesiva por meio de microscopia eletrônica de varredura. Os resultados do estudo mostraram que a técnica de SDI favoreceu o comportamento biomecânico das restaurações, e

que qualitativamente, denota superioridade desta técnica no que diz respeito à formação de camada híbrida e menor incidência de falhas adesivas.

Choi e Cho, (2010), compararam a resistência de união quando da utilização da técnica de SDI variando o tipo de sistema de adesivo utilizado e comparando com a técnica de selamento tardio da dentina (STD). Os autores utilizaram 40 molares humanos e os sistemas adesivos Clearfil™ SE Bond e Adapter™ Sing Bond 2 foram utilizados para técnica SDI, além de um grupo controle, onde o adesivo foi aplicado e fotopolimerizado (Excite® DSC), e um grupo STD, onde o adesivo não foi polimerizado. Os espécimes foram termociclados por 500 ciclos e posteriormente foi realizado o teste de resistência ao cisalhamento, utilizando uma máquina universal de ensaios. Os autores concluíram que o SDI com Clearfil™ SE Bond resulta em melhor resistência de união ao cisalhamento em comparação com o STD.

Já Ferreira-Filho e cols. (2018) avaliaram os efeitos do armazenamento em água, por três meses, de espécimes cimentados com a técnica de SDI, variando o tipo de adesivo. Quatro sistemas adesivos foram usados para realizar o SDI: um autocondicionante de passo único (Xeno V), um autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond), convencional de dois passos (XP Bond), e um convencional de três passos (Optibond FL). Para o grupo controle, o SDI não foi realizado. Após sete dias de armazenamento em água, os corpos de prova (n=6) foram seccionados em vigas (n=5) com área de seção transversal de aproximadamente 1 mm². Metade dos corpos de prova foram testados após sete dias de armazenamento em água a 37°C, enquanto a outra metade foi armazenada por três meses antes do teste de microtração usando uma máquina de ensaios universal (1 mm/min). Os autores observaram que após sete dias, o grupo controle apresentou menor resistência à microtração, mas não diferiu do XP Bond e Clearfil SE Bond. Após três meses, não houve diferença de resistência à microtração entre os grupos SDI e o controle.

Por fim, van de Breemer e cols. (2019), avaliaram resistência de união à microtração (RUM) de resina composta (RC) à dentina após diferentes estratégias de selamento dentinário imediato (SDI) e métodos de condicionamento de superfície (CS) e em dois tempos de armazenamento em água. Foram utilizados 48 molares humanos divididos aleatoriamente em oito grupos experimentais envolvendo quatro diferentes estratégias de SDI - IDS-1L com uma camada de adesivo, IDS-2L com duas camadas de adesivo, IDS-F com uma camada de adesivo e uma camada de adesivo RC fluida e SDT (selamento dentinário tardio) sem camada de adesivo (controle) - e dois métodos CS diferentes - SC-P com fricção com pedra-pomes e SC-

PC com fricção com pedra-pomes seguido de revestimento triboquímico de sílica. O teste de RUM foi realizado após uma semana e após seis meses de armazenamento em água. Os autores concluíram que a RUM registrada para amostras preparadas com qualquer tipo das três estratégias de SDI investigadas foi maior em comparação com STD. Além disso, a limpeza apenas com pedra-pomes ou com revestimento adicional de revestimento de sílica triboquímico não afetou a RUM. Ao usar uma técnica de revestimento de sílica, uma camada espessa de SDI é recomendada. Por fim, reportam que uma camada de adesivo e o condicionamento de superfície envolvendo fricção com pedra-pomes com revestimento adicional de sílica triboquímico parece ser um procedimento de SDI eficaz, consistente, durável e relativamente menos demorado.

Outro aspecto importante a ser ponderado, é que no estudo de van de Bremmer e cols. (2017) foi avaliada a resistência à fratura de restaurações posteriores parciais indiretas, verificando o efeito do SDI na resistência à fratura e nos tipos de falha de dois materiais restauradores indiretos (dissilicato de lítio e resina composta laboratorial). Os autores observaram que o selamento dentinário imediato melhorou a adesão e, portanto, a resistência à fratura de *inlays* confeccionadas em dissilicato de lítio, mas não da resina composta laboratorial. Além dos estudos *in vitro* estudos clínicos apontaram que nos dentes com mais de 50% de exposição dentinária, foi observado um aumento significativo na taxa de sobrevivência quando o SDI foi utilizado (GRESNIGT et al., 2019; VAN DEN BREEMER et al., 2021).

Além da resistência de união, outro fator apontado como importante para o sucesso do tratamento e diretamente atrelado com a satisfação do paciente, é a estabilidade de cor das restaurações indiretas ao longo do tempo. Diversos estudos na literatura têm se dedicado a estudar a estabilidade de cor de cerâmicas, e também das restaurações cerâmicas frente a cimentos e substratos dentários (DALLOO; FARAJ; AL-ZAHAWI, 2021; ELTER et al., 2021; HERNANDES et al., 2016; HOORIZAD et al., 2021; KANDIL et al., 2019; KÜRKLÜ et al., 2013; TUNCDEMIR; GULBAHCE; AYKENT, 2020). Apesar da grande quantidade de estudos nesta temática, os estudos que envolvem a influência de sistemas adesivos na estabilidade de cor de restaurações indiretas ainda são escassos.

Strazzi Sahyon e cols. (2018) verificaram através de estudo *in vitro* a estabilidade de cor de facetas laminadas cerâmicas fixadas com diferentes métodos de fotoativação. Foram cimentados 48 blocos de dissilicato de lítio sobre esmalte bovino, variando o fotopolimerizador (Radii-Cal ou Valo) e o modo de ativação do adesivo dentinário (sem fotoativação prévia ou

fotoativação anterior). A estabilidade de cor foi medida utilizando um espectrofotômetro ultravioleta-visível UV-2450 antes e após o envelhecimento artificial acelerado por ultravioleta-B. Os autores concluíram que o fotopolimerizador Valo melhorou a estabilidade de cor quando comparada ao fotopolimerizador Radii-Cal, e que a ativação prévia do adesivo no esmalte dentário com a luz de polimerização Valo *polywave* apresentou resultados mais satisfatórios.

Oliveira Jr e cols. (2019) avaliaram a estabilidade de cor de facetas laminadas em função do modo de fotoativação (com ou sem) de diferentes sistemas adesivos aplicados na superfície interna das cerâmicas. Cinco sistemas adesivos (Scotchbond Multi-Purpose, Single Bond Universal, Gluma 2 Bond, Ambar e Ambar APS) e o cimento resinoso fotopolimerizável (Allcem Veneer) foram utilizados para cimentar facetas de cerâmica feldspática com 0,6 mm de espessura (Mark II) em substratos de resina composta (Charisma Diamond). Os grupos, de foram divididos em dois subgrupos (n=10): i) adesivo e cimento resinoso foram polimerizados separadamente (pré-cura do adesivo), ii) adesivo e cimento resinoso foram polimerizados simultaneamente. Os parâmetros de cor CIELab foram determinados com um espectrofotômetro nas primeiras 24h (*baseline*), após 7 dias, 30 dias e 12 meses. Os autores concluíram que os diferentes sistemas adesivos utilizados para fixação de facetas cerâmicas finas influenciaram na cor final das restaurações indiretas. O modo de cura dos adesivos não apresentou efeito significativo na estabilidade de cor das facetas cerâmicas finas.

De acordo com o que foi exposto, a erosão pode comprometer a adesão aos substratos dentários, e dificultar procedimentos adesivos, entretanto, até onde sabemos, não há nenhum trabalho na literatura que reporte o comportamento de restaurações laminadas cerâmicas fixadas sobre dentina erodida. Sendo o protocolo SDI um importante passo clínico para a adesão em dentina, este trabalho propôs a avaliação da resistência de união à dentina de restaurações laminadas cerâmicas fixadas com ou sem o protocolo SDI sobre a dentina erodida. No mesmo sentido, este estudo avaliou a estabilidade de cor destas restaurações. Adicionalmente, foram avaliadas a rugosidade superfície e molhabilidade da dentina erodida ou sã, frente ao protocolo SDI.

2 Proposição

2 PROPOSIÇÃO

2.1 Objetivos gerais:

Este estudo avaliou a influência do selamento dentinário imediato (SDI) em função da condição do substrato dentinário (dentina sadia e erodida).

2.2 Objetivos específicos:

- (1) Investigar a resistência de união de restaurações cerâmicas laminadas fixadas sobre, quando utilizado o protocolo de SDI por meio do teste de resistência de união ao cisalhamento.
- (2) Avaliar qualitativamente em lupa estereoscópica e o modo de falha obtido após o teste de cisalhamento;
- (3) Avaliar a influência do protocolo SDI na alteração cromática de restaurações cerâmicas e nos limiares visuais;
- (4) Determinar o impacto do protocolo de SDI no ângulo de contato e na rugosidade de superfície do substrato dentinário erodido ou são;
- (5) Analisar qualitativamente por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura a interface adesiva das restaurações cerâmicas laminadas nos diferentes grupos do estudo, para a visualização de possível camada híbrida.

2.3 Hipótese Nula:

A técnica de SDI não influenciará nos resultados de resistência de união e na alteração cromática das restaurações cerâmicas laminadas fixadas sobre dentina erodida ou sadia, bem como o substrato dentinário.

3 Material e Métodos

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Materiais

Os materiais utilizados neste estudo, bem como sua composição, estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Materiais utilizados no estudo.

| Nome Comercial | Fabricante | Composição | Lote |
|---|------------------|---|--------|
| Bloco de cerâmica em dissilicato de lítio para CAD/CAM IPS e.max Cerec Inlab HT / C14 / Cor A1 | Ivoclar Vivadent | SiO ₂ , Li ₂ O, K ₂ O, MgO, Al ₂ O ₃ , P ₂ O ₅ e outros óxidos. | Z00ZGP |
| Primer cerâmico de passo único Monobond Etch & Prime | Ivoclar Vivadent | Solução aquosa de polifluoreto de amônio, Metacrilato de silano e corante | Z01C51 |
| Sistema adesivo autocondicionante de dois passos Clearfil SE Bond | Kuraray Noritake | <i>Primer:</i> 10 (MDP), HEMA, dimetacrilato hidrofílico, d1-canforoquinona, N,N-Dietanol-p-toluidina, água. <i>Bond:</i> 10 (MDP), BIS-GMA, HEMA, dimetacrilato hidrofóbico, d1-canforoquinona, N,N-Dietanol-p-toluidina, sílica coloidal silanizada | 00138 |
| Cimento resinoso fotopolimerizável Variolink Esthetic LC – cor Light | Ivoclar Vivadent | Uretano metacrilato e monômeros metacrilatos. Ivocerin. Trifluoreto de itérbio e esferas de óxido de zircônio (0,04-0,2m, com tamanho médio de 0,1m, 38% vol.) | Z014KC |
| Resina Bisacrílica Primma Art - cor A2 | FGM | Pasta base: monômeros metacrílicos UDMA e TEGDMA, co iniciadores, micropartículas de vidro de bárioboroaluminossilicato, partículas de dióxido de silício, pigmentos inorgânicos e estabilizantes. Pasta catalisadora: monômeros metacrílicos, peróxido de dibenzoíla, micropartículas de vidro de bárioboroaluminossilicato e estabilizantes. | 250220 |
| Gel hidrossolúvel bloqueador de oxigênio Power Block | Maquira | Carbopol, metilparabeno, propilparabeno, glicerina, propilenoglicol, aroma de açaí, neutralizante e água purificada. | 466320 |
| Pasta de glaze IPS Ivocolor Glaze Fluo paste | Ivoclar Vivadent | Vidro de aluminossilicato alcalino + solvente | Z00VR0 |
| Líquido solvente IPS Ivocolor Mixing Liquid allround | Ivoclar Vivadent | Solventes | Z021TF |

* Informações fornecidas pelos fabricantes

FONTE: Acervo pessoal (2022).

3.2 Delineamento Experimental e Estatístico

As variáveis analisadas foram: resistência de união (RU) (n=10) determinada pelo ensaio de cisalhamento, variação rugosidade de superfície (ΔRa) (n=8) determinada por rugosímetro, variação da molhabilidade (n=8), alteração cromática ($\Delta E00$) (n=10), além de análises qualitativas da interface adesiva entre a cerâmica-cimento-adesivo-dentina, por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV) (n=3).

Os fatores de variação considerados foram: (a) presença de erosão ou não na superfície dentinária (dois níveis); emprego da técnica de selamento dentinário imediato ou não nos procedimentos de fixação (dois níveis).

Para a determinação do número de espécimes empregados para cada uma das variáveis quantitativas, realizou-se teste piloto e os resultados foram estaticamente avaliados, utilizando o teste Power Sample Size, com poder de 0,80 e $\alpha=0,05$.

3.3 Grupos de estudo

Os espécimes (n=116) foram divididos aleatoriamente em dois grandes grupos: com ou sem erosão. A partir daí foram subdivididos em grupos com ou sem tratamento de SDI. Ao final, cada grupo dos 4 grupos experimentais receberam 29 espécimes, distribuídos de acordo com a variável analisada: ΔE e RU (n=10); ΔRa (n=8); Δ molhabilidade (n=8); e MEV (n=3). O fluxograma da Figura 1 detalha esquematicamente a separação dos espécimes de acordo com os fatores de variação aplicados.

Figura 1 – Fluxograma da distribuição dos espécimes de acordo com os fatores de variação aplicados.



Fonte: Acervo pessoal (2022).

De acordo com a distribuição e de modo a facilitar a compreensão, os seguintes grupos experimentais foram determinados:

- Grupo sem erosão e com SDI (SECS) (n=29);
- Grupo sem erosão e sem SDI (SESS) (n=29);
- Grupo com erosão e com SDI (CECS) (n=29);
- Grupo com erosão e sem SDI (CESS) (n=29).

3.4 Seleção e preparo dos dentes

Todos os procedimentos realizados com relação ao preparo dos dentes foram realizados com base na norma ISO 11405:2003. Foram utilizados 116 incisivos inferiores bovinos recém-extraídos, livres de trincas ou quaisquer defeitos estruturais visíveis a olho nu. Os dentes foram limpos com curetas de modo a eliminar depósitos orgânicos sobre a superfície (Figura 2A), e posteriormente conservados em solução de cloramina T a 1%. As raízes foram seccionadas no plano perpendicular, 1mm abaixo da junção cimento-esmalte com auxílio de disco de carborundum montado em peça reta, permitindo a separação da coroa da raiz (Figura 2B). Em seguida, as coroas foram armazenadas em água deionizada, no interior de potes plásticos fechados, no refrigerador com umidade de 100% e a 4°C, até o início dos procedimentos de inclusão.

As coroas dos dentes foram desgastadas em politriz metalográfica (modelo PLF, Fortel, São Paulo, Brasil) com lixa d'água de granulação 120 até a exposição da dentina. De modo a facilitar a inclusão, as coroas foram reduzidas de acordo com o diâmetro do anel de PVC (25,4 mm), realizando um corte perpendicular por meio de secção única com disco diamantado flexível montado em cortadeira metalográfica de precisão (modelo Isomet 1000, Buehler, Illinois, EUA), e em seguida foram embutidas nos anéis de PVC com resina acrílica ativada quimicamente (Vipi Flash, Vipi, Pirassununga, SP, Brasil) (Figura 2C). Os espécimes foram armazenados em água deionizada, acondicionados em potes plásticos, no refrigerador com umidade de 100% e a 4°C, por 7 dias.

Figura 2 – Preparo e inclusão dos dentes (A: dente limpo; B: coroa seccionada da raiz; C: coroa reduzida e incluída em anel de PVC).



Fonte: Acervo pessoal (2022)

3.5 Obtenção dos discos de cerâmica

Foram utilizados 7 blocos de cerâmica de dissilicato de lítio para a tecnologia CAD/CAM (Bloco CAD/CAM IPS e.max Cerec Inlab HT / C14 / A1, Ivoclar Vivadent). Para a obtenção de amostras circulares de dimensões padronizadas de 6 mm de diâmetro os blocos foram submetidos a uma retifica universal.

Obtidos os cilindros, estes foram fatiados na espessura de 1,40 mm de modo a simular facetas laminadas cerâmicas, com auxílio de disco diamantado montado em uma cortadeira metalográfica de precisão (modelo Isomet 1000, Buehler, Illinois, EUA). Foram confeccionados ao todo 52 discos cerâmicos. Os discos foram inspecionados com relação à espessura com auxílio de paquímetro digital, e através de averiguação visual foram eliminados discos com trincas ou imperfeições que comprometessem a qualidade do corpo de prova.

Ao final do processo de corte, os discos receberam a aplicação da pasta de glaze (IPS Ivocolor Glaze Fluo paste, Ivoclar) diluída com solvente (IPS Ivocolor Mixing Liquid allround, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechstenstein) em uma das superfícies, e foram submetidos ao processo de cristalização de passo único, utilizando forno específico (modelo Programat EP5010, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechstenstein) e de acordo com os parâmetros de queima apontados no Quadro 2, seguindo as recomendações dadas pelo fabricante. Foi considerada a densificação de 0,2 % da cerâmica utilizada, desse modo, todos os corpos de prova foram mensurados ao final do processo de cristalização.

