

Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP
Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese
Programa de Pós-Graduação em Odontologia –
Prótese Dentária



Henrico Badaoui Strazzi Sahyon

**CIMENTAÇÃO DE LAMINADOS CERÂMICOS. EFEITO DE
DIFERENTES MODOS DE FOTOATIVAÇÃO NA ESTABILIDADE
DE COR E NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE SISTEMAS
ADESIVOS E CIMENTOS RESINOSOS.**

Araçatuba
2017

Henrico Badaoui Strazzi Sahyon

**CIMENTAÇÃO DE LAMINADOS CERÂMICOS. EFEITO DE
DIFERENTES MODOS DE FOTOATIVAÇÃO NA ESTABILIDADE
DE COR E NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE SISTEMAS
ADESIVOS E CIMENTOS RESINOSOS.**

Araçatuba
2017

Henrico Badaoui Strazzi Sahyon

CIMENTAÇÃO DE LAMINADOS CERÂMICOS. EFEITO DE DIFERENTES MODOS DE FOTOATIVAÇÃO NA ESTABILIDADE DE COR E NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE SISTEMAS ADESIVOS E CIMENTOS RESINOSOS.

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia, Campus de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, como partes dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo programa de Pós-Graduação em Odontologia, Área de Concentração: Prótese Dentária.

Orientador: *Prof. Adj. Paulo Henrique dos Santos*

Araçatuba
2017

Catálogo na Publicação (CIP)

Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

S131c Sahyon, Henrico Badaoui Strazzi.
Cimentação de laminados cerâmicos : efeito de diferentes modos de fotoativação na estabilidade de cor e nas propriedades mecânicas de sistemas adesivos e cimentos resinosos / Henrico Badaoui Strazzi Sahyon. -- Araçatuba, 2017
146 f. : il.; tab.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba
Orientador: Prof. Paulo Henrique dos Santos

1. Cimentos de resina 2. Adesivos 3. Cor 4. Dureza
Módulo de elasticidade I. T.

Black D15
CDD 617.6

Dados Curriculares

Henrico Badaoui Strazzi Sahyon

NASCIMENTO 13/11/1990 - Piraju – SP

FILIAÇÃO José Badaoui Sahyon
 Maria Luiza Coser Strazzi Sahyon

2010 – 2014 Curso de Graduação em Odontologia
 Faculdade de Odontologia de
 Araçatuba Universidade
 Estadual Paulista “Júlio de
 Mesquita Filho” - UNESP.
 Araçatuba, Brasil.

2015 – 2017

Obtenção dos créditos referentes ao curso de Pós-Graduação em Odontologia, área de Prótese Dentária, nível de Mestrado. Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP.
Araçatuba – Brasil.

A faded, sepia-toned photograph of a book cover. The cover features a butterfly illustration in the upper left and a large rose in the center. The text "I love you..." is written in a cursive script across the middle. The entire image is set against a light, textured background.

I love you...

Dedicatória

A Deus

“ Conheço teu medo, a tua felicidade e os teus sonhos. Conheço tua estrada e sei exatamente o teu destino. Conheço-te por dentro...

E sem que tu tenhas que me pedir, eu entendo o que tu queres. Conheço o teu sorriso, e sei tudo que está dentro do teu coração. Conheço e te reconheço em qualquer lugar...

Sei do teu amor, da tua saudade, dos sonhos que movimentam a tua vida e da esperança que te faz lutar. Amo-te pelo que tu és, e para mim, és um ser valioso. Amo-te, mesmo quando perdes a confiança em mim. Amo-te, mesmo sem saberes... Acompanho-te desde sempre! Estou ao teu lado mesmo quando pensas que te abandonei...

Vibro em cada minuto da tua felicidade. Choro com cada lágrima tua. Sofro com toda a tua dor, e te estendo as mãos a todo o momento, embora muitas vezes teimes em não me pedires ajuda, mesmo assim, continuo a te proteger...

Conheço-te e sei que és muito especial, como é especial cada filho meu, mas cada um com as suas diferenças, ainda assim o meu amor é incondicional, e ele é o maior amor do mundo. Conheço-te, porque eu te criei...

(Salmo 46:10)

Dedicatória

Aos meu Pais,

José Badaoui Sahyon e Maria Luiza Coser Strazzi Sahyon

Meus queridos pais, se há algo que faz diferença na formação da personalidade e no caráter de uma pessoa é o amor que ela recebe. Vocês me educaram com extremo amor, se dedicaram à minha educação como ser humano e como homem.

Vocês fizeram de mim a pessoa que sou hoje, e eu só tenho motivos para agradecer.

Mesmo nos momentos em que vocês precisaram ser duros, vocês fizeram isso com amor e respeito. Vocês nunca usaram de autoridade comigo para me ensinar nada pela dor. E isso fez de mim uma pessoa compreensiva e com sensibilidade para com o meu próximo.

Mais do que a educação formal que vocês me ofereceram e que nunca mediram esforços para que fosse a melhor, a formação como ser humano foi o que de mais importante vocês fizeram por mim.

Sou e serei eternamente grato a Deus pelos dois anjos que colocou em minha vida e pela dádiva de poder chamá-los de PAI e MÃE.

Dedicatória

Vocês são as razões do meu viver, minha força e minha inspiração. Luz no meu caminho que me guia e me dá direção. Abraço que ampara e acalma meu peito. Eu amo vocês!

À minha irmã,

Angelita Strazzi Sahyon

Minha querida irmã, você significa tanto para mim que chega a ser difícil explicar com meras palavras todo meu amor e admiração que sinto por você.

Que sejamos sempre cúmplices pelo olhar, pelas risadas ou até mesmo pelos abraços.