Quadro 2: Parâmetros de queima de Cristalização / Glazeamento.

| Temperatura de serviço B (°C/°F) | Tempo de fechamento S (min) | Acréscimo de temperatura t1 (°C/°F/min) | Temperatura de queima T1 (°C/°F) | Tempo de manutenção H1 (min) | Acréscimo de temperatura t2 (°C/°F/min) |
|--|--|---|---|--|---|
| 403/757 | 6:00 | 90/162 | 820/1508 | 0:10 | 30/54 |
| Temperatura de queima T2 (°C/°F) | Tempo de manutenção H2 (min) | Vácuo 1 1₁ (°C/°F) 1₂ (°C/°F) | Vácuo 2 2₁ (°C/°F) 2₂ (°C/°F) | Esfriamento lento L (°C/°F) | Decréscimo de temperatura t (°C/°F/min) |
| 840/1544 | 7:00 | 550/820 1022/1508 | 820/840 1508/1540 | 700/1292 | 0 |

Fonte: Ivoclar Vivadent.

3.6 Simulação do desafio erosivo

Os espécimes dos grupos CECS e CESS foram submetidos ao desafio de desmineralização/remineralização da dentina. Dessa forma, os espécimes de dentina bovina foram submetidos à ciclagem erosiva durante 7 dias. A composição das substâncias utilizadas para desmineralização/remineralização está listada no Quadro 3. Ao longo dos 7 dias, foram realizados 42 ciclos de des e remineralização em analogia a um estudo anterior (6 ciclos por 24

h, 4 horas por ciclo, com 5 min de desmineralização; 3,5 horas de remineralização; 25 minutos restantes: enxague com água deionizada entre cada desmineralização/remineralização) (AMSLER et al., 2017). O pH das soluções de des e remineralização foi verificado diariamente, que foram trocadas diariamente. Ao final deste ciclo, foi realizada a fixação dos discos de cerâmica de acordo com o protocolo de cada grupo experimental, e a leitura inicial de cor, rugosidade e molhabilidade.

Quadro 3: Composição das substâncias utilizadas para desmineralização e remineralização.

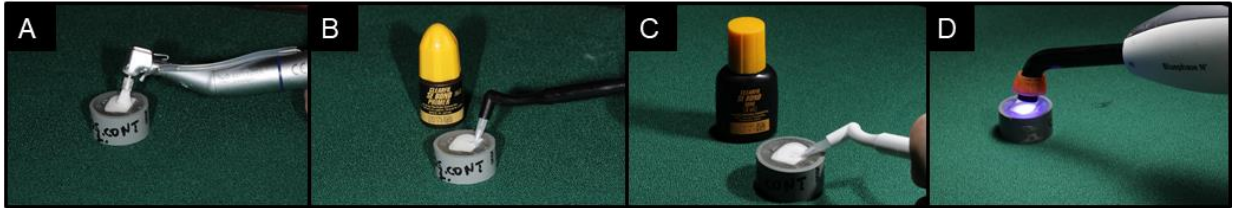
| Solução (a 37° C) | Composição |
|-------------------|---|
| Desmineralização | Ácido Cítrico 1% com pH 3,5 |
| Remineralização | 0,002 g de ácido ascórbico, 0,58 g de NaCl, 0,17 g de CaCl ₂ , 0,16 g NH ₄ Cl, 1,27 g de KCL, 0,16 g de NaSCN, 0,33 g de KH ₂ P0 ₄ , 0,34 g de Na ₂ HPO ₄ , dissolvidos em 1 L de água desmineralizada, pH de 6,4 com HCl |

Fonte: (AMSLER et al., 2017).

3.7 Fixação com a técnica de Selamento Dentinário Imediato (SDI)

Todos os procedimentos de fixação foram realizados por único operador (OMSN), previamente treinado para o procedimento. A superfície dentinária dos espécimes dos grupos SECS e CECS foi submetida a formação de *smear layer* através de polimento em politriz mecânica (modelo PLF, Fortel, Brasil) com lixas d'água abrasiva de granulação #600 (Norton, Guarulhos, Brasil), por 20s. Terminada essa etapa foi realizada profilaxia com pasta de pedra pomes e água por 20s com auxílio de uma escova de Robson (Figura 3A) e a superfície foi lavada e seca. Foi realizada a aplicação do *primer* do adesivo autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond, Kuraray Noritake, Osaka, Japão) na superfície de dentina (Figura 3B). A aplicação foi realizada com movimentos ativos e com o auxílio de um microaplicador descartável, deixando-o agir por 20s, seguida de jatos de ar de 5s, até que o movimento do *primer* não fosse perceptível. Na sequência o *bond* foi aplicado em toda a superfície, seguido de jato de ar e fotoativação por 10s, com potência de 1200 W/cm² (modo *low*, Bluephase N, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) (Figura 3C). Posteriormente foi aplicada uma camada de gel de glicerina (Power Block, Maquira, Maringá, Brasil), com o objetivo de polimerizar totalmente a camada de adesivo em contato com ar, e uma nova fotoativação de 20s à potência de 1200 mW/cm² foi realizada (Figura 3D) (MAGNE 2005).

Figura 3: Procedimentos adesivos realizados em dentina (A: profilaxia com pasta de pedra pomes e água; B: aplicação do *primer*; C: aplicação do *bond*; D: fotopolimerização).



Fonte: Acervo pessoal (2022).

De modo a simular as restaurações provisórias, uma porção de resina bisacrílica (Primma Art, FGM, São Paulo, Brasil) foi depositada sobre a superfície dentinária (Figura 4). Após a polimerização da resina bisacrílica, os espécimes foram armazenados em saliva artificial, com troca diária da solução (0,33 g KH_2PO_4 ; 0,34 g Na_2HPO_4 ; 1,27 g KCl; 0,16 g NaSCN; 0,58 g NaCl; 0,17 g CaCl_2 ; 0,16 g NH_4Cl ; 0,2 g ureia; 0,03g glucose; 0,002 g ácido ascórbico; pH 7 – sem mucina (KLIMEK; HELLWIG; AHRENS, 1982) armazenados em estufa à 37° C por 7 dias.

Figura 4: Corpos de prova com restaurações provisórias simuladas em resina bisacrílica.



Fonte: Acervo pessoal (2022).

Decorrido o período de 7 dias, a restauração provisória foi removida com o auxílio de um esculpador Lecron, e foi realizada profilaxia com pasta de pedra pomes e água por 20s com auxílio de uma escova de Robson, seguida de lavagem e secagem. Na sequência, os discos de dissilicato de lítio foram preparados para fixação. Foi utilizado o *primer* cerâmico (Monobond Etch & Prime, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) aplicado com microaplicador descartável, e com movimentos ativos sobre a superfície não glazeada do disco durante 20s, seguido de 40s de ação do produto (Figura 5). O *primer* foi removido com jato de água até que a coloração verde fosse totalmente removida da peça. De modo a evitar a presença de resíduos nas microporosidades dos discos cerâmicos, os mesmos foram colocados em banho ultrassônico

por 5 minutos em cuba ultrassônica (UltrasonicCleaner T -1449-D, Odontobrás Ind. e Com., Ribeirão Preto, Brasil). Por fim, os discos foram secos com jato de ar comprimido por 10s.

Figura 5: Aplicação do *primer* cerâmico sobre a superfície do disco cerâmico.



Fonte: Acervo pessoal (2022).

Finalizado o preparo da peça, a superfície dentinária limpa foi submetida a aplicação do *primer* do sistema adesivo com movimentos ativos, durante 20 s, e na sequência fez-se a aplicação do *bond*, sem fotopolimerização.

Com auxílio de um aplicador de ponta adesiva (Stick, KG Sorensen, Cotia, Brasil), a peça foi mantida em posição e dispensou-se uma gota do cimento resinoso fotopolimerizável (Variolink Esthetic LC – Light, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechstenstein) no centro do disco de cerâmica. O disco foi levado à superfície de dentina, tomando-se cuidado em realizar a fixação na região central do corpo de prova. Estes foram levados a um delineador para garantir uma mesma carga de aplicação em todos os procedimentos de fixação – 380 g por 8 s. O excesso de cimento foi removido com auxílio de um microaplicador descartável. Após esse procedimento foi realizada a aplicação do gel de glicerina para garantir a polimerização do cimento em contato com a camada de oxigênio, e a fotoativação por 30s à 1200mW/cm² (modo *high*, Bluephase N, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechstein) foi realizada (Figura 6). Terminada essa etapa, os corpos de prova foram armazenados em água destilada e mantidos em estufa, à 37° C por 7 dias.

Figura 6: Fotopolimerização do cimento resinoso.



Fonte: Acervo pessoal (2022).

3.8 Fixação sem a técnica de Selamento Dentinário Imediato

A superfície dentinária dos espécimes dos grupos SESS e CESS foi submetida a formação de *smear layer* através de polimento em politriz mecânica (modelo PLF, Fortel, Brasil) com lixas d'água abrasiva de granulação #600 (Norton, Guarulhos, Brasil) por 20s. Terminada essa etapa, foi realizada profilaxia com pasta de pedra pomes e água por 20s com auxílio de uma escova de Robson e a superfície foi lavada e seca. Na sequência, foi realizado o tratamento do disco cerâmico de acordo com o protocolo estabelecido anteriormente. Sobre a superfície de dentina limpa, foi realizada a aplicação do *primer* com movimentos ativos, aplicado com microaplicador descartável, deixando-o agir por 20s, seguida de jatos de ar de 5s, até que não se notasse o movimento do *primer*. O *bond* foi aplicado em toda a superfície, sem polimerização. A fixação seguiu as mesmas etapas dos grupos com SDI. Terminada essa etapa os corpos de prova foram armazenados em água destilada e mantidos em estufa, à 37° C por 7 dias.

3.9 Envelhecimento por termociclagem

Após 7 dias da fixação, todas as amostras foram mensuradas quanto aos parâmetros colorimétricos. Posteriormente foram submetidas à termociclagem por 10000 ciclos (simulando 1 ano em boca) (GALE; DARVELL, 1999) em máquina de simulação de ciclos térmicos

(modelo MSCT-3, Marcelo Nucci, São Carlos, Brasil) com as temperaturas de 5 °C e 55 °C, com um tempo de permanência de 30 segundos em cada tanque de água.

3.10 Leituras de cor

As leituras de cor foram realizadas utilizando o equipamento Vita Easyshade (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha), sendo realizadas antes (t_0) e após (t_f) o envelhecimento por meio de termociclagem. As amostras foram removidas do meio de armazenamento e mantidas úmidas, sendo realizadas marcações no corpo de prova com a finalidade de manter a ponteira na mesma posição durante todas as leituras. Todos os procedimentos foram realizados em uma caixa de metamerismo simulando a luz do dia artificialmente (D65, GTI MiniMatcher, Gti Grafic Technology Inc., Newburgh, USA), com fundo cinza ($L = 72,4$; $a = -0,05$, $b = 1,25$). Foram realizadas 3 leituras por corpo de prova, e os parâmetros CIE $L^*a^*b^*$ obtidos durante cada leitura foram tabulados a fim de obter-se a média das variáveis, para posterior conversão na fórmula do CIEDE 2000.

Para a obtenção dos valores da alteração cromática (ΔE_{00}) as médias obtidas para cada leitura foram inseridas em software (i7, Delta Color, São Leopoldo, Brasil) (SHARMA; WU; DALAL, 2005), de modo que $\Delta L'$, $\Delta C'$ e $\Delta H'$ referem-se a diferenças de luminosidade, croma e matiz entre duas leituras e RT (função de rotação) é uma função que descreve a interação entre croma e matiz na região azul. SL, SC e SH são as funções que correspondem à luminosidade, croma e matiz, respectivamente. KL, KC e KH são ditos fatores paramétricos (PECHO et al., 2016). A direção da alteração é designada pelas magnitudes e sinais algébricos dos componentes ΔL^* , Δa^* e Δb^* :

$$\Delta L^* = L^*F - L^*I$$

$$\Delta a^* = a^*F - a^*I$$

$$\Delta b^* = b^*F - b^*I$$

De modo que L^*I , a^*I e b^*I são referentes as leituras iniciais de cor e L^*F , a^*F e b^*F referentes as leituras finais de cor.

Para a análise comparativa da variação de cor, foi utilizado o limiar de perceptibilidade (PT) e aceitabilidade (AT) de 50-50%. Dessa maneira, os limiares de perceptibilidade e aceitabilidade foram baseados no estudo de Paravina e cols. (2015), sendo PT $\Delta E_{00}=0,8$; e AT $\Delta E_{00}=1,8$ unidades. Dessa forma, valores abaixo de ΔE_{00} abaixo de 0,8 foram considerados

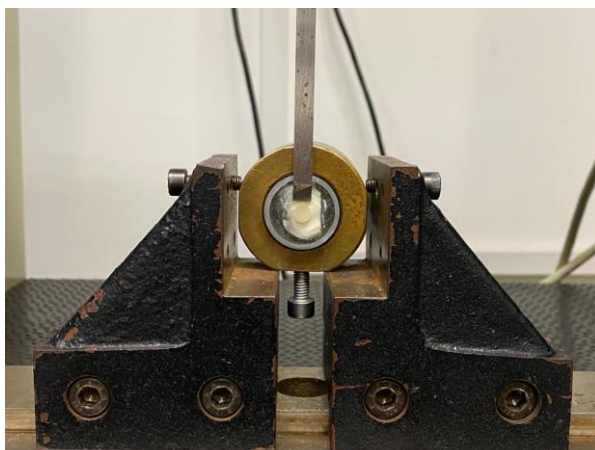
imperceptíveis ao olho humano e valores acima de 1,8 foram considerados inaceitáveis clinicamente.

3.11 Ensaio de resistência de união adesiva por meio do teste cisalhamento

O ensaio de resistência de união (RU) à dentina por meio de cisalhamento foi realizado em máquina universal de ensaios (EMIC, modo DL-1000, Equipaments and Systems Ltd., São José dos Pinhais, Brasil), onde a carga foi aplicada na interface dentina / cerâmica em uma velocidade constante de 0,5 mm / min e com uma célula de carga de 100 KgF (SCIASCI et al., 2015) (Figura 7). A RU ao cisalhamento foi calculada de acordo com a fórmula: $RU = F/A$; e os valores de tensão (MPa) obtidos foram tabulados para posterior tratamento estatístico. As superfícies fraturadas dos espécimes foram analisadas em lupa estereomicroscópica (STEMY 2000-C, Carl Zeiss, Göttingen, Alemanha) com aumento de $30 \times$ para caracterizar o modo de falha. O modo de falha foi classificado de acordo com os escores em:

- A. Fratura adesiva cimento/substrato
- B. Fratura adesiva cimento/material restaurador
- C. Fratura coesiva do cimento
- D. Fratura coesiva do substrato
- E. Fratura coesiva do material restaurador
- F. Fratura mista: coesiva do cimento + adesiva cimento/substrato
- G. Fratura mista: coesiva do cimento + adesiva cimento/material restaurador

Figura 7: Posicionamento do cinzel e do corpo de prova para o teste de cisalhamento



Fonte: Acervo pessoal (2022).

3.12 Análise qualitativa da interface adesiva por meio de microscopia eletrônica de varredura

Três amostras de cada grupo experimental foram destinadas a análise por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). As coroas com os laminados fixados foram removidas do anel de inclusão, e seccionadas perpendicularmente em cortadeira metalográfica de modo a obter fatias de aproximadamente 2 mm de espessura. Após a obtenção dos cortes, as amostras foram polidas manualmente com lixas d'água na sequência #600, #800 e #1200 (Norton, Guarulhos, Brasil). Após o polimento, os espécimes foram submetidos a fixação por meio de imersão em solução de glutaraldeído a 2,5% tamponado com solução de cacodilato de sódio a 0,1 M, com pH 7,4; mantidos em geladeira (4°C) por 12 horas. Terminada a fixação, as amostras foram lavadas em água destilada e limpas em cuba ultrassônica (UltrasonicCleaner T-1449-D, Odontobrás Ind. e Com., Ribeirão Preto, Brasil) contendo água destilada e deionizada por 10 minutos. Na sequência as amostras foram desidratadas em graus crescentes de etanol: 25% (20 minutos); 50% (20 minutos); 75% (20 minutos); 95% (20 minutos) e 100% (60 minutos). A última etapa do processamento das amostras envolveu a imersão em solução de HMDS (hexametildisilazano – Merck KgaA, Darmstadt, D-64293, Alemanha) por 10 minutos, de modo a obter a secagem química dos espécimes.

As amostras foram montadas em *stubs* e posteriormente realizou-se a metalização, recebendo duas camadas de ouro, por meio de aparelho metalizador (Modelo TEC SCD 050 Sputter Coater, Capovani Brothers Inc., Scotia, Nova York, EUA). As amostras montadas e metalizadas foram analisadas no microscópio eletrônico de varredura (Jeol JSM – 6610 LV, Jeol Ltda., Tóquio, Japão). Foram utilizados os aumentos 1.000X, 5.000X e 10.000X. O objetivo desta análise foi observar a formação da camada híbrida e a possível formação e extensão dos *tags* resinosos.

3.13 Análise da variação da rugosidade

A rugosidade da superfície de dentina dos espécimes foi aferida em dois momentos: imediatamente após a simulação dos preparos com lixa metalográfica e após os procedimentos adesivos de acordo com cada grupo experimental. A leitura final, nos grupos com SDI, foi realizada após a aplicação da segunda camada de adesivo e sem fotopolimerização. O intervalo entre a aplicação da primeira camada e da segunda camada foi de 7 dias, nesse período as amostras foram mantidas em saliva artificial, com trocas diárias e em estufa, a sob temperatura de 37°C. Nos grupos sem SDI, as leituras finais foram realizadas imediatamente após a aplicação da camada única de adesivo.

As leituras foram realizadas utilizando rugosímetro (Surftest SJ - 201P, Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japão), com “cut off” de 0,8 mm e velocidade de 0,1 mm/s. Foram realizadas 3 leituras em diferentes sentidos no mesmo plano (vertical, horizontal e diagonal) e a média de cada amostra foi calculada. A leitura considerada é a média aritmética entre picos e vales (Ra) registrada pelo rugosímetro, foi feita em um trecho de medição calibrado de 1,5 mm. O cálculo da variação da rugosidade, ou seja, ΔRa , foi feito pela fórmula: $\Delta Ra = Ra_f - Ra_i$.

3.14 Análise da molhabilidade por meio da variação do ângulo de contato

As amostras foram avaliadas para a molhabilidade inicialmente antes da aplicação do adesivo, sendo as leituras finais realizadas após a aplicação da segunda camada de adesivo (grupos SDI) e da camada única de adesivo (grupos sem SDI). A molhabilidade da superfície dentinária foi determinada medindo o ângulo de contato (θ) pelo método da gota séssil, utilizando goniômetro (OCA 20-DataPhysics Instruments GmbH, Filderstadt, Alemanha) (Figura 8). Cada espécime foi posicionado em uma plataforma móvel com parafusos de ajuste. Em seguida, uma gota de água destilada (20 μ L) foi dispensada sobre a superfície dentinária. Por meio de um sistema de iluminação com lâmpada de tungstênio e câmera Charge-Coupled Device (CCD), a imagem da gota na superfície dentinária foi capturada por um período de 2 minutos, em intervalos de 1ms. Todos os procedimentos envolvendo a medida de (θ) formados pela gota foram realizados em ambiente fechado e com temperatura ambiente controlada de 25 °C. Os valores de (θ) esquerdo e direito foram determinados com auxílio do software OCA-20, a média de ambos os ângulos foi determinada. A variação da média do ângulo de contato foi determinada pela fórmula: $\Delta \theta = \theta_f - \theta_i$; onde θ_f corresponde à média dos ângulos esquerdo e direito obtidas na segunda leitura; e θ_i corresponde à média dos ângulos esquerdo e direito obtidas na primeira leitura.

Figura 8: Posicionamento da amostra no goniômetro.



Fonte: Acervo pessoal (2022).

3.15 Análise estatística

Os dados referentes a RU , ΔRa , $\Delta\theta$ e ΔE_{00} foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk) de modo a verificar a distribuição dos dados. De acordo com o que foi observado, RU , ΔRa e ΔE_{00} obtiveram distribuição normal, sendo assim, foi empregado o teste ANOVA dois fatores medidas repetidas. Comparações múltiplas foram realizadas por meio do teste de Tukey, com ajuste de Bonferroni, considerando o nível de significância de 5%. Para $\Delta\theta$, verificou-se distribuição não normal dos dados. Por esse motivo, foi realizado o teste de Wald em Modelo Linear Generalizado, seguido de pós-teste de Dunn. Todas as múltiplas comparações foram ajustadas por Bonferroni.

4 Resultados

4 RESULTADOS

4.1 Resistência de união à dentina

De acordo com o teste ANOVA *two-way* (Tabela 1), a interação entre os fatores de variação erosão x SDI ($p=0,788$) não foi significativa. Entretanto, ao considerar o fator erosão ($p<0,001$) e SDI ($p<0,01$) as diferenças entre os valores de tensão de cisalhamento foram significantes. Amostras com erosão apresentaram valores significativamente menores que amostras sem erosão ($p<0,001$) e amostras com SDI apresentaram valores significativamente maiores que amostras sem SDI ($p<0,001$). A Tabela 2 apresenta os valores das médias para RU e comparações estatísticas.

Tabela 1: Resultados da Análise de Variância para RU com ajuste de Bonferroni.

| Fonte de Variação | Soma dos quadrados médios | Grau de Liberdade | Quadrados Médios | Valor de F | Valor de p |
|----------------------|---------------------------|-------------------|------------------|------------|---------------------|
| Erosão | 517,752 | 2 | 5589,217 | 11,683 | 0,000* |
| SDI | 65,306 | 1 | 6175,335 | 12,908 | 0,001* |
| Erosão X SDI | 0,054 | 2 | 114,603 | 0,240 | 0,788 ^{ns} |
| Resíduos | 76,302 | 54 | 478,423 | | |
| Varição Total | 659,414 | 60 | | | |

*significância estatística para $p \leq 0,05$; ns = sem significância estatística.

Fonte: Acervo pessoal (2022).

Tabela 2: Média (desvio padrão) para RU e comparações estatísticas.

| | Sem erosão | Com erosão | Total (SDI) |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Sem SDI | 14,99 (1,01) | 7,80 (1,28) | 11,52 (3,81) ^A |
| Com SDI | 17,80 (1,54) | 10,76 (2,10) | 14,07 (4,09) ^B |
| Total (Erosão) | 16,39 (1,79) ^a | 9,20 (2,06) ^b | |

^{AB} letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística no Total (SDI). ^{ab} letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística no Total (Erosão).

Fonte: Acervo pessoal (2022).

4.2 Modo de falha

Após a ruptura dos espécimes, estes foram observados em lupa estereoscópica e o modo de falha para cada amostra foi determinado. A Tabela 3 mostra a distribuição das falhas de acordo com o tipo.

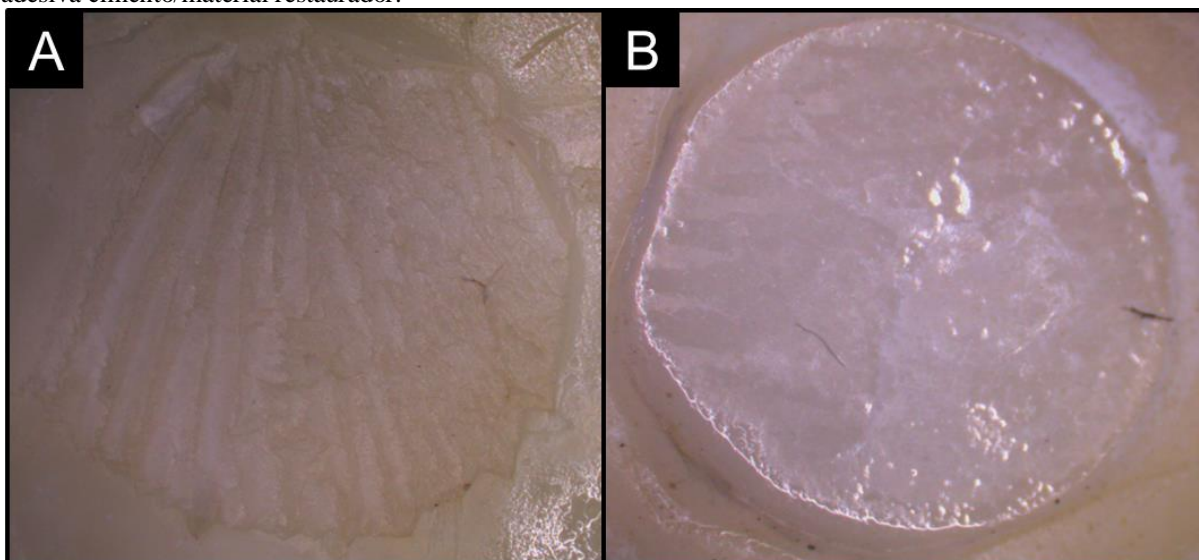
Tabela 3: Classificação do modo de falha após a ruptura pelo teste de RU. (A=Fratura adesiva cimento/substrato; B=Fratura adesiva cimento/material restaurador; C=Fratura coesiva do cimento; D=Fratura coesiva do substrato; E=Fratura coesiva do material restaurador; F= Fratura mista: coesiva do cimento + adesiva cimento/substrato; G: Fratura mista: coesiva do cimento + adesiva cimento/material restaurador).

| Tipo de Falha | Grupo | | | |
|---------------|---------|---------|---------|---------|
| | SECS | SESS | CECS | CESS |
| A | 3 (30%) | 5 (50%) | 1 (10%) | 6 (60%) |
| B | 4 (40%) | 1 (10%) | 6 (60%) | 1(10%) |
| C | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 1 (10%) |
| D | 2 (20%) | 3 (30%) | 2 (20%) | 0 (0%) |
| E | 1 (10%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) |
| F | 0 (0%) | 1 (10%) | 0 (0%) | 0 (0%) |
| G | 0 (0%) | 0 (0%) | 1 (10%) | 2 (20%) |

Fonte: Acervo pessoal (2022).

Ao comparar o modo de falha com o fator cisalhamento por meio do teste qui-quadrado de Pearson, não foi observada relação entre estes fatores $p=0,083$, entretanto no grupo SESS, a distribuição por frequência denotou maior quantidade de fraturas do tipo A (adesiva cimento/substrato). A Figura 9 apresenta as imagens representativas dos dois padrões de fratura mais prevalentes fratura adesiva cimento/material restaurador ($n=17$); e fratura adesiva cimento/substrato ($n=9$).

Figura 9: Fraturas mais prevalentes após o teste cisalhamento. A= fratura adesiva cimento/substrato; B= fratura adesiva cimento/material restaurador.



Fonte: Acervo pessoal (2022).

4.3 Alteração cromática

De acordo com o teste ANOVA dois fatores medidas repetidas (Tabela 4), o fator erosão ($p=0,100$) e a interação entre erosão e SDI ($p=0,785$) não foram significantes para a alteração cromática. No entanto, o emprego da técnica de SDI apresentou variações estatisticamente significantes ($p<0,001$), onde as amostras sem SDI apresentaram menor ΔE_{00} que as amostras com SDI (Tabela 5).

Tabela 4: Resultados da Análise de Variância para ΔE_{00} com ajuste de Bonferroni.

| Fonte de Variação | Soma dos quadrados médios | Grau de Liberdade | Quadrados Médios | Valor de F | Valor de p |
|-----------------------|---------------------------|-------------------|------------------|------------|---------------------|
| Erosão | 1,433 | 1 | 1,433 | 2,855 | 0,100 ^{ns} |
| SDI | 45,135 | 1 | 45,135 | 89,938 | <0,001* |
| Erosão X SDI | 0,038 | 1 | 0,038 | 0,075 | 0,785 ^{ns} |
| Resíduos | 18,066 | 36 | 0,502 | | |
| Variação Total | 64,672 | 39 | | | |

*significância estatística para $p \leq 0,05$; ns = sem significância estatística.

Fonte: Acervo pessoal (2022).

Tabela 5: Média (desvio padrão) para ΔE_{00} e comparações estatísticas.

| | Sem erosão | Com erosão | Total (SDI) |
|-----------------------|-------------|-------------|--------------------------|
| Sem SDI | 2,29 (0,54) | 2,74 (0,41) | 2,51 (0,49) ^A |
| Com SDI | 4,57 (1,00) | 4,91 (0,97) | 4,63 (0,89) ^B |
| Total (Erosão) | 3,38 (1,33) | 3,76 (1,25) | |

^{AB} letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística no Total (SDI).

Fonte: Acervo pessoal (2022).

De acordo com os dados apresentados, em todos os grupos de estudo os valores de ΔE_{00} encontrados indicam que a alteração cromática foi perceptível ($\Delta E_{00} > 0,8$) e inaceitável clinicamente ($\Delta E_{00} > 1,8$) (PARAVINA et al., 2015).

4.4 Alteração da rugosidade

Os valores das médias e desvio padrão da rugosidade de superfície (R_a) encontrada antes e após a aplicação antes e após a aplicação da camada de *bond* pré-fixação são apresentados na Tabela 6. Os maiores valores para as médias de R_a foram encontrados nos grupos com erosão. O teste ANOVA dois fatores medidas repetidas (Tabela 7), mostrou que o fator erosão ($p=0,306$) e a interação entre erosão x SDI ($p=0,596$) não foram significantes para alterações na rugosidade. Entretanto, SDI foi significativa ($p<0,001$), de modo que as amostras sem SDI apresentaram menor ΔR_a que as amostras com SDI (Tabela 8).

Tabela 6: Média e desvio padrão da média da Ra encontrada antes e após a aplicação da camada de *bond* pré-fixação.

| Grupo | Ra inicial | Ra final |
|-------|-------------|-------------|
| SECS | 0,45 (0,26) | 1,37 (0,24) |
| SESS | 0,33 (0,21) | 0,66 (0,33) |
| CECS | 1,53 (0,38) | 2,59 (0,47) |
| CESS | 1,83 (0,24) | 2,20 (0,27) |

Fonte: Acervo pessoal (2022).

Tabela 7: Resultados da análise estatística para ΔRa com ajuste de Bonferroni.

| Fonte de Variação | Soma dos quadrados médios | Grau de Liberdade | Quadrados Médios | Valor de F | Valor de p |
|-------------------|---------------------------|-------------------|------------------|------------|---------------------|
| Erosão | 0,065 | 1 | 0,065 | 1,087 | 0,306 ^{ns} |
| SDI | 3,302 | 1 | 3,302 | 55,399 | <0,001* |
| Erosão X SDI | 0,017 | 1 | 0,017 | 0,287 | 0,596 ^{ns} |
| Resíduos | 1,669 | 28 | 0,060 | | |
| Variação Total | 5,053 | 31 | | | |

*significância estatística para $p \leq 0,05$; ns = sem significância estatística.

Fonte: Acervo pessoal (2022).

Tabela 8: Média (desvio padrão) para ΔRa e comparações estatísticas.

| | Sem erosão | Com erosão | Total (SDI) |
|----------------|-------------|-------------|--------------------------|
| Sem SDI | 0,33 (0,19) | 0,37 (0,19) | 0,35 (0,18) ^A |
| Com SDI | 0,93 (0,22) | 1,06 (0,34) | 0,99 (0,29) ^B |
| Total (Erosão) | 0,63 (0,37) | 0,72 (0,44) | |

^{AB} letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística.

Fonte: Acervo pessoal (2022).

4.5 Variação do ângulo de contato

Os valores das médias e desvio padrão para a média dos ângulos de contato direito e esquerdo encontrados antes e após a aplicação da camada de *bond* pré-fixação são apresentados na Tabela 9. Os maiores valores para as médias de θ foram encontrados nos grupos com SDI. O teste de Wald (Tabela 10) mostrou que o fator erosão ($p=0,186$) não foi significativo para $\Delta \theta$. Entretanto, SDI ($p<0,001$) e a interação Erosão x SDI ($p=0,001$) foram significantes. Avaliando a interação, verificou-se que comparando as amostras com e sem erosão para o mesmo tratamento (SDI) há diferença estatística significativa ($p=0,006$). Não foi encontrada diferença entre as amostras com e sem erosão ($p=0,956$) entre os espécimes não tratados com SDI. Comparando tratar ou não com SDI em substratos erodidos, houve diferença significativa entre as amostras do grupo tratado com SDI e não tratados para os espécimes sem erosão ($p=0,001$) e com erosão ($p<0,001$) (Tabela 11).

Tabela 9: Média e desvio padrão da média dos ângulos de contato direito e esquerdo encontrados antes e após a aplicação da camada de *bond* pré-fixação.

| Grupo | θ inicial | θ final |
|-------|------------------|----------------|
| SECS | 15,75 (1,88) | 28,64 (2,59) |
| SESS | 15,53 (1,12) | 24,88 (1,51) |
| CECS | 12,82 (1,06) | 28,87 (2,07) |
| CESS | 12,00 (0,99) | 19,99 (1,02) |

Fonte: Acervo pessoal (2022).

Tabela 10: Resultados da análise estatística para $\Delta\theta$ com ajuste de Bonferroni.

| Fonte de Variação | Wald qui-quadrado | Grau de Liberdade | Valor de p |
|-------------------|-------------------|-------------------|------------|
| Erosão | 1,747 | 1 | 0,186 |
| SDI | 72,676 | 1 | <0,001 |
| Erosão X SDI | 10,955 | 1 | 0,001 |

Fonte: Acervo pessoal (2022).