Um irmão é uma continuação de nós mesmos. Você é minha continuação do meu jeito de ser, de viver e da minha maneira de olhar o mundo.

Nunca haverá distância ou qualquer circunstância capaz de nos separar, pois nossa ligação é divina. Amo muito você minha irmã!

Dedicatória

Ao meu irmão,

Alfonso Badaoui Strazzi Sahyon

Tantos momentos juntos. Tanta alegria, tantas briguinhas bobas... Vivemos tudo com muita intensidade quando crianças. O tempo foi passando, crescemos e cada um tomou seu rumo.

Cada um vive a sua vida, cada um vive o seu sonho, cada um vive a sua história, cada um em seu lugar, mas eu sei que o nosso amor fraterno resiste ao tempo e a distância. Agradeço imensamente por toda ajuda e suporte que você me forneceu durante todo este tempo. Amo você!

“Ter um irmão é ter para sempre uma infância lembrada com segurança em outro coração”.

Aos meus avós,

Raineiro Paulani Strazzi, Regina Coser Strazzi, Badaoui Sahyon (in memoriam) e Hanna Monassa (in memoriam)

Vocês são os meus maiores exemplos de sabedoria e amor.

Obrigado por toda a dedicação de uma vida em função da nossa família.

Amo vocês!!!

Dedicatória

Aos meus padrinhos,

Jorge Franco e Maria Antônia Vertuan Franco

Obrigado por todo amor, carinho e palavras de aconchego em momentos decisivos em minha vida.

Agradeço por todo ensinamento e educação a mim transmitido.

Amo vocês!

Aos meus queridos amigos,

Fernando D'Avilla e Kaio Gimenez

Obrigado por toda consideração, apoio e gesto de afeto.

Agradeço por tudo o que fizeram por mim.



Agradecimentos Especiais

Agradecimentos Especiais

“A gratidão é o único tesouro dos humildes”

William Shakespeare

Ao meu orientador, *Prof. Dr. Paulo Henrique dos Santos*.

Primeiramente agradeço pela confiança depositada em mim, desde a minha graduação. Há pessoas que marcam a nossa vida, que despertam algo especial em nós, que abrem nossos olhos de modo irreversível e transformam a nossa maneira de ver o mundo. Tenho a certeza que o senhor é e sempre será um exemplo de homem, ser humano, profissional e amigo para mim. Com o senhor aprendi o sentido da ética e do profissionalismo e agradeço imensamente por estes ensinamentos. Obrigado por toda atenção, paciência e dedicação depositada em mim durante esta jornada. Os seus ensinamentos foram muito além dos conteúdos curriculares. A sua jornada aqui vai muito além da missão de ser um mero professor, você é um verdadeiro mestre orientador, pois com sua competência, humildade, serenidade soube despertar

Agradecimentos Especiais

em seus orientados a admiração de um modo único, e se tornou uma inspiração para nós.

Ter o senhor como orientador não representou apenas um crescimento profissional, mas também a aquisição de valores humanos para a minha vida toda. Humildemente espero ter atingido suas expectativas como orientado e ter feito por merecer a confiança a mim depositada. Ao senhor, minha eterna e profunda gratidão e admiração.

Agradecimentos Especiais

*À Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo
(FAPESP)*

Fundação mantenedora deste trabalho, agradeço pela concessão da Bolsa de Mestrado no país (Processo nº 2015-06355-0), indispensável para a realização deste trabalho.

*À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
(CAPES)*

Pela concessão da Bolsa durante os primeiros quatro meses de mestrado, indispensável para a realização deste trabalho.



Agradecimientos

Agradecimentos

À Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba – UNESP, na pessoa de seu diretor Prof. Dr. Wilson Roberto Poi e vice-diretor Prof. Dr. João Eduardo Gomes Filho, que me acolheu e proporcionou meu aprendizado e crescimento nos cursos de graduação e mestrado.

Ao coordenador do curso de Pós-Graduação de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Prof. Dr. André Luiz Fraga Briso, por incentivar os alunos de pós-graduação e acreditar nos futuros professores e pesquisadores.

Às funcionárias da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Valéria Zagato, Lílian Mada e Cristiane Lui, que de forma sempre atenciosa e prestativa, me ajudaram sempre que precisei. Muito obrigado pela paciência e eficiência.

Agradecimentos

Aos *Bibliotecários* da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, pelo modo dedicado e eficiente que sempre atenderam às minhas necessidades, pelo cuidado e colaboração durante todo o período de minha graduação e de mestrado.

Aos Professores do curso de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, obrigado pela oportunidade de crescimento e por todo conhecimento científico compartilhado.

Aos Professores do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese e do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, por todos os ensinamentos transmitidos, pela motivação e carinho com que me trataram desde a graduação.

Aos técnicos, *Ana Marcelina, Carlão, Eduardinho e Jânder* e a assessora administrativa *Magda*, do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de

Agradecimentos

Odontologia de Araçatuba – UNESP agradeço por estarem sempre dispostos a auxiliar, sempre com muita competência, paciência e atenção.

Ao assessor administrativo *Peterson Moura* do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, agradeço por toda a ajuda, sempre disposto a auxiliar com muita competência, atenção e paciência.

As Ass. Suporte Acadêmico *Nelci Vieira e Elaine Cristina Francischini Ferreira* do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, muito obrigado por toda a ajuda, pela disposição e pelo carinho que vocês têm com os alunos de pós-graduação.

Agradecimentos

Ao doutorando *Afonso Chimanski*, do Departamento de Ciência e Engenharia de Cerâmicas da Faculdade de Engenharia de Materiais da Universidade Federal do ABC (UFABC), por toda paciência e disponibilidade em me ensinar a manusear o nanodurômetro, equipamento indispensável para esta pesquisa.

Ao *Prof. Dr. Humberto Yoshimura*, do Departamento de Ciência e Engenharia de Cerâmicas da Faculdade de Engenharia de Materiais da Universidade Federal do ABC (UFABC), pela gentileza e disponibilidade em ceder seu laboratório para a realização desta pesquisa.

Ao protético *Gilson* pela gentileza e disponibilidade em ceder seu laboratório de prótese e seu tempo para realizar a sinterização das cerâmicas.

Agradecimentos

Às empresas odontológicas *3M ESPE* e *Ivoclar Vivadent*, agradeço imensamente pela doação dos materiais utilizados neste trabalho, e pela confiança depositada em nossos estudos.

Aos Professores da Banca de Qualificação, *Prof. Dr. André Luiz Fraga Briso* e *Profa. Dra. Marcelle Danelon* pelas ótimas considerações e toda a ajuda prestada ao longo do curso.

**Em especial a banca examinadora composta pelos
excelentíssimos professores**

Prof. Dr. Wirley Gonçalves Assunção do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

Agradecimentos

Prof. Dr. Anderson Catelan do Departamento de Odontologia Restauradora da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE.

Obrigado por prontamente aceitarem o nosso convite para constituir a banca examinadora da minha dissertação. Tenho certeza que com toda experiência e conhecimento científico contribuirão e enriquecerão muito durante a arguição. Obrigado pela disponibilidade de tempo e pela atenção despendida na análise do trabalho.

Aos *pacientes*, fonte de tanta busca e de tanto aprendizado.

*“O professor ensina o que você não sabe,
mas o seu verdadeiro aprendizado vem
do seu interior, porque é ele quem lhe dirá
como aproveitar esta lição”*

Jader Amadi

Agradecimentos

À *Profa. Dra. Maria Cristina Rosifini Alves Rezende*, do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, pela convivência, ensinamento e palavras amigas em momentos essenciais. Agradeço também pela ajuda no Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA).

Ao *Prof. Dr. Gustavo Sivieri Araújo*, do Departamento de Odontologia Resutaradora da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, por toda ajuda, dedicação e confiança depositada em mim.

Ao *Prof. Dr. Wirley Gonçalves Assunção*, do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, que em todos os momentos me recebeu prontamente, e esteve presente em momentos essenciais do meu trajeto profissional, sempre com competência e integridade. Obrigado pela oportunidade da realização do estágio de monitoria na Disciplina de Prótese Total, contribuindo para minha formação de docente.

Agradecimentos

Ao *Prof. Dr. Eduardo Passos Rocha*, do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, pela presença nas clínicas e nas aulas. Obrigado por todo ensinamento transmitido.

À *Profa. Dra. Aimée Maria Guiotti*, responsável pela Disciplina de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, pela convivência, educação e pela oportunidade da realização do estágio de monitoria na disciplina.

Ao *Prof. Dr. André Luiz Fraga Briso*, do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, obrigado por todo o apoio, pelos conselhos e pela disposição em sempre ajudar em momentos de dúvida.

Agradecimentos

À *Profa. Dr. Daniela Micheline dos Santos* e ao *Prof. Dr. Marcelo Coelho Goiato*, do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, agradeço imensamente por toda educação e disponibilidade. Agradeço também a permissão do uso da máquina de envelhecimento de luz UVB/condensação, indispensável para a realização deste trabalho.

Aos amigos que fiz durante a pós-graduação, *Adhara Smith Nobrega, Ana Teresa Maluly Proni, Aneliza Moraes, Arthur Bruno Pereira Cavalcante, Bruna de Oliveira, Bruna Serafim, Camila Berbel Seloto, Carolina Danieletto, Carulina Moraes, Cecília Alves, Cleidiel Aparecido Araujo Lemos, Daniela Bastos, Daniela de Sá, David Gusman, Diego Valentin, Ebele Adaobi Silva, Erik Neiva, Fábio Martins Salomão, Fernanda Caxias, Fernanda Isaura Rodrigues, Fernando Inquierdo de Souza, Flávia Verza, Francine Benetti, Gabriela Fernandes, Gustavo Momesso, Hiskell Francine Fernandes e Oliveira, Igor Puttini, Índia Azevedo, Ingrid Santos, Ketelin Dal Pra, Janaína Cardoso Moreira, João Paulo, Laura Molinar Franco, Lucas Machado, Luciana Louzada, Mariana Dias Moda, Marjorie de Oliveira*

Agradecimentos

Gallinari, Morganna Borges de Almeida Souza, Murilo César Junior, Nara Santos Araújo, Nathália Januário, Pedro Ferreira, Régis Alexandre da Cunha Melo, Renan Dal Fabbro, Renan Fernandes, Renata Samuel, Ronaldo Cruz, Rossi Mary Falcón, Sandra Borghi Francisco, Sandro Bitencourt, Tárík Polo, Thaís Yumi Umeda Suzuki, Úrsula Escalero, Valthierre Nunes, Vanessa Marques pelos bons momentos que compartilhamos e a amizade que construímos.

Agradecimentos

*“Quem tem um amigo, mesmo que um só,
não importa onde se encontre, jamais
sofrerá de solidão; poderá morrer de
saudades, mas não estará só.”*

Amyr Klink

À minha amiga-irmã, *Camila Berbel Seloto*, pela amizade de tantos anos, pelas alegrias, risadas, companheirismo, choros, superações e dentre tantos outros momentos marcantes vivenciados juntos. Obrigado por sempre estar ao meu lado e ser meu alicerce durante esta fase. Estarei sempre ao seu lado para o que precisar e nas escolhas que fizer. Te amo chorona!!!