Tabela 11: Mediana (Intervalo de confiança da média) para molhabilidade e comparações estatísticas.

| | Sem erosão | Com erosão |
|---------|------------------------------------|------------------------------------|
| Sem SDI | 9,87 (8,16; 10,53) ^{aA} | 7,86 (6,90; 9,08) ^{aA} |
| Com SDI | 11,94 (10,54; 15,25) ^{aB} | 16,13 (14,55; 15,55) ^{bB} |

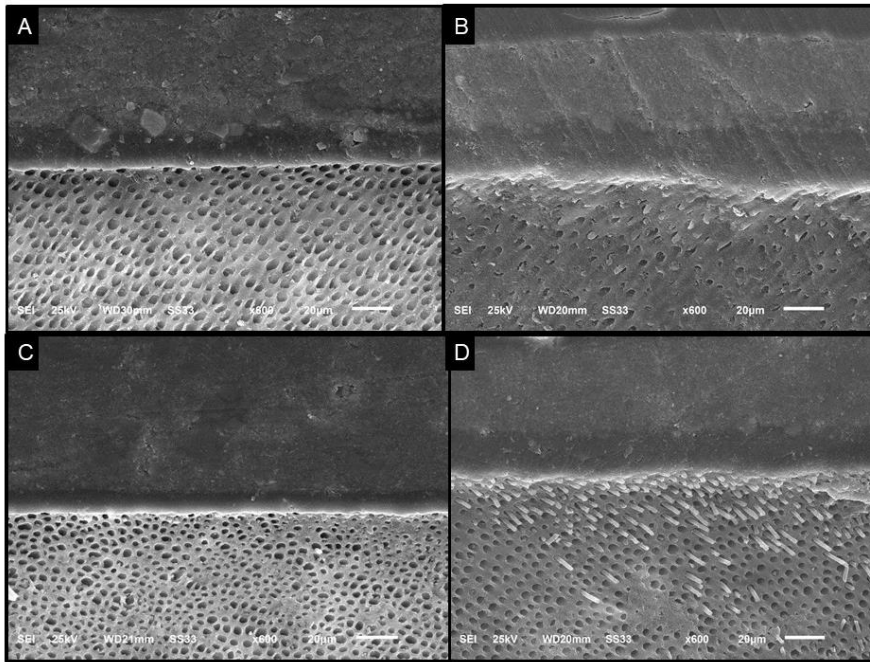
^{AB} letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística na coluna. ^{ab} letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística na linha.

Fonte: Acervo pessoal (2022).

4.6 Avaliação qualitativa por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

As amostras preparadas para MEV foram analisadas e optou-se pelo aumento de 600X para a observação da interface entre cimento resinoso, adesivo e dentina. Foram obtidas 3 fotomicrografias de cada espécime analisado. A interpretação das imagens permitiu concluir que as amostras sem SDI apresentaram formação de camada híbrida mais discreta, além de menor espessura da camada de adesivo. A observação de *tags* resinosos foi mais proeminente nos grupos em que esse tratamento foi realizado. A simulação de erosão mostrou túbulos dentinários mais nítidos, com maior abertura, e com pouca presença de *smear layer*. As amostras não erodidas, em contraste, apresentaram maior presença de *smear layer*. A formação de *tags* resinosos foi mais proeminente no grupo em que ocorreu o tratamento com SDI e onde a dentina foi erodida previamente. A Figura 10 ilustra quatro fotomicrografias representativas de cada um dos grupos estudados.

Figura 10: Fotomicrografias representativas da interface adesiva entre cimento resinoso, adesivo e dentina. Em A grupo SESS, denotando camada de adesivo delgada, camada híbrida discreta, pouca formação de *tags* resinosos e grande quantidade *smear layer*. Em B grupo SECS, apresentando camada de adesivo mais espessa, camada híbrida nítida, formação de *tags* resinosos e presença de *smear layer* em menor quantidade do que o visto em A. Em C grupo CESS, apresentando camada de adesivo delgada, camada híbrida nítida, túbulos dentinários abertos, ausência de *smear layer* e *tags* resinosos aparentes. Em D grupo CECS, apresentando camada de adesivo espessa, camada híbrida espessa, túbulos dentinários abertos com abundância de *tags* resinosos e ausência de *smear layer* aparente.



Fonte: Acervo pessoal (2022).

5 Discussão

5 DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar a influência do protocolo de selamento dentinário imediato (SDI) na resistência de união à dentina e alteração cromática de restaurações laminadas cerâmicas fixadas sobre dentina erodida ou sadia. De acordo com os resultados apresentados, podemos considerar que a hipótese nula deve ser rejeitada, pois o SDI produziu diferenças estatísticas em ambas as variáveis analisadas. Adicionalmente, verificou-se alterações relevantes na rugosidade de superfície e na molhabilidade dos espécimes submetidos ao SDI.

O emprego neste estudo, de dentes bovinos em substituição de dentes humanos, justifica-se na gama de estudos que suportam sua utilização tanto para estudos que investigam resistência de união (DA SILVA et al., 2021; FRATTES et al., 2017; LENZI et al., 2013; WANG et al., 2014; YABUKI et al., 2018), quanto para estudos envolvendo alteração cromática (CARVALHO et al., 2022; KRUG et al., 2021; SILVA et al., 2018, 2020). Em uma recente revisão de literatura e metanálise, não foram encontradas diferenças significativas nos valores de resistência de união entre os substratos (WIEGAND; LECHTE; KANZOW, 2021).

O teste de cisalhamento para verificar a resistência de união neste estudo, se deu pela possibilidade de utilizar o mesmo corpo de prova para leituras de cor e resistência de união. Este teste possui como vantagem a ausência de preparos adicionais após o procedimento adesivo/restaurador (VAN MEERBEEK et al., 2010), e devido a sua simplicidade, os testes de macro-adesão podem ser utilizados para avaliar a adesão de materiais dentários à estrutura dentária (SIRISHA et al., 2014). Diversos estudos na literatura utilizaram-se dessa metodologia para estudar a resistência de união de restaurações cerâmicas ao substrato dental (AL-MANEI et al., 2020; DALBY et al., 2012; ISMATULLAEV; TAŞIN; USUMEZ, 2021; KOMINE et al., 2021; MARTINS et al., 2019; USTUN; AYAZ, 2021; YOSHIHARA et al., 2020).

O modelo experimental utilizado neste estudo para induzir a erosão, foi baseado em imersões rápidas (5 min) em solução de ácido cítrico 1%, sendo que este modelo é o mais empregado nos estudos *in vitro* (AMSLER et al., 2017; CASSIMIRO-SILVA et al., 2019; FLURY; LUSSI; PEUTZFELDT, 2017; FRATTES et al., 2017; SIQUEIRA et al., 2018; YABUKI et al., 2018). Embora os protocolos *in vitro* não consigam reproduzir as condições exatas *in vivo*, a exposição muito curta a ácidos e sua remoção pela saliva reflete adequadamente o desafio erosivo observado na cavidade oral (YOUNG; TENUTA, 2011). Além disso, protocolos que envolvam a associação de ciclos erosivos a ciclos de desgaste mecânico, por

exemplo escovação, são preferíveis, pois simulam também a perda tecidual frente a esse desafio (SCHLUETER et al., 2020). Os resultados deste trabalho mostraram que a RU obtida em dentes com dentina erodida foi relativamente menor do que a obtida em substratos sãos, o que está de acordo com os estudos anteriores (AMSLER et al., 2017; FLURY; LUSSI; PEUTZFELDT, 2017; JACOMINE et al., 2021; SIQUEIRA et al., 2018; WANG et al., 2014; ZUMSTEIN et al., 2018).

A adesão em substratos erodidos depende se o tecido envolvido é o esmalte ou dentina, pois ambos se comportam de forma diferente (VAN MEERBEEK et al., 2020). No esmalte, as evidências científicas apontam que a erosão parece ser benéfica para a adesão, pois cria micro e macroporosidades que facilitam a penetração e retenção do adesivo (MODA et al., 2020; VAN MEERBEEK et al., 2020; WANG et al., 2014). De maneira geral, a adesão em dentina já é considerada complexa e de previsibilidade questionável. Diante de uma dentina erodida, esse processo pode se tornar ainda mais desafiador. De acordo com a literatura, a presença da *smear layer* ainda é considerada fundamental para o estabelecimento de uma adesão adequada, pois é esta camada a responsável pela estabilidade química e consequente longevidade da restauração (NAKABAYASHI; KOJIMA; MASUHARA, 1982; NAKABAYASHI; NAKAMURA; YASUDA, 1991).

A dentina erodida por apresentar dissolução de minerais peri e intertubulares, acaba criando uma camada orgânica superficial mais espessa, devido ao colapso das fibras colágenas desmineralizadas e ao acúmulo de água, o que dificulta a formação da camada híbrida (KINNEY et al., 1995). O contato prolongado entre a água e os monômeros do adesivo pode comprometer a camada híbrida, por meio da deterioração do seu conteúdo orgânico, o que resulta em falha da restauração (BETANCOURT; BALDION; CASTELLANOS, 2019; FRASSETTO et al., 2016; GIACOMINI et al., 2021; MODA et al., 2020; ZIMMERLI et al., 2012).

Dentro dos objetivos deste trabalho, testou-se a hipótese do protocolo de SDI melhorar o desempenho das restaurações cerâmicas cimentadas sobre a dentina erodida ou não. Os resultados encontrados mostraram que o SDI melhorou a RU em ambas as situações, no entanto, os valores de RU para a dentina sadia foram superiores. Este resultado vai de encontro com os estudos reportados anteriormente na literatura (CHOI; CHO, 2010; DUARTE et al., 2009; GAILANI et al., 2021; GRESNIGT et al., 2016; MAGNE; SO; CASCIONE, 2007; VAN DEN BREEMER et al., 2019c), onde o protocolo de SDI melhorou a RU das restaurações cerâmicas.

Apesar disso, o estudo de Ferreira-Filho e cols. (2018) mostrou que após sete dias de armazenamento em água, os grupos com SDI apresentaram valores de resistência de união à microtração maiores do que o grupo controle, no entanto, após três meses de armazenamento em água, os grupos SDI não diferiram significativamente do grupo controle, que não recebeu SDI, entretanto o grupo onde se utilizou o adesivo Clearfil Bond SE apresentou resultados melhores quanto à RU. Da mesma forma, Dalby e cols. (2012) não encontrou diferenças estatisticamente significantes entre os grupos tratados com SDI. Ainda assim, deve-se considerar as diferenças entre os sistemas adesivos e cimentos resinosos utilizados, pois os desenhos experimentais dos estudos relacionados com resultados positivos e negativos à RU são divergentes.

Entretanto a análise do modo de falha revelou que em todos os grupos foi maior a ocorrência de fraturas cimento/substrato e do tipo adesiva cimento/material restaurador. Para os grupos com SDI, a maior predominância de fraturas foram as do tipo cimento/material restaurador, sendo que ainda foram encontradas fraturas coesivas do substrato. Deste modo, pela análise do modo de falha pode se inferir que a localização da falha não implica em resultados insatisfatórios na resistência de união da interface adesivo/cimento e sim na interface cimento/cerâmica. A utilização de *primers* cerâmicos autocondicionantes de passo único tem sido frequentemente questionada na literatura, entretanto, uma recente revisão de literatura mostrou que os valores de resistência de união gerados por um primer cerâmico autocondicionante à vitrocerâmica foram semelhantes aos gerados pelo tratamento convencional (LIMA et al., 2022). Na comparação da inferência do substrato no modo de falha, observa-se que os substratos erodidos e sadios apresentaram resultados em função da aplicação do SDI ou não, conforme apresentado previamente. Os resultados deste estudo são discrepantes aos encontrados por Ferreira-Filho e cols. (2016), onde as falhas ocorreram entre o cimento resinoso e a camada de selamento. Os autores sugerem que isso ocorre devido ao fato de a dentina permanecer selada mesmo que ocorra o descolamento da interface.

O raciocínio por trás do uso da técnica de SDI durante a fixação é sustentado por seu suposto efeito benéfico na prevenção do colapso das fibras colágenas dentro da camada híbrida, que pode ocorrer ao aplicar pressão durante a colocação de uma restauração indireta (MAGNE 2005). Conseqüentemente, pode-se esperar uma influência do SDI na retenção, integridade marginal e descoloração marginal, uma vez que esses parâmetros clínicos dependem em grande parte da aplicação do sistema adesivo (FRANKENBERGER et al., 2008; PEUMANS et al., 2014). Clinicamente, um dos fatores que advogam a utilização do SDI, é a diminuição da

sensibilidade pós-operatória. Entretanto, uma recente revisão sistemática demonstrou que não houve diferença estaticamente significativa na ocorrência da sensibilidade pós-operatória. Essa revisão, no entanto, deve ser vista com cautela, pois apenas dois estudos clínicos foram incluídos, e segundo os autores, estes trabalhos apresentaram baixa qualidade de evidência pela ferramenta GRADE (JOSIC et al., 2021).

Vários fatores que podem influenciar nos resultados encontrados para RU das restaurações cimentadas com protocolo de SDI prévio têm sido estudados, objetivando minimizar possíveis complicações por falhas adesivas. Dentre esses fatores, destaca-se a influência nos procedimentos de moldagem (GHIGGI et al., 2014; KHAKIANI et al., 2019; SINJARI et al., 2019), das restaurações provisórias e resíduos de cimento (AUGUSTI et al., 2018; FONSECA et al., 2005; SAILER et al., 2012), da permeabilidade dentinária após a aplicação do adesivo (SAHIN et al., 2012), de tratamentos de superfície da camada pré-hibridizada (DILLENBURG et al., 2009; MAGNE; NIELSEN, 2009; STAVRIDAKIS; KREJCI; MAGNE, 2005) e do sistema adesivo utilizado (CHOI; CHO, 2010; FERREIRA-FILHO et al., 2018; MAGNE; SO; CASCIONE, 2007).

É sabido que o tipo de sistema adesivo utilizado pode afetar de maneira positiva ou negativa a adesão à dentina (CAVALCANTI et al., 2008). Por esse motivo, este estudo utilizou o sistema adesivo autocondicionante de dois passos Clearfil Bond SE para promover a hibridização dentinária pela técnica de SDI. Este adesivo possui o monômero 10-MDP, responsável por formar uma forte interface adesiva, devido a ligação química entre o monômero e a hidroxiapatita (YOSHIDA et al., 2012).

Os primeiros estudos que avaliaram técnica de SDI optaram por utilizar o adesivo Optibond FL (Kerr, Orange, EUA), que constitui-se de um adesivo de três passos e condicionamento total da dentina (DE MUNCK et al., 2003; MAGNE et al., 2005; VAN MEERBEEK et al., 2003). Porém com avanço dos materiais odontológicos, outros tipos de sistemas adesivos foram testados. Magne, So e Cascione (2007) encontraram que o uso do adesivo Clearfil SE Bond, produziu excelentes resultados de união adesiva, aliado a diminuição de passos clínicos. Esse resultado pode ser suportado pelo estudo de Choi e Cho, 2010, onde ao preparar dentes para restaurações indiretas cerâmicas e aplicar a técnica de SDI com Clearfil SE Bond, observou-se melhor resistência de união ao cisalhamento quanto comparada a técnica de cimentação convencional.

Um fato importante a se destacar, é que durante a utilização de sistemas adesivos autocondicionantes, os *primers* acidificados se incorporam a *smear layer*, o que pode estar diretamente relacionado a formação de uma camada híbrida mais eficiente (PASHLEY; TAY, 2001). Além disso, em estudos que avaliaram a resistência de união comparando diferentes sistemas adesivos aplicados na dentina erodida, mostrou certa aceitabilidade deste adesivo para procedimentos restauradores, pois estes podem contribuir para o aumento da permeabilidade dos sistemas adesivos universais e autocondicionantes (RAMOS et al., 2015; ROMA et al., 2021; SIQUEIRA et al., 2018; ZUMSTEIN et al., 2018).

Com relação a análise qualitativa da interface adesiva, conforme visto pelas fotomicrografias, os grupos com SDI mostraram uma camada de adesivo mais espessa e com maior presença de *tags* resinosos. Este fato pode ser interpretado pela aplicação de duas camadas de adesivo, que além de diminuir as tensões de polimerização, melhora a distribuição de tensões durante os testes de RU (ALBUQUERQUE et al., 2008). No grupo onde se tinha erosão e SDI, a presença de *tags* resinosos foi visivelmente maior do que nos outros grupos. Resultado semelhante ao obtido pelas fotomicrografias foi obtido por MODA e cols. (2018), onde a dentina erodida apresentou um aumento significativo na densidade e profundidade dos *tags* resinosos quando comparada à dentina hígida.

Nos grupos em que houve o desafio erosivo, os túbulos dentinários mostraram-se mais visíveis, com diâmetro maior, e uma presença mais discreta da *smear layer*. Esse fato pode ser correlacionado com os resultados para RU inferiores nos espécimes erodidos, pois resulta em uma camada desmineralizada mais profunda, que após a penetração do adesivo, permite a formação de uma camada híbrida mais espessa. No entanto, este fato pode ocasionar a presença de porosidades, com presença de água em substituição ao componente resinoso, que pode contribuir para valores de RU mais baixos, pois os monômeros resinosos são incapazes de penetrar de maneira semelhante aos ácidos desencadeadores do processo erosivo (WANG; SPENCER, 2004).