Às minhas grandes amigas *Simery de Oliveira Domingues Ladeira* e *Juliana Calistro da Silva*, por sempre estarem presentes mesmo com a distância e ocupações cotidianas. Obrigado por serem essas amigas tão dedicadas e atenciosas durante esses dezessete anos

Agradecimentos

de amizade. Obrigado pelos os ótimos momentos compartilhados. Amo vocês.

Ao meu grande amigo *André Gustavo de Limas Godas*, por tudo o que você fez por mim desde a graduação até hoje. Obrigado por me tranquilizar em tempos de crises e ansiedade. Obrigado pelas conversas, conselhos e pela sua amizade. Desejo a você todo sucesso futuro Médico.

Às minhas amigas-irmãs *Ariane Santana de Proença e Tamyres Miranda Alves*, por todos os momentos vivenciados e compartilhados. Juntos, passamos os melhores momentos de nossas vidas. Eu acho! Talvez estas palavras sejam insuficientes para expressar toda a minha admiração, meu amor, carinho, minha amizade e todo o meu respeito por vocês. Amo vocês!!!

Agradecimentos

Às minhas amigas *Carolina Ferrairo Danieletto, Carolina Suzumi Tsuboka, Débora Lima, Ellen Dias, Fernanda Isaura Rodrigues, Giovana Garcia, Jéssica Veski, Layse Oliveira, Mariani Garcia, Nathália Quintino* por todos os momentos compartilhados e ajuda emocional.

Aos meus grandes amigos de coração *Felipe Prado Landim, Fernando Trevisan, Gustavo César Buciofi, Luiz Paulo Fiduma Correa, Joel Custódio, José Laurentino, Mateus de Vitto, Renato Rodrigues Fontana, Tiago Wendland Bianchi, Willian Franco* por todas as risadas, momentos felizes, conselhos e pela amizade sincera de vocês.

Aos alunos de iniciação científica, *Daniela Alvim Chrisostomo, Jaqueline Barros Rossi, Jaqueline Nacao, Murilo Silva de Oliveira, Paloma Silva Pereira, Thamyres Matos Chiquinho* pelos momentos agradáveis vividos durante meu mestrado e pela grata satisfação e oportunidade de ajudá-los e orientá-los, permitindo

Agradecimentos

exercitar um pouco o meu lado orientador. Aprendi muito com vocês também. Desejo muito sucesso na vida profissional de vocês.

À “Equipe Pauletes”, Ana Tereza Maluly Proni, Bruna de Oliveira, Daniela Alvim Chrisostomo, Glívia Queiroz, Mariana Moda Dias, Mariana Pereira, Morgana Fernandes, Ricardo Gandur e Thaís Yumi Umeda Suzuki, por todo o suporte e ajuda compartilhada. Obrigado pela dedicação e disponibilidade de todos.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que esse trabalho e essa fase fossem concluídos.



Epígrafe

*“Lute com determinação, abrace a vida com paixão,
Perca com classe e vença com ousadia, porque o
Mundo pertence a quem se atreve e a vida
É muito para ser insignificante”*

Augusto Branco

Resumo

SAHYON, H.B.S. Cimentação de laminados cerâmicos. Efeito de diferentes modos de fotoativação na estabilidade de cor e nas propriedades mecânicas de sistemas adesivos e cimentos resinosos. [Dissertação]. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2017.

RESUMO

O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar os efeitos de diferentes modos de fotoativação na nanodureza e módulo de elasticidade de sistemas adesivos e cimentos resinosos, assim como o efeito na estabilidade de cor de laminados cerâmicos. Os fatores em estudos foram: dois níveis de fotopolimerizadores (VALO - Ultradent; Radium-Cal – SDI) e três níveis de modo de ativação (sem polimerização prévia do sistema adesivo na superfície dental e no interior do laminado cerâmico; polimerização prévia do sistema adesivo somente na superfície dental; e polimerização prévia do sistema adesivo na superfície dental e no interior do laminado cerâmico). Na análise da estabilidade de cor o terceiro fator estudado foi o tempo de envelhecimento (252, 504 e 756 horas). Foram confeccionados 132 blocos de cerâmica (7x8x0,6mm) de dissilicato de lítio (IPS e-max CAD), os quais foram cimentados sobre o esmalte dentário dos dentes bovinos, distribuídos em 12 grupos de acordo com os materiais restauradores e métodos de procedimentos utilizados. Dois sistemas adesivos e cimentos resinosos foram utilizados (Single Bond Universal/RelyX Veneer- 3M/ESPE e Tetric N Bond/Variolink Veneer – Ivoclar Vivadent). As propriedades mecânicas de nanodureza e módulo de elasticidade foram mensuradas utilizando nanodurômetro (Anton Paar), sob ação de carga de 1000 μ N (n=3). A estabilidade de cor foi mensurada através do espectrofotômetro de reflexão ultravioleta visível UV-2450 (Shimadzu) antes e após a submissão das amostras em

envelhecimento acelerado artificial UVB (n=8). Os dados da estabilidade de cor e propriedades mecânicas foram submetidos a testes estatísticos de normalidade e analisados por ANOVA e teste de Tukey ($\alpha=0,05$). Os resultados mostraram que, em relação aos protocolos de ativação prévia ou não dos sistemas adesivos, os dois sistemas cimentantes apresentaram comportamentos diferentes dependendo do protocolo utilizado. Para o sistema adesivo Single Bond Universal / RelyX Veneer, a ativação prévia do adesivo contido somente no esmalte dental com a unidade ativadora *polywave* Valo, apresentou resultados mais satisfatórios. Para o sistema Tetric N Bond / Variolink Veneer, os diferentes protocolos utilizados não demonstraram alteração significativa nas propriedades analisadas. De maneira geral, o fotopolimerizador *polywave* Valo promoveu melhores propriedades mecânicas que o fotopolimerizador *singlewave* Radium-Cal, para a estabilidade de cor não houve diferença na utilização de diferentes unidades fotoativadoras.

Palavras-chave: Cerâmica. Cimentos de Resina. Adesivos. Cor. Dureza. Módulo de Elasticidade

Abstract

SAHYON, H.B.S. Luting of ceramics laminates. Effect of different modes of photoactivation in the color stability and mechanical properties of adhesives systems and resin cements. [Dissertation]. Araçatuba: UNESP – São Paulo State University; 2017.

ABSTRACT

The purpose of this in vitro study was to evaluate the effects of different modes of photoactivation in the nanohardness and elastic modulus of resin cements and adhesives, as well as the effect on the color stability of ceramic laminates. The factors of the studies were: two levels of light curing units (VALO – Ultradent; Radium-Cal – SDI) and three modes of photoactivation (without prior curing of the adhesive system in the tooth surface and inside of the ceramic laminate, prior curing the adhesive system only in the tooth surface, and prior curing of the adhesive system in the tooth surface and within the ceramic laminate). In the analysis of color stability the third factor of the study was the aging time (252, 504 and 756 hours). One hundred and thirty two ceramic blocks (7x8x0.6mm) of lithium disilicate (IPS e-max CAD) were made, which were cemented on the enamel of bovine teeth, and distributed into 12 groups according to the restorative materials (Single Bond Universal/RelyX Veneer – 3M/ESPE and Excite DSC/Variolink Veneer – Ivoclar Vivadent) and methods of procedures. The mechanical properties of nanohardness and elastic modulus were measured using a nanohardness tester (Anton Paar) under load of 1000 μ N (n=3). Color stability was measured using a UV-2450 visible UV spectrophotometer (Shimadzu) before and after the submission of the UVB artificial accelerated aging samples (n=8). Data of color stability and mechanical properties were submitted to statistical tests of normality and analyzed by ANOVA and Tukey's test ($\alpha=0.05$). The results showed that, in relation to the different behaviors depending of the protocol used. For the Single Bond Universal / RelyX

Veneer adhesive system, previous activation adhesive system contained only in the dental enamel with Valo *polywave* light curing unit showed more satisfactory results. For the Tetric N Bond / Variolink Veneer system, the different protocols did not show significant alteration in the analyzed properties. In general, Valo *polywave* light curing unit promoted better mechanical properties than Radium-Cal *singlewave* light curing unit, for color stability there was no difference in the use of different light curing units.

Keywords: Ceramics. Resin Cements. Adhesives. Color. Hardness. Elastic Modulus

Listas e Sumário

Lista de Tabelas

- Tabela 1* – Valores de alteração de cor ($\Delta E \pm$ desvio padrão) em função dos períodos de envelhecimento, das unidades ativadoras e modo de ativação para Single Bond Universal/RelyX Veneer.....85
- Tabela 2* – Valores de alteração de cor ($\Delta E \pm$ desvio padrão) em função dos períodos de envelhecimento, das unidades ativadoras e modo de ativação para Tetric N Bond/Variolink Veneer.....86
- Tabela 3* – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do sistema adesivo contido no laminado cerâmico em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Single Bond Universal/RelyX Veneer.....87
- Tabela 4* – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do sistema adesivo contido no laminado cerâmico em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Tetric N Bond/Variolink Veneer.....88
- Tabela 5* – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do cimento resinoso em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Single Bond Universal/RelyX Veneer.....89
- Tabela 6* – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do cimento resinoso em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Tetric N Bond/Variolink Veneer90
- Tabela 7* – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do sistema adesivo contido no esmalte dentário em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Single Bond Universal/RelyX Veneer.....91

Tabela 8 – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do sistema adesivo contido no esmalte dentário em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Tetric N Bond/Variolink Veneer.....92

Tabela 9 – Identificação dos materiais em relação a sua classificação, lote e composição química.....93

Lista de Abreviaturas, Símbolos e Siglas

α = alpha

$^{\circ}\text{C}$ = grau Celsius

\pm = mais ou menos

% = percentagem

μm = micrometro

μN = micro Newton

ΔE = variação de estabilidade de cor

Adj. = Adjunto

Ass. = Assistente

ANOVA = Análise da variância

ASTM – G53 = American Society for Testing Materials – Norma 53

Bis-GMA = Bisfenol A glicidil dimetacrilato

CAD = Computer Aided Design

CAPES = Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CIE = Commission Internationale de l'Eclairage

Corp. = Corporation

Dr. = Doutor

Dra. = Doutora

Eit* = Módulo de elasticidade

et al. = e colaboradores

FAPESP = Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FOA = Faculdade de Odontologia de Araçatuba

GPa = GigaPascal

h = hora

HEMA = Hidroxil-etil-metacrilato

HIT = Dureza Bercovich

HT = High Translucency

LED = Light Emitting Diode

MDP = metacriloxidecil di-hidrogênio fosfato

ml = mililitro (unidade de medida equivalente a 10^{-3} l)

mm = milímetro (unidade de medida equivalente a 10^{-3} m)

mN = mili Newton

MN = Minnessota

MPa = Mega Pascal

N^o = número

nm = nanômetro

Prof. = Professor

Prof^ª. = Professora

SP = São Paulo

TEGDMA = Dimetacrilato de trietilenoglicol

UDMA = Uretano Dimetacrilato

UNESP = Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

UFABC = Universidade Federal do ABC

USA = United Sates of America

UT = Utah

UV = radiação ultravioleta

Sumário

Cimentação de laminados cerâmicos. Efeito de diferentes modos de fotoativação na estabilidade de cor e nas propriedades mecânicas de sistemas adesivos e cimentos resinosos.