Com relação a variação da rugosidade dos espécimes, notou-se que tanto nos grupos com dentina sadia, quanto nos grupos com dentina erodida, o SDI aumentou a rugosidade da superfície. Este fato pode ser justificado pela polimerização prévia da camada de adesivo, que devido a técnica operacional, acaba criando zonas de maior rugosidade. A molhabilidade se refere a medida da tendência de espalhamento de um líquido em uma superfície sólida. Esta medida pode ser determinada pelo ângulo de contato entre o líquido aplicado e o substrato

dentinário (LEME et al., 2015). O ângulo de contato é afetado pela viscosidade do aderente, rugosidade da superfície e heterogeneidade do substrato. Substratos com alta molhabilidade têm uma energia superficial maior do que a tensão superficial do líquido (MARSHALL et al., 2010).

Ao observar os valores para molhabilidade, observou-se que em geral ocorreu aumento do ângulo de contato após a aplicação da camada de SDI, ou seja, a camada se tornou mais hidrofóbica, além de maiores variações para esses valores nestes grupos. Estes resultados estão em conflito com estudo anterior, onde foi encontrado que a aplicação do adesivo autocondicionante Clearfil SE diminuiu o ângulo de contato (ARHUN et al., 2018). Os resultados para molhabilidade na dentina erodida, podem estar correlacionados com o maior diâmetro dos túbulos dentinários, que diminuem a molhabilidade da dentina, devido a presença de bolsas de ar dentro em seu interior (FARGE; ALDERETE; RAMOS, 2010; RAMOS; ALDERETE; FARGE, 2009).

Por fim, este trabalho avaliou a alteração cromática das restaurações cerâmicas cimentadas com ou sem SDI em substratos erodidos ou não. Até onde sabemos, nenhum estudo na literatura questionou estes aspectos, portanto, os resultados aqui apresentados estimulam novas investigações, com metodologias distintas. Para avaliar a alteração cromática, foi utilizado um espectrofotômetro de uso clínico (Easy Shade, Vita), de uso comum em diversas pesquisas nesse campo (DONMEZ; OLCAY; DEMIREL, 2021; OZKOCAK et al., 2020; TAVARES; ELIAS; NOJIMA, 2018; YAO et al., 2021; YILDIRIM; RECEN; TEKELI SIMSEK, 2021). O fundo utilizado para as leituras de alteração cromática foi de cor cinza, pois este é capaz de simular o ambiente intra-oral (ARDU et al., 2014; NOGUEIRA; DELLA BONA, 2013).

De modo acordo com os resultados, a técnica SDI alterou os valores de ΔE_{00} nos substratos erodidos e sãos. Essa alteração foi considerada perceptível ($\Delta E_{00} > 0,8$) e inaceitável clinicamente ($\Delta E_{00} > 1,8$), de acordo com os limites de perceptibilidade e aceitabilidade (PARAVINA et al., 2015). Entretanto, ao considerar a revisão dos critérios para perceptibilidade e aceitabilidade (PARAVINA; PÉREZ; GHINEA, 2019), podemos considerar que as alterações cromáticas encontradas nos grupos sem SDI foram moderadamente inaceitáveis ($\Delta E_{00} > 1,8, \leq 3,6$), e nos grupos com SDI podem ser consideradas claramente inaceitáveis ($> 3,6, \leq 5,4$). Sendo assim, a alteração cromática verificada nos grupos com SDI é considerada superior a encontrada nos grupos sem SDI.

Os estudos clínicos realizados até o momento, com avaliação subjetiva pelo paciente não mostraram diferenças notáveis na estabilidade de cor de restaurações cerâmicas, envolvendo o uso ou não da técnica de SDI (VAN DEN BREEMER et al., 2019a, 2019b). A influência de sistemas adesivos na estabilidade de cor de restaurações, continua controversa, enquanto alguns estudos mostraram que o sistema adesivo desempenha um papel importante na alteração de cor de restaurações (ALABDULWAHHAB et al., 2015; GAINANTZOPOULOU et al., 2009), os resultados de uma outra investigação sugeriram o contrário (OLIVEIRA et al., 2014).

Este estudo apresenta limitações inerentes as metodologias e ensaios utilizados. Para avaliação da RU, novos estudos que utilizem metodologias de microtração e microcisalhamento são encorajados, devido as limitações do teste de cisalhamento, previamente citadas. Além disso, outra limitação desse trabalho está no fato de as mensurações das alterações cromáticas terem sido realizadas em amostras que estavam incluídas em canos de PVC, conforme dito anteriormente, para reduzir o número de corpos de prova. Esta condição dificultou a utilização de espectrofotômetros mais confiáveis, e padronização da espessura de dentina. Portanto, estudos que visem uma avaliação individualizada dessa variável são recomendados futuramente. Apesar dos resultados para molhabilidade e rugosidade terem sido correspondentes com a literatura, estudos que avaliem a permeabilidade da dentina após a aplicação da camada de SDI devem ser conduzidos. Ainda nesse sentido, seria interessante a avaliação de sistemas adesivos universais, para a técnica de SDI, já que estes adesivos muitas vezes são recomendados pelos fabricantes para a cimentação de restaurações laminadas cerâmicas. Por fim, considerando a condução de novos estudos avaliando a adesão em dentina erodida, protocolos de tratamento químico e físico deste substrato podem trazer resultados que melhorem a RU.

6 Conclusões

6 CONCLUSÕES

Considerando as limitações inerentes aos métodos empregados neste estudo é possível concluir a erosão influenciou negativamente na resistência de união. Já o SDI influenciou positivamente na resistência de união em ambos os substratos avaliados, bem como alterou a rugosidade e a molhabilidade da superfície. No entanto, o SDI levou a maior alteração cromática. Porém, os resultados aqui encontrados justificam o emprego do SDI em ambos os substratos, pois permitiu melhoras substanciais no condicionamento de superfície e na resistência da interface adesiva.

REFERÊNCIAS ¹

AL-MANEI, Kholod Khalil; OWAIWID, Asma Ban; DHAFIRI, Reem AL; AL-MANEI, Khaled; HARRAN, Shahad AL; ALSULAIMANI, Reem Siraj. Shear bond strength of E. Max ceramic restoration to hydraulic calcium silicate based cement (Biodentine): An in vitro study. **European Endodontic Journal**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 288–294, 2020. DOI: 10.14744/EEJ.2020.75046.

ALABDULWAHHAB, Bander M.; ALSHETHRY, Mohammed A.; ALMONEEF, Meshari A.; ALMANIE, Mohammad A.; ALMAZIAD, Mansour M.; ALOKLA, Mohammad S. The Effect of Dental Adhesive on Final Color Match of Direct Laminate Veneer (DLV): In Vitro Study. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S. l.], v. 27, n. 5, p. 307–313, 2015. DOI: 10.1111/jerd.12128. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12128>.

ALBUQUERQUE, M.; PEGORARO, M.; MATTEI, G.; REIS, A.; LOGUERCIO, A. D. Effect of Double-application or the Application of a Hydrophobic Layer for Improved Efficacy of One-step Self-etch Systems in Enamel and Dentin. **Operative Dentistry**, [S. l.], v. 33, n. 5, p. 564–570, 2008. DOI: 10.2341/07-145. Disponível em:

<https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/33/5/564/107315/Effect-of-Doubleapplication-or-the-Application-of>.

ALOTHMAN, Yousef; BAMASOUD, Maryam Saleh. The Success of Dental Veneers According To Preparation Design and Material Type. **Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences**, [S. l.], v. 6, n. 12, p. 2402–2408, 2018. DOI: 10.3889/oamjms.2018.353.

Disponível em:

<https://spiroski.migration.publicknowledgeproject.org/index.php/mjms/article/view/oamjms.2018.353>.

AMSLER, Fabienne; PEUTZFELDT, Anne; LUSSI, Adrian; FLURY, Simon. Long-term bond strength of self-etch adhesives to normal and artificially eroded dentin: Effect of relative humidity and saliva contamination. **The Journal of Adhesive Dentistry**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 169–176, 2017. DOI: 10.3290/j.jad.a38101.

ARDU, Stefano; BRAUT, Vedrana; DI BELLA, Enrico; LEFEVER, Dorien. Influence of background on natural tooth colour coordinates: an in vivo evaluation. **Odontology**, [S. l.], v. 102, n. 2, p. 267–271, 2014. DOI: 10.1007/s10266-013-0126-1. Disponível em:

¹ UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Sistema Integrado de Bibliotecas. **Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP – Parte I (ABNT)**. São Paulo: SIBi/USP, 2020. 100p.

<http://link.springer.com/10.1007/s10266-013-0126-1>.

ARHUN, Neslihan; HALACOGLU, Derya Merve; OZDUMAN, Zümrit Ceren; TUNCER, Duygu. Efficacy of multi-mode adhesive systems on dentin wettability and microtensile bond strength of resin composite. **Journal of Adhesion Science and Technology**, [S. l.], v. 32, n. 21, p. 2405–2418, 2018. DOI: 10.1080/01694243.2018.1479130. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01694243.2018.1479130>.

ARIF, Rabia; DENNISON, Joseph B.; GARCIA, Daniela; YAMAN, Peter. Retrospective evaluation of the clinical performance and longevity of porcelain laminate veneers 7 to 14 years after cementation. **Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 122, n. 1, p. 31–37, 2019. DOI: 10.1016/j.prosdent.2018.09.007. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.09.007>.

<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.09.007>.

ASLAN, Yılmaz; ULUDAMAR, Altay; ÖZKAN, Yasemin. Retrospective Analysis of Lithium Disilicate Laminate Veneers Applied by Experienced Dentists: 10-Year Results. **The International Journal of Prosthodontics**, [S. l.], v. 32, n. 6, p. 471–474, 2019. DOI: 10.11607/ijp.6234.

AUGUSTI, Davide; RE, Dino; ÖZCAN, Mutlu; AUGUSTI, Gabriele. Removal of temporary cements following an immediate dentin hybridization approach: a comparison of mechanical and chemical methods for substrate cleaning. **Journal of Adhesion Science and Technology**, [S. l.], v. 32, n. 7, p. 693–704, 2018. DOI: 10.1080/01694243.2017.1381015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01694243.2017.1381015>.

BEIER, Ulrike Stephanie; KAPFERER, Ines; BURTSCHER, Doris; DUMFAHRT, Herbert. Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. **The International journal of prosthodontics**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 79–85, 2012. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22259802>.

BETANCOURT, D. E.; BALDION, P. A.; CASTELLANOS, J. E. Resin-Dentin Bonding Interface: Mechanisms of Degradation and Strategies for Stabilization of the Hybrid Layer. **International Journal of Biomaterials**, [S. l.], v. 2019, p. 1–11, 2019. DOI:

10.1155/2019/5268342. Disponível em:

<https://www.hindawi.com/journals/ijbm/2019/5268342/>.

BLUNCK, Uwe; FISCHER, Sabine; HAJTÓ, Jan; FREI, Stefan; FRANKENBERGER, Roland. Ceramic laminate veneers: effect of preparation design and ceramic thickness on fracture resistance and marginal quality in vitro. **Clinical Oral Investigations**, [S. l.], v. 24, n. 8, p. 2745–2754, 2020. DOI: 10.1007/s00784-019-03136-z.

BOITELLE, Philippe. Contemporary management of minimal invasive aesthetic treatment of

dentition affected by erosion: case report. **BMC Oral Health**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 123, 2019.

DOI: 10.1186/s12903-019-0807-4. Disponível em:

<https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-019-0807-4>.

BRIGAGÃO, Vinícius C.; BARRETO, Luis F. D.; GONÇALVES, Kellem A. S.; AMARAL, Marina; VITTI, Rafael P.; NEVES, Ana C. C.; SILVA-CONCÍLIO, Laís R. Effect of interim cement application on bond strength between resin cements and dentin: Immediate and delayed dentin sealing. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 117, n. 6, p. 792–798, 2017. DOI: 10.1016/j.prosdent.2016.09.015. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391316304644>.

BUZALAF, Marília Afonso Rabelo; HANNAS, Angélicas Reis; KATO, Melissa Thiemi.

Saliva and dental erosion. **Journal of Applied Oral Science**, [S. l.], v. 20, n. 5, p. 493–502,

2012. DOI: 10.1590/S1678-77572012000500001. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572012000500001&lng=en&tlng=en.

CARVALHO, Marco Aurélio; LAZARI-CARVALHO, Priscilla Cardoso; POLONIAL, Isabella Fonseca; SOUZA, João Batista; MAGNE, Pascal. Significance of immediate dentin sealing and flowable resin coating reinforcement for unfilled/lightly filled adhesive systems.

Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 88–98, 2021. DOI:

10.1111/jerd.12700. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12700>.

CARVALHO, Roberta Furtado; GALVÃO, Alexia; CAMPOLINA, Murilo Guimarães;

MENDONÇA, Ludmila Cavalcanti; SOARES, Carlos José; CARVALHO, Ceci Nunes; DA

SILVA, Gisele Rodrigues. Does polishing of bleached enamel affect roughness and tooth

color stability after exposure to coffee? **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S.

l.], 2022. DOI: 10.1111/jerd.12869. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12869>.

CASSIMIRO-SILVA, P. F.; REGO FILHO, Francisco de Assis M. G.; DE MELO, Luciana Santos Afonso; DIAS, Tereza Januária Costa; FALCÃO, Cecília Cruz; DE MELO

MONTEIRO, Gabriela Queiroz; GOMES, Anderson Stevens L. Effects of femtosecond laser irradiation on the microshear bond strength of sound and demineralized dentin. **Journal of**

Laser Applications, [S. l.], v. 31, n. 1, p. 012002, 2019. DOI: 10.2351/1.5053222.

Disponível em: <http://lia.scitation.org/doi/10.2351/1.5053222>.

CAVALCANTI, Andrea Nóbrega; MITSUI, Fabio Hiroyuki Ogata; AMBROSANO, Gláucia Maria Bovi; MATHIAS, Paula; MARCHI, Giselle Maria. Dentin bonding on different walls

of a class II preparation. **The journal of adhesive dentistry**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 17–23,

2008. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18389732>.

CHOI, Yu-Sung; CHO, In-Ho. An effect of immediate dentin sealing on the shear bond strength of resin cement to porcelain restoration. **The Journal of Advanced Prosthodontics**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 39, 2010. DOI: 10.4047/jap.2010.2.2.39. Disponível em: <https://jap.or.kr/DOIx.php?id=10.4047/jap.2010.2.2.39>.

CRUZ, Janaina Barros; LENZI, Tathiane Larissa; TEDESCO, Tamara Kerber; GUGLIELMI, Camila de Almeida Brandão; RAGGIO, Daniela Prócida. Eroded dentin does not jeopardize the bond strength of adhesive restorative materials. **Brazilian Oral Research**, [S. l.], v. 26, n. 4, p. 306–312, 2012. DOI: 10.1590/S1806-83242012005000009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242012000400004&lng=en&tlng=en.

DA SILVA, Clyvis Maurício Ferreira; DE MENEZES COSTA, André Felipe; COSTA, Ana Rosa; NEVES, José Guilherme; DE GODÓI, Ana Paula Terrosi; DE GÓES, Vívian Fernandes Furlletti. Influence of different acid etching times on the shear bond strength of brackets bonded to bovine enamel. **The Saudi Dental Journal**, [S. l.], v. 33, n. 7, p. 474–480, 2021. DOI: 10.1016/j.sdentj.2020.10.003. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1013905220307896>.

DALBY, Robert; ELLAKWA, Ayman; MILLAR, Brian; MARTIN, F. Elizabeth. Influence of Immediate Dentin Sealing on the Shear Bond Strength of Pressed Ceramic Luted to Dentin with Self-Etch Resin Cement. **International Journal of Dentistry**, [S. l.], v. 2012, p. 1–7, 2012. DOI: 10.1155/2012/310702. Disponível em: <http://www.hindawi.com/journals/ijjd/2012/310702/>.

DALLARI, Giacomo; SCALZO, Ivan; ROSATI, Riccardo Maria; SAMPAIO, Camila Sobral; HIRATA, Ronaldo. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severe case of erosion treated with v-shaped veneers. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S. l.], p. jerd.12693, 2021. DOI: 10.1111/jerd.12693. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12693>.

DALLOO, Gollshang Ahmad Mhammed; FARAJ, Bestoon Mohammed; AL-ZAHAWI, Abdulsalam Rasheed. Impact of Bleaching before or after Veneer Preparation on Color Masking Ability of Laminate Veneers: An In Vitro Study. **BioMed Research International**, [S. l.], v. 2021, p. 1–9, 2021. DOI: 10.1155/2021/6611173. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2021/6611173/>.

DE MUNCK, Jan; VAN MEERBEEK, Bart; SATOSHI, Inoue; VARGAS, Marcos; YOSHIDA, Yasuhiro; ARMSTRONG, Steven; LAMBRECHTS, Paul; VANHERLE, Guido.