1 Introdução e Proposição.....	46
2 Materiais e Método.....	51
3 Resultado.....	61
4 Discussão.....	67
5 Conclusão.....	75
Referências.....	77
Anexos.....	94

Introdução

1 Introdução *

Com o desenvolvimento dos materiais odontológicos, o cirurgião dentista possui como opções restauradoras para os elementos dentais várias modalidades de tratamento, incluindo as resinas compostas e as cerâmicas odontológicas. Com o aumento da demanda por restaurações estéticas, o correto diagnóstico de qual é o material mais indicado para cada caso, muitas vezes é um desafio para o clínico.

O conceito atual da Odontologia Restauradora preconiza que, para qualquer tipo de procedimento, o profissional deva sempre optar pelo tratamento mais conservador, evitando o desgaste desnecessário do elemento dental.¹ Porém, é preciso considerar que, em muitos casos, a utilização de restaurações indiretas, que requerem um desgaste planejado e controlado, pode ser mais efetiva, em termos de estética e durabilidade comparado às restaurações diretas.² Nesse sentido, os laminados cerâmicos associados aos procedimentos adesivos de cimentação resinosa são uma das escolhas mais satisfatória ao se tratar do quesito estético, uma vez que concede o mínimo ou até mesmo nenhum desgaste no elemento dental, permitindo uma mimetização da cor, textura e forma, além de proporcionar o restabelecimento do tamanho e posição dos dentes, conferindo naturalidade e harmonia ao sorriso. As propriedades ópticas dos laminados cerâmicos reproduzem a policromia natural, translucidez e opacidade, possibilitando a obtenção de caracterizações semelhantes aos dentes adjacentes.³

As cerâmicas de dissilicato de lítio têm sido amplamente utilizadas nestas situações, pois proporcionam uma estética satisfatória⁴ devido a sua alta translucidez e resistência,⁵ fazendo com que a combinação cerâmica/cimento resinoso possa mimetizar a estrutura

*Normalização segundo a revista Dental Materials (ANEXO B)

dental com ampla reprodução de detalhes.⁵ Nesse contexto, o cimento resinoso também participa da qualidade estética final da restauração, além de proporcionar propriedades mecânicas satisfatórias.^{3,6-8} O emprego de sistemas adesivos aliados aos cimentos resinosos fotoativados, onde a polimerização ocorre apenas com a presença da luz, é a escolha satisfatória para a cimentação de laminados cerâmicos, sendo que a associação destes promovem retenção e resistência à fratura,⁹⁻¹¹ além de permitir uma maior estabilidade da cor.^{12,13}

É de extrema importância analisar as propriedades dos materiais odontológicos utilizados na cimentação de laminados cerâmicos, pois alguns produtos podem sofrer a exposição ao ambiente oral, permitindo assim, a deterioração de suas propriedades mecânicas, dissolvendo ou lixiviando alguns dos componentes, tais como monômeros resinosos não polimerizados. Essa degradação^{14,15} pode afetar diretamente as propriedades químicas, físicas e mecânicas da rede polimérica, incluindo a alteração de cor da restauração protética. A alteração de cor pode estar associada a fatores etiológicos intrínsecos e extrínsecos. Os intrínsecos estão associados aos fatores diretamente relacionados com as propriedades e composição do material, como composição da matriz resinosa,¹⁶ quantidade e distribuição do tamanho das partículas de carga,¹⁷ tipo de fotoiniciador¹⁸ e dos sistemas de polimerização¹⁹, e a relação de conversão das duplas ligações carbono-carbono.²⁰ Os fatores extrínsecos incluem a ação dos alimentos, bebidas e fumo, onde esses fatores são modulados pela relação de conversão físico-química das propriedades dos cimentos resinosos, tais como a absorção de água²¹ e rugosidade superficial.²² A alteração de cor dos cimentos resinosos pode afetar diretamente a aparência das restaurações cerâmicas, especialmente de laminados cerâmicos delgados.

Durante o processo de cimentação de laminados cerâmicos, a necessidade da fotoativação prévia dos adesivos dentinários, tanto na estrutura dentária, quanto no interior do laminado cerâmico é controversa, podendo, em alguns casos, ser executada concomitantemente à ativação física do cimento resinoso fotoativado.²³ No entanto, poucas informações são encontradas na literatura a respeito dessa questão. Quando o cimento resinoso ou sistema adesivo utilizados são exclusivamente fotoativáveis, estes podem não se polimerizar completamente devido à atenuação de luz, causadas pelo fator da opacidade e espessura da restauração, sendo este último relacionado com a profundidade da cavidade.²⁴ Dessa forma, a correta ativação dos materiais empregados na cimentação de laminados cerâmicos representa um importante passo na longevidade estética e mecânica da restauração.

Com a evolução tecnológica, novas versões de fotopolimerizadores foram criadas, tais como os diodos emissores de luz (LEDs), cujo espectro de emissão das duas primeiras gerações são mais estreitos comparados aos fotopolimerizadores de luz halógena, com espectro de emissão muito próximo do espectro de absorção da canforoquinona, o fotoiniciador mais utilizado em materiais resinosos.²⁵ Os LEDs *singlewave* apresentam irradiâncias mais elevadas do que os fotopolimerizadores de luz halógena, podendo chegar de 2000 mW/cm² até 3200 mW/cm² e possuem, basicamente, um pico de emissão de comprimento de onda.^{26,27} Os LEDs *polywave* são unidades equipadas com múltiplos diodos, permitindo, assim, a polimerização de materiais resinosos, que contém não somente a canforoquinona, mas também outros tipos de fotoiniciadores,²⁸ tal como o ivocerin e a fenilpropanodiona.²⁹

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar o efeito de unidades fotoativadoras *singlewave* e *polywave*, bem como diferentes mecanismos de ativação do

sistema adesivo, na estabilidade de cor de laminados cerâmicos submetidos ao envelhecimento de luz UV, bem como avaliar as propriedades mecânicas de nanodureza e módulo de elasticidade dos adesivos e cimentos resinosos ativados por diferentes unidades fotopolimerizadoras. As hipóteses nulas testadas foram: 1) O modo de ativação do sistema adesivo não promoveria diferença significativa na estabilidade de cor e nas propriedades mecânicas dos sistemas adesivos e cimentos resinosos; 2) Diferentes tempos de envelhecimento não causariam diferença significativa na estabilidade de cor para os dois materiais cimentantes; 3) Diferentes unidades fotoativadoras não causariam diferença significativa na estabilidade de cor dos laminados cerâmicos e nas propriedades mecânicas dos sistemas adesivos e cimentos resinosos utilizados.

Materiais e Método

2 Materiais e Método

Para este estudo os fatores avaliados foram: dois níveis de fotopolimerizadores (Valo – Ultradent; Radium-Cal – SDI) e três níveis de modo de ativação (sem polimerização prévia dos sistemas adesivos na superfície dental e no laminado cerâmico; polimerização prévia dos sistemas adesivos somente na superfície dental; e polimerização prévia dos sistemas adesivos tanto na superfície dental, quanto no laminado cerâmico). Na análise da estabilidade de cor o terceiro fator estudado foi o tempo de envelhecimento (252, 504 e 756 horas). Foram confeccionados 132 blocos de cerâmica (7x8x0,6mm) de dissilicato de lítio (IPS e-max CAD, Ivoclar Vivadent), os quais foram cimentados sobre o esmalte dentário dos dentes bovinos, distribuídos em 12 grupos de acordo com os materiais restauradores (Single Bond Universal/RelyX Veneer e Tetric N Bond/Variolink Veneer) e métodos de procedimentos utilizados. Os três princípios básicos da experimentação foram respeitados (repetição, aleatorização e blocagem). Os valores da estabilidade de cor, assim como, os valores das propriedades mecânicas dos sistemas adesivos e cimentos resinosos foram utilizados para determinar as alterações que ocorreram na interface adesiva.

Preparo das amostras

Para o estudo proposto, foram confeccionados cento e trinta e dois tabletes cerâmicos (7x8x0,6mm) de dissilicato de lítio a partir de blocos de E-max CAD HT B1 (IPS e-max CAD – Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) cortados em uma máquina de corte (ISOMET 5000 LC Diamond – Buehler, Lake Bluff, USA) em alta refrigeração.

Após a obtenção dos tabletes, os mesmos foram sinterizados em forno específico (Programat EP 5000, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) a 780°C por 1 hora de acordo com as recomendações do fabricante.

O projeto de pesquisa foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais da FOA - UNESP (Nº 2015-00673) – (ANEXO A). Cento e trinta e dois dentes bovinos recém-extraídos, armazenados em solução de timol 0,1% por no máximo 30 dias em temperatura ambiente, foram selecionados para este estudo. Os dentes foram avaliados com lupa de 4 x de aumento (Bio-Art Equipamentos Odontológicos Ltda, São Carlos, SP, Brasil), sob iluminação adequada, de forma a se observar a ausência de trincas e fraturas induzidas pela extração. Os dentes foram cortados com o auxílio de uma cortadeira (ISOMET 5000 LC Diamond – Buehler, Lake Bluff, USA), para obtenção dos espécimes de dente (7x8x4mm). A superfície vestibular dos dentes foi planificada com lixa de granulação #600 e os dentes foram divididos em 12 grupos, de acordo com os materiais restauradores e os métodos de fotoativação do sistema adesivo adotados (n=11):

- **Grupo 1; Grupo 2; Grupo 3 – sistema adesivo Single Bond Universal / cimento resinoso RelyX Veneer – polimerização com LED *polywave* Valo**

No grupo 1, os esmaltes foram condicionados com ácido fosfórico 37% (Dentsply, Konstanz, Germany) por 30 segundos, seguido por uma lavagem com água deionizada e secagem com jatos de ar. Sobre estas superfícies foi aplicado o sistema adesivo Single Bond Universal (3M Espe Dental Products, St. Paul, USA) durante 20 segundos de forma ativa e logo aplicado um jato de ar por 5 segundos, sem polimerizar. A superfície interna da peça do dissilicato de lítio (IPS E-max Cad System, Ivoclar Vivadent, Schaan/Liechtenstein) foi condicionada com ácido fluorídrico 10% (Dentsply,