Microtensile bond strengths of one- and two-step self-etch adhesives to bur-cut enamel and dentin. **American journal of dentistry**, [S. l.], v. 16, n. 6, p. 414–20, 2003. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15002958>.

DE SIQUEIRA, Fabiana Suelen Figueredo; HILGEMBERG, Bruna; ARAUJO, Lucila Cristina Rodrigues; HASS, Viviane; BANDECA, Matheus Coelho; GOMES, João Carlos; REIS, Alessandra; LOGUERCIO, Alessandro D.; CARDENAS, Andres Felipe Millan. Improving bonding to eroded dentin by using collagen cross-linking agents: 2 years of water storage. **Clinical Oral Investigations**, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 809–822, 2020. DOI: 10.1007/s00784-019-02918-9. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s00784-019-02918-9>.

DILLENBURG, Alvaro L. K.; SOARES, Clarissa G.; PARANHOS, Maria Paula G.; SPOHR, Ana Maria; LOGUERCIO, Alessandro D.; BURNETT, Luis Henrique. Microtensile bond strength of prehybridized dentin: storage time and surface treatment effects. **The journal of adhesive dentistry**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 231–7, 2009. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19603587>.

DONMEZ, Mustafa Borga; OLCAY, Emin Orkun; DEMIREL, Munir. Influence of coloring liquid immersion on flexural strength, Vickers hardness, and color of zirconia. **Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 126, n. 4, p. 589.e1-589.e6, 2021. DOI: 10.1016/j.prosdent.2020.11.020.

DUARTE, Sillas; DE FREITAS, Claudia Regina Buanain; SAAD, José Roberto Cury; SADAN, Avishai. The effect of immediate dentin sealing on the marginal adaptation and bond strengths of total-etch and self-etch adhesives. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 102, n. 1, p. 1–9, 2009. DOI: 10.1016/S0022-3913(09)00073-0. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391309000730>.

EKAMBARAM, Manikandan; YIU, Cynthia Kar Yung; MATINLINNA, Jukka Pekka. An overview of solvents in resin–dentin bonding. **International Journal of Adhesion and Adhesives**, [S. l.], v. 57, p. 22–33, 2015. DOI: 10.1016/j.ijadhadh.2014.09.007. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0143749614001821>.

ELTER, B.; ALADAĞ, A.; ÇÖMLEKOĞLU, ME; DÜNDAR ÇÖMLEKOĞLU, M.; KESERCIOĞLU, Aİ. Colour stability of sectional laminate veneers: A laboratory study. **Australian Dental Journal**, [S. l.], v. 66, n. 3, p. 314–323, 2021. DOI: 10.1111/adj.12837. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/adj.12837>.

FARGE, P.; ALDERETE, L.; RAMOS, S. M. M. Dentin wetting by three adhesive systems: Influence of etching time, temperature and relative humidity. **Journal of Dentistry**, [S. l.], v.

38, n. 9, p. 698–706, 2010. DOI: 10.1016/j.jdent.2010.03.013. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300571210000771>.

FARIAS-NETO, Arcelino; DE MEDEIROS, Fernanda Cristina Dantas; VILANOVA, Larissa; SIMONETTI CHAVES, Mariana; FREIRE BATISTA DE ARAÚJO, Jéssica Janine.

Tooth preparation for ceramic veneers: when less is more. **The international journal of esthetic dentistry**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 156–164, 2019. DOI: 31061996. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31061996>.

FERREIRA-FILHO, RC; ELY, C.; AMARAL, RC; RODRIGUES, JA; ROULET, J. F.; CASSONI, A.; REIS, AF. Effect of Different Adhesive Systems Used for Immediate Dentin Sealing on Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement to Dentin. **Operative Dentistry**, [S. l.], v. 43, n. 4, p. 391–397, 2018. DOI: 10.2341/17-023-L. Disponível em:

<https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/43/4/391/205787/Effect-of-Different-Adhesive-Systems-Used-for>.

FLURY, Simon; KOCH, Tamara; PEUTZFELDT, Anne; LUSSI, Adrian; GANSS, Carolina.

The effect of a tin-containing fluoride mouth rinse on the bond between resin composite and erosively demineralised dentin. **Clinical oral investigations**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 217–25, 2013. DOI: 10.1007/s00784-012-0697-1. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22431144>.

FLURY, Simon; LUSSI, Adrian; PEUTZFELDT, Anne. Long-Term Bond Strength of Two Benzalkonium Chloride-Modified Adhesive Systems to Eroded Dentin. **BioMed Research International**, [S. l.], v. 2017, p. 1–8, 2017. DOI: 10.1155/2017/1207208. Disponível em:

<https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/1207208/>.

FONSECA, Rodrigo Borges; MARTINS, Luis Roberto Marcondes; QUAGLIATTO, Paulo Sérgio; SOARES, Carlos José. Influence of provisional cements on ultimate bond strength of indirect composite restorations to dentin. **The journal of adhesive dentistry**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 225–30, 2005. DOI: 16240963. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16240963>.

FRANKENBERGER, R.; LOHBAUER, U.; SCHAIBLE, R.; NIKOLAENKO, S.;

NAUMANN, M. Luting of ceramic inlays in vitro: Marginal quality of self-etch and etch-and-rinse adhesives versus self-etch cements. **Dental Materials**, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 185–191, 2008. DOI: 10.1016/j.dental.2007.04.003. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564107000814>.

FRASSETTO, Andrea; BRESCHI, Lorenzo; TURCO, Gianluca; MARCHESI, Giulio; DI LENARDA, Roberto; TAY, Franklin R.; PASHLEY, David H.; CADENARO, Milena.

Mechanisms of degradation of the hybrid layer in adhesive dentistry and therapeutic agents to improve bond durability—A literature review. **Dental Materials**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. e41–e53, 2016. DOI: 10.1016/j.dental.2015.11.007. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564115004650>.

FRATTES, Fabiana Cares; AUGUSTO, Marina Gullo; TORRES, Carlos Rocha Gomes; PUCCI, Cesar Rogério; BORGES, Alessandra Bühler. Bond Strength to Eroded Enamel and Dentin Using a Universal Adhesive System. **The journal of adhesive dentistry**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 121–127, 2017. DOI: 10.3290/j.jad.a38099. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28439576>.

GAILANI, Hassan Faez Abdullah; BENAVIDES-REYES, Cristina; BOLAÑOS-CARMONA, María Victoria; ROSEL-GALLARDO, Eva; GONZÁLEZ-VILLAFRANCA, Purificación; GONZÁLEZ-LÓPEZ, Santiago. Effect of Two Immediate Dentin Sealing Approaches on Bond Strength of Lava™ CAD/CAM Indirect Restoration. **Materials**, [S. l.], v. 14, n. 7, p. 1629, 2021. DOI: 10.3390/ma14071629. Disponível em:

<https://www.mdpi.com/1996-1944/14/7/1629>.

GAINTANTZOPOULOU, Marianna; KAKABOURA, Afrodite; LOUKIDIS, Michalis; VOUGIOUKLAKIS, George. A study on colour stability of self-etching and etch-and-rinse adhesives. **Journal of Dentistry**, [S. l.], v. 37, n. 5, p. 390–396, 2009. DOI:

10.1016/j.jdent.2009.01.010. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300571209000219>.

GALE, M. ..; DARVELL, B. .. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. **Journal of Dentistry**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 89–99, 1999. DOI: 10.1016/S0300-5712(98)00037-2. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300571298000372>.

GANSS, Carolina; HARDT, Martin; BLAZEK, David; KLIMEK, Joachim; SCHLUETER, Nadine. Effects of toothbrushing force on the mineral content and demineralized organic matrix of eroded dentine. **European Journal of Oral Sciences**, [S. l.], v. 117, n. 3, p. 255–260, 2009. DOI: 10.1111/j.1600-0722.2009.00617.x. Disponível em:

<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0722.2009.00617.x>.

GANSS, Carolina; LUSSI, Adrian. Diagnosis of Erosive Tooth Wear. *In: Monogr Oral Sci*. [s.l: s.n.]. p. 22–31. DOI: 10.1159/000359935. Disponível em:

<https://www.karger.com/Article/FullText/359935>.

GANSS, Carolina; SCHLUETER, Nadine; HARDT, Martin; VON HINCKELDEY, Judith; KLIMEK, Joachim. Effects of toothbrushing on eroded dentine. **European Journal of Oral**

- Sciences**, [S. l.], v. 115, n. 5, p. 390–396, 2007. DOI: 10.1111/j.1600-0722.2007.00466.x. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0722.2007.00466.x>.
- GHIGGI, Paula Cristine; STEIGER, Arno Kieling; MARCONDES, Maurem Leitão; MOTA, Eduardo Gonçalves; BURNETT, Luiz Henrique; SPOHR, Ana Maria. Does immediate dentin sealing influence the polymerization of impression materials? **European Journal of Dentistry**, [S. l.], v. 08, n. 03, p. 366–372, 2014. DOI: 10.4103/1305-7456.137650. Disponível em: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.4103/1305-7456.137650>.
- GIACOMINI, Marina Ciccone; CANDIA SCAFFA, Polliana Mendes; GONÇALVES, Rafael Simões; JACOMINE, Juliana Carvalho; ZABEU, Giovanna Speranza; CARRILHO, Marcela Rocha de Oliveira; HONÓRIO, Heitor Marques; WANG, Linda. Performance of MDP-based system in eroded and carious dentin associated with proteolytic inhibitors: 18-Month exploratory study. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, [S. l.], v. 114, p. 104177, 2021. DOI: 10.1016/j.jmbbm.2020.104177. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751616120307190>.
- GRESNIGT, Marco M. M.; CUNE, Marco S.; DE ROOS, Joanne G.; ÖZCAN, Mutlu. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithiumdisilicate laminate veneers. **Dental Materials**, [S. l.], v. 32, n. 4, p. e73–e81, 2016. DOI: 10.1016/j.dental.2016.01.001. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S010956411600018X>.
- GRESNIGT, Marco M. M.; CUNE, Marco S.; SCHUITEMAKER, Julia; VAN DER MADE, Stephan A. M.; MEISBERGER, Eric W.; MAGNE, Pascal; ÖZCAN, Mutlu. Performance of ceramic laminate veneers with immediate dentine sealing: An 11 year prospective clinical trial. **Dental Materials**, [S. l.], v. 35, n. 7, p. 1042–1052, 2019. DOI: 10.1016/j.dental.2019.04.008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.04.008>.
- GRESNIGT, Marco M. M.; KALK, Warner; ÖZCAN, Mutlu. Clinical longevity of ceramic laminate veneers bonded to teeth with and without existing composite restorations up to 40 months. **Clinical Oral Investigations**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 823–832, 2013. DOI: 10.1007/s00784-012-0790-5.
- GUREL, Galip; SESMA, Newton; CALAMITA, Marcelo A.; COACHMAN, Christian; MORIMOTO, Susana. Influence of Enamel Preservation on Failures Rates of Porcelain Laminate Veneers. **The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 31–39, 2013. DOI: 10.11607/prd.1488.
- HAAK, Rainer; SIEGNER, Juliane; ZIEBOLZ, Dirk; BLUNCK, Uwe; FISCHER, Sabine; HAJTÓ, Jan; FRANKENBERGER, Roland; KRAUSE, Felix; SCHNEIDER, Hartmut. OCT

evaluation of the internal adaptation of ceramic veneers depending on preparation design and ceramic thickness. **Dental Materials**, [S. l.], v. 37, n. 3, p. 423–431, 2021. DOI: 10.1016/j.dental.2020.11.021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564120303419>.

HARA, A. T.; ANDO, M.; CURY, J. A.; SERRA, M. C.; GONZÁLEZ-CABEZAS, C.; ZERO, D. T. Influence of the Organic Matrix on Root Dentine Erosion by Citric Acid. **Caries Research**, [S. l.], v. 39, n. 2, p. 134–138, 2005. DOI: 10.1159/000083159. Disponível em: <https://www.karger.com/Article/FullText/83159>.

HERNANDES, Daiana Kelly Lopes; ARRAIS, Cesar Augusto Galvão; LIMA, Erick De; CESAR, Paulo Francisco; RODRIGUES, José Augusto. Influence of resin cement shade on the color and translucency of ceramic veneers. **Journal of Applied Oral Science**, [S. l.], v. 24, n. 4, p. 391–396, 2016. DOI: 10.1590/1678-775720150550. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572016000400391&lng=en&tlng=en.

HOFSTEENGE, Jelte W.; HOGEVEEN, Femke; CUNE, Marco S.; GRESNIGT, Marco M. M. Effect of immediate dentine sealing on the aging and fracture strength of lithium disilicate inlays and overlays. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, [S. l.], v. 110, p. 103906, 2020. DOI: 10.1016/j.jmbbm.2020.103906. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751616120304604>.

HOORIZAD, Maryam; VALIZADEH, Sara; HESHMAT, Haleh; TABATABAEI, Seyedeh Farnaz; SHAKERI, Tahereh. Influence of resin cement on color stability of ceramic veneers: in vitro study. **Biomaterial Investigations in Dentistry**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 11–17, 2021. DOI: 10.1080/26415275.2020.1855077. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/26415275.2020.1855077>.

HORN, H. R. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. **Dental clinics of North America**, [S. l.], v. 27, n. 4, p. 671–84, 1983. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6360727>.

IMFELD, Thomas. Dental erosion. Definition, classification and links. **European Journal of Oral Sciences**, [S. l.], v. 104, n. 2, p. 151–155, 1996. DOI: 10.1111/j.1600-0722.1996.tb00063.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0722.1996.tb00063.x>.

ISHII, Noriko; MASEKI, Toshio; NARA, Yoichiro. Bonding state of metal-free CAD/CAM onlay restoration after cyclic loading with and without immediate dentin sealing. **Dental Materials Journal**, [S. l.], v. 36, n. 3, p. 357–367, 2017. DOI: 10.4012/dmj.2016-289.

Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/36/3/36_2016-289/_article.

ISMATULLAEV, Artur; TAŞIN, Simge; USUMEZ, Aslihan. Evaluation of bond strength of resin cement to Er:YAG laser-etched enamel and dentin after cementation of ceramic discs.

Lasers in Medical Science, [S. l.], v. 36, n. 2, p. 447–454, 2021. DOI: 10.1007/s10103-020-03103-1.

JACOMINE, JC; GIACOMINI, M.; AGULHARI, MA; ZABEU, G.; HONÓRIO, H.;

WANG, L. Performance of a Universal Bonding System Associated With 2% Digluconate Chlorhexidine in Carious and Eroded Dentin. **Operative Dentistry**, [S. l.], v. 46, n. 1, p. E1–E10, 2021. DOI: 10.2341/19-123-L. Disponível em:

<https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/46/1/E1/464340/Performance-of-a-Universal-Bonding-System>.

JAEGGI, Thomas; GRÜNINGER, Anne; LUSSI, Adrian. Restorative Therapy of Erosion. *In: Dental Erosion*. Basel: KARGER, 2006. p. 200–214. DOI: 10.1159/000093364. Disponível em: <https://www.karger.com/Article/FullText/93364>.

JANKAR, Ajit S.; KALE, Yogesh; KANGANE, Suresh; AMBEKAR, Anand; SINHA, Manish; CHAWARE, Sachin. Comparative evaluation of fracture resistance of Ceramic Veneer with three different incisal design preparations - An In-vitro Study. **Journal of international oral health : JIOH**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 48–54, 2014. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24653603>.

JOSIC, Uros; SEBOLD, Maicon; LINS, Rodrigo B. E.; SAVOVIC, Jelena; MAZZITELLI, Claudia; MARAVIC, Tatjana; MAZZONI, Annalisa; BRESCHI, Lorenzo. Does immediate dentin sealing influence postoperative sensitivity in teeth restored with indirect restorations? A systematic review and meta-analysis. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S. l.], 2021. DOI: 10.1111/jerd.12841. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12841>.

KANDIL, Bassem S. M.; HAMDY, Amena M.; ABOELFADL, Ahmed K.; EL-ANWAR, Mohamed I. Effect of ceramic translucency and luting cement shade on the color masking ability of laminate veneers. **Dental research journal**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 193–199, 2019. DOI: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6474172/>. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31040876>.

KHAKIANI, Moez I.; KUMAR, Vaibhav; PANDYA, Hemal V.; NATHANI, Tousif I.; VERMA, Priya; BHANUSHALI, Nikhil V. Effect of Immediate Dentin Sealing on Polymerization of Elastomeric Materials: An Ex Vivo Randomized Controlled Trial.

International journal of clinical pediatric dentistry, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 288–292, 2019.

DOI: 10.5005/jp-journals-10005-1657. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31866712>.

KINNEY, J. H.; BALOOCH, M.; HAUPT, D. L.; MARSHALL, S. J.; MARSHALL, G. W. Mineral Distribution and Dimensional Changes in Human Dentin during Demineralization.

Journal of Dental Research, [S. l.], v. 74, n. 5, p. 1179–1184, 1995. DOI:

10.1177/00220345950740050601. Disponível em:

<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00220345950740050601>.

KLIMEK, J.; HELLWIG, E.; AHRENS, G. [Effect of plaque on fluoride stability in the enamel after amine fluoride application in the artificial mouth]. **Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift**, [S. l.], v. 37, n. 10, p. 836–40, 1982. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6958450>.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6958450>.

KOMINE, Futoshi; KIMURA, Fumiaki; KUBOCHI, Kei; TAKANO, Ryoki; NAKASE, Daishi; MATSUMURA, Hideo. Influence of roughening procedures and priming agents on shear bond strength of CAD/CAM materials to Zirconia frameworks. **Dental Materials Journal**, [S. l.], v. 40, n. 3, p. 664–673, 2021. DOI: 10.4012/dmj.2020-175.

Dental Materials Journal, [S. l.], v. 40, n. 3, p. 664–673, 2021. DOI: 10.4012/dmj.2020-175.

KRUG, Ralf; ORTMANN, C.; REICH, S.; HAHN, B.; KRASTL, G.; SOLIMAN, S. Tooth discoloration induced by apical plugs with hydraulic calcium silicate-based cements in teeth with open apices—a 2-year in vitro study. **Clinical Oral Investigations**, [S. l.], 2021. DOI: 10.1007/s00784-021-04009-0. Disponível em: <https://link.springer.com/10.1007/s00784-021-04009-0>.

KRUMMEL, Anna; GARLING, Anne; SASSE, Martin; KERN, Matthias. Influence of bonding surface and bonding methods on the fracture resistance and survival rate of full-coverage occlusal veneers made from lithium disilicate ceramic after cyclic loading. **Dental Materials**, [S. l.], v. 35, n. 10, p. 1351–1359, 2019. DOI: 10.1016/j.dental.2019.07.001.

Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564118313460>.

KÜRKLÜ, Duygu; AZER, Shereen S.; YILMAZ, Burak; JOHNSTON, William M. Porcelain thickness and cement shade effects on the colour and translucency of porcelain veneering materials. **Journal of Dentistry**, [S. l.], v. 41, n. 11, p. 1043–1050, 2013. DOI:

10.1016/j.jdent.2013.08.017. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300571213002212>.

LEME, Ariene A.; VIDAL, Cristina M. P.; HASSAN, Lina Saleh; BEDRAN-RUSSO, Ana K. Potential role of surface wettability on the long-term stability of dentin bonds after surface biomodification. **Journal of Biomechanics**, [S. l.], v. 48, n. 10, p. 2067–2071, 2015. DOI:

10.1016/j.jbiomech.2015.03.016. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021929015001864>.

LENZI, Tathiane; HESSE, Daniela; GUGLIELMI, Camila; ANACLETO, Ketlin; RAGGIO, Daniela Procida. Shear bond strength of two adhesive materials to eroded enamel. **The journal of contemporary dental practice**, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 700–3, 2013. DOI: 10.5005/jp-journals-10024-1387. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24309351>.

LIMA, Renally Bezerra Wanderley; MUNIZ, Isis de Araújo Ferreira; CAMPOS, Débora e Silva; MURILLO-GÓMEZ, Fabián; ANDRADE, Ana Karina Maciel De; DUARTE, Rosângela Marques; DE SOUZA, Grace Mendonça. Effect of universal adhesives and self-etch ceramic primers on bond strength to glass ceramics: A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], 2022. DOI:

10.1016/j.prosdent.2022.01.011. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391322000555>.

LUSSI, A.; SCHLUETER, N.; RAKHMATULLINA, E.; GANSS, C. Dental Erosion – An Overview with Emphasis on Chemical and Histopathological Aspects. **Caries Research**, [S. l.], v. 45, n. s1, p. 2–12, 2011. DOI: 10.1159/000325915. Disponível em:

<https://www.karger.com/Article/FullText/325915>.

MAGNE, P.; DOUGLAS, W. H. Porcelain veneers: dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. **The International journal of prosthodontics**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 111–21, 1999. a. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10371912>.

MAGNE, P.; DOUGLAS, W. H. Porcelain veneers: dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. **The International journal of prosthodontics**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 111–21, 1999. b. DOI: 10371912. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10371912>.

MAGNE, Pascal. IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. **The journal of adhesive dentistry**, [S. l.], v. 16, n. 6, p. 594, 2014. DOI: 10.3290/j.jad.a33324.

Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25564033>.

MAGNE, Pascal; KIM, Tae Hyung; CASCIONE, Domenico; DONOVAN, Terence E. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 94, n. 6, p. 511–519, 2005. DOI:

10.1016/j.prosdent.2005.10.010. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391305005573>.

MAGNE, Pascal; NIELSEN, Brik. Interactions between impression materials and immediate dentin sealing. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 102, n. 5, p. 298–305, 2009.

DOI: 10.1016/S0022-3913(09)60178-5. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391309601785>.

MAGNE, Pascal; SO, Woong-Seup; CASCIONE, Domenico. Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 98, n. 3, p. 166–174, 2007. DOI: 10.1016/S0022-3913(07)60052-3. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391307600523>.

MARSHALL, Sally J.; BAYNE, Stephen C.; BAIER, Robert; TOMSIA, Antoni P.;

MARSHALL, Grayson W. A review of adhesion science. **Dental Materials**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. e11–e16, 2010. DOI: 10.1016/j.dental.2009.11.157. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S010956410900503X>.

MARTINS, Samira Branco; ABI-RACHED, Filipe de Oliveira; ADABO, Gelson Luis;

BALDISSARA, Paolo; FONSECA, Renata Garcia. Influence of Particle and Air-Abrasion Moment on Y-TZP Surface Characterization and Bond Strength. **Journal of Prosthodontics**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. e271–e278, 2019. DOI: 10.1111/jopr.12718.

MAYINGER, Felicitas; LÜMKEMANN, Nina; MUSIK, Martyna; EICHBERGER, Marlis; STAWARCZYK, Bogna. Comparison of mechanical properties of different reinforced glass-ceramics. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], 2020. DOI:

10.1016/j.prosdent.2020.06.027. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002239132030514X>.

MESKO, Mauro Elias; SARKIS-ONOFRE, Rafael; CENCI, Maximiliano Sérgio; OPDAM, Niek Johannes; LOOMANS, Bas; PEREIRA-CENCI, Tatiana. Rehabilitation of severely worn teeth: A systematic review. **Journal of Dentistry**, [S. l.], v. 48, p. 9–15, 2016. DOI: 10.1016/j.jdent.2016.03.003. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300571216300288>.

MEURMAN, JUKKA H.; DRYSDALE, TAMSIN; FRANK, ROBERT M. Experimental erosion of dentin. **European Journal of Oral Sciences**, [S. l.], v. 99, n. 6, p. 457–462, 1991. DOI: 10.1111/j.1600-0722.1991.tb01054.x. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0722.1991.tb01054.x>.

MODA, Mariana Dias; BRISO, André Luiz Fraga; OLIVEIRA, Renata Parpinelli De; PINI, Núbia Inocencya Pavesi; GONÇALVES, Diego Felipe Mardegan; SANTOS, Paulo Henrique Dos; FAGUNDES, Ticiane Cestari. Effects of different toothpastes on the prevention of erosion in composite resin and glass ionomer cement enamel and dentin restorations. **Journal of Applied Oral Science**, [S. l.], v. 28, 2020. DOI: 10.1590/1678-7757-2020-0493.

Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-

77572020000100475&tIng=en.

MODA, Mariana Dias; FAGUNDES, Ticiane Cestari; BRISO, André Luiz Fraga; DOS SANTOS, Paulo Henrique. Analysis of the bond interface between self-adhesive resin cement to eroded dentin in vitro. **PLOS ONE**, [S. l.], v. 13, n. 11, p. e0208024, 2018. DOI:

10.1371/journal.pone.0208024. Disponível em:

<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0208024>.

MOSES, A.; GANESAN, L.; SHANKAR, S.; HARIHARAN, A. A comparative evaluation of shear bond strength between feldspathic porcelain and lithium di silicate ceramic layered to a zirconia core— An in vitro study. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, [S. l.],

p. e1039–e1044, 2020. DOI: 10.4317/jced.57569. Disponível em:

<http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/aop/57569.pdf>.

MULIC, Aida; TVEIT, Anne Bjørg; SONGE, Dag; SIVERTSEN, Hanne; SKAARE, Anne B. Dental erosive wear and salivary flow rate in physically active young adults. **BMC Oral Health**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 8, 2012. DOI: 10.1186/1472-6831-12-8. Disponível em:

<https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6831-12-8>.

<https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6831-12-8>.

MURAKAMI, Christiana; OLIVEIRA, Luciana Butini; SHEIHAM, Aubrey; NAHÁS PIRES CORRÊA, Maria Salete; HADDAD, Ana Estela; BÖNECKER, Marcelo. Risk Indicators for Erosive Tooth Wear in Brazilian Preschool Children. **Caries Research**, [S. l.], v. 45, n. 2, p. 121–129, 2011. DOI: 10.1159/000324807. Disponível em:

<https://www.karger.com/Article/FullText/324807>.

<https://www.karger.com/Article/FullText/324807>.

NAKABAYASHI, Nobuo; KOJIMA, Katsunori; MASUHARA, Eiichi. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. **Journal of Biomedical Materials Research**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 265–273, 1982. DOI: 10.1002/jbm.820160307.

Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jbm.820160307>.

Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jbm.820160307>.

NAKABAYASHI, Nobuo; NAKAMURA, Mitsuo; YASUDA, Noborou. Hybrid Layer as a Dentin-Bonding Mechanism. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 133–138, 1991. DOI: 10.1111/j.1708-8240.1991.tb00985.x. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1708-8240.1991.tb00985.x>.

NEJATIDANESH, Farahnaz; SAVABI, Ghazal; AMJADI, Mehrak; ABBASI, Mahsa;

SAVABI, Omid. Five year clinical outcomes and survival of chairside CAD/CAM ceramic laminate veneers — a retrospective study. **Journal of Prosthodontic Research**, [S. l.], v. 62, n. 4, p. 462–467, 2018. DOI: 10.1016/j.jpjor.2018.05.004. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.jpjor.2018.05.004>.

<https://doi.org/10.1016/j.jpjor.2018.05.004>.

NOGUEIRA, Audrea Dallazem; DELLA BONA, Alvaro. The effect of a coupling medium on

color and translucency of CAD–CAM ceramics. **Journal of Dentistry**, [S. l.], v. 41, p. e18–e23, 2013. DOI: 10.1016/j.jdent.2013.02.005. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030057121300050X>.

OLIVEIRA, Dayane Carvalho Ramos Salles De; SOUZA-JÚNIOR, Eduardo José; PRIETO, Lúcia Trazzi; COPPINI, Erick Kamiya; MAIA, Rodrigo Rocha; PAULILLO, Luís Alexandre Maffei Sartini. Color Stability and Polymerization Behavior of Direct Esthetic Restorations.

Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, [S. l.], v. 26, n. 4, p. 288–295, 2014. DOI: 10.1111/jerd.12113. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12113>.

OLIVEIRA JR, Orides Ferrari De; KUNZ, Patrícia Valéria Manozzo; BARATTO FILHO, Flares; CORRER, Gisele Maria; CUNHA, Leonardo Fernandes Da; GONZAGA, Carla Castiglia. Influence of Pre-Curing Different Adhesives on the Color Stability of Cemented

Thin Ceramic Veneers. **Brazilian Dental Journal**, [S. l.], v. 30, n. 3, p. 259–265, 2019. DOI: 10.1590/0103-6440201902369. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402019000300259&tlng=en.

OZKOCAK, Ismail; HEKIM, Mahmut; GOKTURK, Hakan; ADEM, Kemal; COMERT, Onur. The assessment of different bleaching agents' efficiency on discoloured teeth using image-processing methods. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, [S. l.], v. 31, n.

June, p. 101901, 2020. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2020.101901. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2020.101901>.

ÖZTÜRK, Elif; BOLAY, Sükran. Survival of porcelain laminate veneers with different degrees of dentin exposure: 2-year clinical results. **Journal of Adhesive Dentistry**, [S. l.], v. 16, n. 5, p. 481–489, 2014. DOI: 10.3290/j.jad.a32828.

ÖZTÜRK, Elif; BOLAY, Şükran; HICKEL, Reinhard; ILIE, Nicoleta. Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel, dentine and enamel-dentine complex bonded with different adhesive luting systems. **Journal of dentistry**, [S. l.], v. 41, n. 2, p. 97–105, 2013.

DOI: 10.1016/j.jdent.2012.04.005. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22521701>.

PARAVINA, Rade D. et al. Color Difference Thresholds in Dentistry. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S. l.], v. 27, p. S1–S9, 2015. DOI: 10.1111/jerd.12149.

Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12149>.

PARAVINA, Rade D.; PÉREZ, Maria M.; GHINEA, Razvan. Acceptability and

perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research

applications. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S. l.], v. 31, n. 2, p. 103–112,

2019. DOI: 10.1111/jerd.12465. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12465>.

PASCAL MAGNE, DMD, PHD. Immediate Dentin Sealing: A Fundamental Procedure for Indirect Bonded Restorations. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S. l.], p. 144–155, 2005.

PASHLEY, David H.; TAY, Franklin R. Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. **Dental Materials**, [S. l.], v. 17, n. 5, p. 430–444, 2001. DOI: 10.1016/S0109-5641(00)00104-4. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564100001044>.

PASHLEY, E. L.; COMER, R. W.; SIMPSON, M. D.; HORNER, J. A.; PASHLEY, D. H.; CAUGHMAN, W. F. Dentin permeability: sealing the dentin in crown preparations.

Operative dentistry, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 13–20, 1992. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1437680>.

PASSOS, Vanara F.; MELO, Mary A. S.; PARK, Jennifer; STRASSLER, Howard E. Current Concepts and Best Evidence on Strategies to Prevent Dental Erosion. **Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)**, [S. l.], v. 40, n. 2, p. 80–86; quiz 87, 2019. DOI: 30767547. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30767547>.

PECHO, Oscar E.; PÉREZ, María M.; GHINEA, Razvan; DELLA BONA, Alvaro. Lightness, chroma and hue differences on visual shade matching. **Dental Materials**, [S. l.], v. 32, n. 11, p. 1362–1373, 2016. DOI: 10.1016/j.dental.2016.08.218. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564116303645>.

PEREIRA, Heloisa Aparecida Barbosa da Silva; LEITE, Aline de Lima; ITALIANI, Flavia de Moraes; KATO, Melissa Thiemi; PESSAN, Juliano Pelim; BUZALAF, Marília Afonso Rabelo. Supplementation of soft drinks with metallic ions reduces dissolution of bovine enamel. **Journal of Applied Oral Science**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. 363–368, 2013. DOI: 10.1590/1678-775720130092. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572013000400363&lng=en&tlng=en.

PEUMANS, M.; DE MUNCK, J.; MINE, A.; VAN MEERBEEK, B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives for the restoration of non-carious cervical lesions. A systematic review. **Dental Materials**, [S. l.], v. 30, n. 10, p. 1089–1103, 2014. DOI:

10.1016/j.dental.2014.07.007. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564114001912>.

QANUNGO, Anchal; ARAS, Meena Ajay; CHITRE, Vidya; MYSORE, Ashwin; AMIN, Bhavya; DASWANI, Sohil Rajkumar. Immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. **Journal of Prosthodontic Research**, [S. l.], v. 60, n. 4, p. 240–249, 2016. DOI: 10.1016/j.jpor.2016.04.001. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1883195816300214>.

RAMOS, S. M. M.; ALDERETE, L.; FARGE, P. Dentinal tubules driven wetting of dentin: Cassie-Baxter modelling. **The European Physical Journal E**, [S. l.], v. 30, n. 2, p. 187, 2009. DOI: 10.1140/epje/i2008-10444-x. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1140/epje/i2008-10444-x>.

RAMOS, Thaysa Monteiro; RAMOS-OLIVEIRA, Thayanne Monteiro; DE FREITAS, Patricia Moreira; AZAMBUJA, Nilton; ESTEVES-OLIVEIRA, Marcella; GUTKNECHT, Norbert; DE PAULA EDUARDO, Carlos. Effects of Er:YAG and Er,Cr:YSGG laser irradiation on the adhesion to eroded dentin. **Lasers in Medical Science**, [S. l.], v. 30, n. 1, p. 17–26, 2015. DOI: 10.1007/s10103-013-1321-6. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10103-013-1321-6>.

ROMA, Fábila; PENHA, Karla; TORRES, Carlos; MAIA-FILHO, Etevaldo; FIROOZMAND, Leily. Assessment of permeability of eroded dentin after the use of universal, self-etch, and conventional systems. **Acta Odontológica Latinoamericana**, [S. l.], v. 34, n. 1, p. 10–17, 2021. DOI: 10.54589/aol.34/1/010. Disponível em: https://actaodontologicalat.com/wp-content/uploads/2021/10/aol_2021_34-1-10.pdf.

SÁ, Tassiana Cançado Melo; DE CARVALHO, Monize Ferreira Figueiredo; DE SÁ, Julio Celso M.; MAGALHÃES, Claudia Silami; MOREIRA, Allyson Nogueira; YAMAUTI, Monica. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with different thicknesses of porcelain laminate veneers: An 8-year follow-up clinical evaluation. **European journal of dentistry**, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 590–593, 2018. DOI: 10.4103/ejd.ejd_241_17. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30369808>.

SAHIN, Cem; CEHRELI, Zafer C.; YENIGUL, Muhittin; DAYANGAC, Bulent. In vitro permeability of etch-and-rinse and self-etch adhesives used for immediate dentin sealing. **Dental Materials Journal**, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 401–408, 2012. DOI: 10.4012/dmj.2011-217. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/31/3/31_2011-217/_article.

SAILER, Irena; OENDRA, Andrea E. Hernandez; STAWARCZYK, Bogna; HÄMMERLE, Christoph H. F. The effects of desensitizing resin, resin sealing, and provisional cement on the bond strength of dentin luted with self-adhesive and conventional resinements. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 107, n. 4, p. 252–260, 2012. DOI: 10.1016/S0022-

3913(12)60070-5. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391312600705>.

SANO, H.; SHONO, T.; TAKATSU, T.; HOSODA, H. Microporous dentin zone beneath resin-impregnated layer. **Operative dentistry**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 59–64, 1994. DOI: 8008612. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8008612>.

SASANY, Rafat; ERGUN-KUNT, Goknil; YILMAZ, Burak. Effect of mouth rinses on optical properties of <sc>CAD-CAM</sc> materials used for laminate veneers and crowns.

Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, [S. l.], p. jerd.12720, 2021. DOI:

10.1111/jerd.12720. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12720>.

SASSE, Martin; KRUMMEL, Anna; KLOSA, Karsten; KERN, Matthias. Influence of restoration thickness and dental bonding surface on the fracture resistance of full-coverage occlusal veneers made from lithium disilicate ceramic. **Dental Materials**, [S. l.], v. 31, n. 8, p. 907–915, 2015. DOI: 10.1016/j.dental.2015.04.017. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564115001372>.

SCHLUETER, Nadine et al. Terminology of Erosive Tooth Wear: Consensus Report of a Workshop Organized by the ORCA and the Cariology Research Group of the IADR. **Caries Research**, [S. l.], v. 54, n. 1, p. 2–6, 2020. DOI: 10.1159/000503308. Disponível em:

<https://www.karger.com/Article/FullText/503308>.

SCIASCI, Plínio; ABI-RACHED, Filipe Oliveira; ADABO, Gelson Luis; BALDISSARA, Paolo; FONSECA, Renata Garcia. Effect of surface treatments on the shear bond strength of luting cements to Y-TZP ceramic. **Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 113, n. 3, p. 212–219, 2015. DOI: 10.1016/j.prosdent.2014.09.012.

SHARMA, Gaurav; WU, Wencheng; DALAL, Edul N. The CIEDE2000 color-difference formula: Implementation notes, supplementary test data, and mathematical observations.

Color Research & Application, [S. l.], v. 30, n. 1, p. 21–30, 2005. DOI: 10.1002/col.20070.

Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/col.20070>.

SILVA, Eduardo Moreira Da; MAIA, Juliana Nunes da Silva Meirelles Dória; MITRAUD, Carine Gnatiuk; RUSSO, Juliana do Espírito Santo; POSKUS, Laiza Tatiana; GUIMARÃES, José Guilherme Antunes. Can whitening toothpastes maintain the optical stability of enamel over time? **Journal of Applied Oral Science**, [S. l.], v. 26, 2018. DOI: 10.1590/1678-7757-2016-0460. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572018000100420&lng=en&tlng=en.

SILVA, M.; DIAS, M.; LINS-FILHO, P.; SILVA, C.; GUIMARÃES, R. Color stability of Bulk-Fill composite restorations. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, [S. l.], p.

e1086–e1090, 2020. DOI: 10.4317/jced.57579. Disponível em:

<http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/aop/57579.pdf>.

SINJARI, Bruna; D'ADDAZIO, Gianmaria; MURMURA, Giovanna; DI VINCENZO, Giorgio; SEMENZA, Mario; CAPUTI, Sergio; TRAINI, Tonino. Avoidance of Interaction between Impression Materials and Tooth Surface Treated for Immediate Dentin Sealing: An In Vitro Study. **Materials**, [S. l.], v. 12, n. 20, p. 3454, 2019. DOI: 10.3390/ma12203454. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1944/12/20/3454>.

SIQUEIRA, FSF; CARDENAS, AFM; GOMES, GM; CHIBINSKI, AC; GOMES, OMM; BANDECA, MC; LOGUERCIO, AD; GOMES, JC. Three-Year Effects of Deproteinization on the In Vitro Durability of Resin/Dentin-Eroded Interfaces. **Operative Dentistry**, [S. l.], v. 43, n. 1, p. 60–70, 2018. DOI: 10.2341/16-308-L. Disponível em:

<https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/43/1/60/107651/ThreeYear-Effects-of-Deproteinization-on-the-In>.

SIRISHA, Kantheti; RAMBABU, Tankonda; SHANKAR, YalavarthiRavi; RAVIKUMAR, Pabbati. Validity of bond strength tests: A critical review: Part I. **Journal of Conservative Dentistry**, [S. l.], v. 17, n. 4, p. 305, 2014. DOI: 10.4103/0972-0707.136340. Disponível em: <http://www.jcd.org.in/text.asp?2014/17/4/305/136340>.

STAVRIDAKIS, Minos M.; KREJCI, Ivo; MAGNE, Pascal. Immediate dentin sealing of onlay preparations: thickness of pre-cured Dentin Bonding Agent and effect of surface cleaning. **Operative dentistry**, [S. l.], v. 30, n. 6, p. 747–57, 2005. DOI: 16382598.

Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16382598>.

STRASSLER, Howard E. Minimally invasive porcelain veneers: indications for a conservative esthetic dentistry treatment modality. **General dentistry**, [S. l.], v. 55, n. 7, p. 686–94; quiz 695–6, 712, 2007. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18069513>.

STRAZZI SAHYON, Henrico Badaoui; CHIMANSKI, Afonso; YOSHIMURA, Humberto Naoyuki; DOS SANTOS, Paulo Henrique. Effect of previous photoactivation of the adhesive system on the color stability and mechanical properties of resin components in ceramic laminate veneer luting. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 120, n. 4, p. 631.e1-631.e6, 2018. DOI: 10.1016/j.prosdent.2018.06.014. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391318305687>.

STRUŻYCKA, Izabela; LUSSI, Adrian; BOGUSŁAWSKA-KAPAŁA, Agnieszka; RUSYAN, Ewa. Prevalence of erosive lesions with respect to risk factors in a young adult population in Poland—a cross-sectional study. **Clinical Oral Investigations**, [S. l.], v. 21, n.

7, p. 2197–2203, 2017. DOI: 10.1007/s00784-016-2012-z. Disponível em:

<http://link.springer.com/10.1007/s00784-016-2012-z>.

TAVARES, Mirella Lemos Queiróz; ELIAS, Carlos Nelson; NOJIMA, Lincoln Issamu. Effects of different primers on indirect orthodontic bonding: Shear bond strength, color change, and enamel roughness. **Korean Journal of Orthodontics**, [S. l.], v. 48, n. 4, p. 245–252, 2018. DOI: 10.4041/kjod.2018.48.4.245.

THEOCHARIDOU, Anna; KONTONASAKI, Eleana; KOUKOUSAKI, Ioanna; KOUMPOULI, Alexandra; BETSANI, Ioanna; KOIDIS, Petros. Effect of in vitro aging and acidic storage on color, translucency, and contrast ratio of monolithic zirconia and lithium disilicate ceramics. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], 2021. DOI: 10.1016/j.prosdent.2020.12.015. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391320308052>.

TINOCO, Jose Villalobos; JURADO, Carlos Alberto; SAYED, Mohammed E.; GARCIA CORTES, Jose Obed; KALEINIKOVA, Zinaida; HERNANDEZ, Alfredo; ALSHABIB, Abdulrahman; TSUJIMOTO, Akimasa. Conservative approach for management of fractured maxillary central incisors in young adults. **Clinical case reports**, [S. l.], v. 8, n. 12, p. 2692–2700, 2020. DOI: 10.1002/ccr3.3177. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33363807>.

TUNCDEMIR, Makbule T.; GULBAHCE, Nilgun; AYKENT, Filiz. Comparison of color stability of two laminate veneers cemented to tooth surfaces with and without preparation. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S. l.], v. 32, n. 6, p. 554–559, 2020. DOI: 10.1111/jerd.12564. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12564>.

TUNKIWALA, Aliasger; CHITGUPPI, Rajeev. Conservative, Functional, and Esthetic Rehabilitation of Severe Palatal Erosion (Class IV) Using Modified Dahl Approach.

Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995), [S. l.], v. 38, n. 5, p. 289–294; quiz 296, 2017. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28459247>.

USTUN, Seda; AYZAZ, Elif Aydogan. Effect of different cement systems and aging on the bond strength of chairside CAD-CAM ceramics. **Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 125, n. 2, p. 334–339, 2021. DOI: 10.1016/j.prosdent.2019.11.025. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.11.025>.

VAN DEN BREEMER, C.; GRESNIGT, MMM; ÖZCAN, M.; KERDIJK, W.; CUNE, MS. Prospective Randomized Clinical Trial on the Survival of Lithium Disilicate Posterior Partial Crowns Bonded Using Immediate or Delayed Dentin Sealing: Short-term Results on Tooth

Sensitivity and Patient Satisfaction. **Operative Dentistry**, [S. l.], v. 44, n. 5, p. E212–E222, 2019. a. DOI: 10.2341/18-047-C. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/44/5/E212/432841/Prospective-Randomized-Clinical-Trial-on-the>.

VAN DEN BREEMER, C. R. G.; CUNE, M. S.; ÖZCAN, M.; NAVES, L. Z.; KERDIJK, W.; GRESNIGT, M. M. M. Randomized clinical trial on the survival of lithium disilicate posterior partial restorations bonded using immediate or delayed dentin sealing after 3 years of function. **Journal of Dentistry**, [S. l.], v. 85, p. 1–10, 2019. b. DOI:

10.1016/j.jdent.2019.02.001. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300571218302379>.

VAN DEN BREEMER, Carline R. G.; BUIJS, Gerrit J.; CUNE, Marco S.; ÖZCAN, Mutlu; KERDIJK, Wouter; VAN DER MADE, Stephan; GRESNIGT, Marco M. M. Prospective clinical evaluation of 765 partial glass-ceramic posterior restorations luted using photo-polymerized resin composite in conjunction with immediate dentin sealing. **Clinical Oral Investigations**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 1463–1473, 2021. DOI: 10.1007/s00784-020-03454-7.

Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s00784-020-03454-7>.

VAN DEN BREEMER, Carline R. G.; ÖZCAN, Mutlu; CUNE, Marco S.; VAN DER GIEZEN, Rianne; KERDIJK, Wouter; GRESNIGT, Marco M. M. Effect of immediate dentine sealing on the fracture strength of lithium disilicate and multiphase resin composite inlay restorations. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, [S. l.], v. 72, p. 102–109, 2017. DOI: 10.1016/j.jmbbm.2017.04.002. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751616117301546>.

VAN DEN BREEMER, Carline Rg; ÖZCAN, Mutlu; POLS, Margot Re; POSTEMA, Anique R.; CUNE, Marco S.; GRESNIGT, Marco Mm. Adhesion of resin cement to dentin: effects of adhesive promoters, immediate dentin sealing strategies, and surface conditioning. **The international journal of esthetic dentistry**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 52–63, 2019. c. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30714054>.

VAN MEERBEEK, B.; PEUMANS, M.; POITEVIN, A.; MINE, A.; VAN ENDE, A.; NEVES, A.; DE MUNCK, J. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. **Dental Materials**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. e100–e121, 2010. DOI: 10.1016/j.dental.2009.11.148. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564109004941>.

VAN MEERBEEK, Bart; DE MUNCK, Jan; YOSHIDA, Yasuhiro; INOUE, Satoshi; VARGAS, Marcos; VIJAY, Padmini; VAN LANDUYT, Kirsten; LAMBRECHTS, Paul; VANHERLE, Guido. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. **Operative dentistry**, [S. l.], v. 28, n. 3, p. 215–35, 2003.

Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12760693>.

VAN MEERBEEK, Bart; YOSHIHARA, Kumiko; VAN LANDUYT, Kirsten; YOSHIDA, Yasuhiro; PEUMANS, Marleen. From Buonocore's Pioneering Acid-Etch Technique to Self-Adhering Restoratives. A Status Perspective of Rapidly Advancing Dental Adhesive Technology. **The journal of adhesive dentistry**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 7–34, 2020. DOI: 10.3290/j.jad.a43994. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32030373>.

WANG, Linda; CASAS-APAYCO, Leslie C.; HIPÓLITO, Ana Carolina; DREIBI, Vanessa Manzini; GIACOMINI, Marina Ciccone; BIM JÚNIOR, Odair; RIOS, Daniela; MAGALHÃES, Ana Carolina. Effect of simulated intraoral erosion and/or abrasion effects on etch-and-rinse bonding to enamel. **American journal of dentistry**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 29–34, 2014. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24902402>.

WANG, Yong; SPENCER, Paulette. Effect of acid etching time and technique on interfacial characteristics of the adhesive-dentin bond using differential staining. **European Journal of Oral Sciences**, [S. l.], v. 112, n. 3, p. 293–299, 2004. DOI: 10.1111/j.1600-0722.2004.00127.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0722.2004.00127.x>.

WIEGAND, Annette; LECHTE, Clemens; KANZOW, Philipp. Adhesion to eroded enamel and dentin: systematic review and meta-analysis. **Dental Materials**, [S. l.], v. 37, n. 12, p. 1845–1853, 2021. DOI: 10.1016/j.dental.2021.09.014. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564121002694>.

YABUKI, Chiaki; RIKUTA, Akitomo; MURAYAMA, Ryosuke; AKIBA, Syunsuke; SUZUKI, Soshi; TAKAMIZAWA, Toshiki; KUROKAWA, Hiroyasu; MIYAZAKI, Masashi. Effect of acid erosion on enamel bond strength of self-etch adhesives and sonic velocity measurement of enamel. **Dental Materials Journal**, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 542–548, 2018. DOI: 10.4012/dmj.2017-117. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/37/4/37_2017-117/_article.

YAO, Qianqian; MORTON, Dean; ECKERT, George J.; LIN, Wei Shao. The effect of surface treatments on the color stability of CAD-CAM interim fixed dental prostheses. **Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 126, n. 2, p. 248–253, 2021. DOI: 10.1016/j.prosdent.2020.05.017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.05.017>.

YILDIRIM, Bengisu; RECEN, Duygu; TEKELI SIMSEK, Aysıla. Effect of cement color and tooth-shaded background on the final color of lithium disilicate and zirconia-reinforced lithium silicate ceramics: An in vitro study. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**,

[S. l.], v. 33, n. 2, p. 380–386, 2021. DOI: 10.1111/jerd.12611.

YOSHIDA, Y.; YOSHIHARA, K.; NAGAOKA, N.; HAYAKAWA, S.; TORII, Y.; OGAWA, T.; OSAKA, A.; MEERBEEK, B. Van. Self-assembled Nano-layering at the Adhesive interface. **Journal of dental research**, [S. l.], v. 91, n. 4, p. 376–81, 2012. DOI: 10.1177/0022034512437375. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22302145>.

YOSHIHARA, Kumiko; NAGAOKA, Noriyuki; MARUO, Yukinori; NISHIGAWA, Goro; YOSHIDA, Yasuhiro; VAN MEERBEEK, Bart. Silane-coupling effect of a silane-containing self-adhesive composite cement. **Dental Materials**, [S. l.], v. 36, n. 7, p. 914–926, 2020.

DOI: 10.1016/j.dental.2020.04.014. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.04.014>.

YOUNG, A.; TENUTA, L. M. A. Initial Erosion Models. **Caries Research**, [S. l.], v. 45, n. 1, p. 33–42, 2011. DOI: 10.1159/000325943. Disponível em:

<https://www.karger.com/Article/FullText/325943>.

ZIMMERLI, Brigitte; DE MUNCK, Jan; LUSSI, Adrian; LAMBRECHTS, Paul; VAN MEERBEEK, Bart. Long-term bonding to eroded dentin requires superficial bur preparation. **Clinical Oral Investigations**, [S. l.], v. 16, n. 5, p. 1451–1461, 2012. DOI: 10.1007/s00784-011-0650-8. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s00784-011-0650-8>.

ZUMSTEIN, Katrin; PEUTZFELDT, Anne; LUSSI, Adrian; FLURY, Simon. The Effect of SnCl₂ /AmF Pretreatment on Short- and Long-Term Bond Strength to Eroded Dentin.

BioMed Research International, [S. l.], v. 2018, p. 1–8, 2018. DOI: 10.1155/2018/3895356.

Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/3895356/>.