Konstanz, Germany) por um período de 20 segundos. Em seguida, foi removido o ácido com jato de ar/água para remoção dos resíduos resultantes do condicionamento ácido e foram secas com jatos de ar. O agente silano RelyX Ceramic Primer (3M ESPE Dental Products, St. Paul, USA) foi aplicado na face da peça condicionada de forma ativa por um minuto, secando com jato de ar por 5 segundos. A seguir, foi aplicada uma fina camada do adesivo Single Bond Universal (3M Espe Dental Products, St. Paul, USA) de forma ativa, tomando cuidado com a evaporação constante do solvente do adesivo por 20 segundos, sem fotoativá-lo. O cimento RelyX Veneer cor translúcido (3M Espe Dental Products, St. Paul, EUA) foi dispensado diretamente na peça protética, a fim de evitar possíveis bolhas, levando em posição ao substrato dental. Previamente a fotopolimerização, uma massa de 500 gramas foi colocada sobre o conjunto a fim de padronizar a espessura do cimento resinoso. O excesso de cimento foi removido com micro-brush e o conjunto foi então polimerizado com o fotopolimerizador LED *polywave* Valo (Ultradent, South Jordan, UT, USA) por um período de 30 segundos no interior de uma matriz preta fosca com a finalidade de impedir a interferência de luz externa, apresentando a unidade fotoativadora intensidade luminosa de 1584 mW/cm^2 , de acordo com o radiômetro (Dabi Atlant, Ribeirão Preto, SP, Brasil).

No grupo 2, foi realizado o mesmo procedimento, porém somente o sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE Dental Products, St. Paul, USA) presente na superfície dental foi previamente fotoativado por um período de 10 segundos com o fotopolimerizador LED *polywave* VALO (Ultradent, South Jordan, USA).

No grupo 3, foi realizado a fotoativação do sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE Dental Products, St. Paul, USA) tanto na superfície dentária, quanto no laminado cerâmico, por um período de 10 segundos com o fotopolimerizador LED

polywave VALO (Ultradent, South Jordan, USA), previamente ao processo de cimentação.

- **Grupo 4; Grupo 5; Grupo 6 – sistema adesivo Single Bond Universal / cimento resinoso RelyX Veneer – polimerização com LED *singlewave* Radii-Cal**

Os grupos 4, 5 e 6 receberam, respectivamente, os mesmos tratamentos dos grupos 1, 2 e 3. No entanto a fotoativação do sistema adesivo e do cimento resinoso foi realizada utilizando o fotopolimerizador LED *singlewave* Radii-Cal com intensidade luminosa de 1222 mW/cm² (SDI, Bayswater, Austrália), da mesma maneira como descrito anteriormente.

- **Grupo 7; Grupo 8; Grupo 9 – sistema adesivo Tetric N Bond / cimento resinoso Variolink Veneer – polimerização com LED *polywave* Valo**

No grupo 7, os dentes foram condicionados com ácido fosfórico 37% (Dentsply, Konstanz, Germany) por 30 segundos, seguido por uma lavagem com água deionizada e secagem com jatos de ar. Sobre estas superfícies foi aplicado o sistema adesivo Tetric N Bond (Ivoclar Vivadent, Schaan/Liechtenstein) durante 20 segundos de forma ativa e logo aplicado um jato de ar por 5 segundos, sem polimerizar a superfície dental. A superfície interna da peça do dissilicato de lítio (IPS E-max Cad System, Ivoclar Vivadent, Schaan/Liechtenstein) foi condicionada com ácido fluorídrico 10% (Dentsply, Konstanz, Germany) por um período de 20 segundos, em seguida, foi removido o ácido com jato de ar/água para remoção dos resíduos resultantes do condicionamento ácido e foram secas com jatos de ar. O agente silano Monobond Plus (Ivoclar Vivadent, Schann/Liechtenstein) foi aplicado na face interna da peça condicionada de forma ativa, deixando reagir durante 60 segundos. Após foi aplicado uma fina camada do adesivo Tetric N Bond (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) de forma ativa, sem fotoativá-lo.

O cimento resinoso Variolink Veneer medium value (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) foi dispensado diretamente na peça protética, a fim de evitar possíveis bolhas levando em posição ao substrato dental. Previamente a fotopolimerização, uma massa de 500 gramas foi colocada sobre o conjunto a fim de padronizar a espessura do cimento resinoso. O excesso de cimento foi removido com micro-brush e o conjunto foi então polimerizado com o fotopolimerizador LED *polywave* Valo (Ultradent, South Jordan, USA) por um período de 30 segundos no interior de uma matriz preta fosca com a finalidade de impedir a interferência de luz externa, apresentando a unidade fotoativadora intensidade luminosa de 1584 mW/cm^2 , de acordo com o radiômetro (Dabi Atlant, Ribeirão Preto, SP, Brasil).

No grupo 8, foi realizado o mesmo procedimento, porém somente o sistema adesivo Tetric N Bond (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) presente na superfície dental foi previamente ativado por período de 10 segundos com o fotopolimerizador LED *polywave* Valo (Ultradent, South Jordaan, UT, USA).

No grupo 9, foi realizado a ativação do sistema adesivo Tetric N Bond (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) tanto na superfície dentária, quanto no laminado cerâmico, por um período de 10 segundos com o fotopolimerizador LED *polywave* Valo (Ultradent, South Jordaan, USA).

- **Grupo 10; Grupo 11; Grupo 12 – sistema adesivo Tetric N Bond / cimento resinoso Variolink Veneer – polimerização com LED *singlewave* Radium-Cal**

Os grupos 10, 11 e 12 receberam, respectivamente, os mesmos tratamentos dos grupos 7, 8 e 9. No entanto, a fotoativação do sistema adesivo e do cimento resinoso foi realizada utilizando o fotopolimerizador LED *singlewave* Radium-Cal (SDI, Bayswater,

Austrália) com intensidade luminosa de 1222 mW/cm^2 , da mesma maneira como descrito anteriormente.

Todas as amostras foram armazenadas em água destilada 37°C por 24 horas em recipientes protegidos de luz externa. Noventa e seis espécimes foram separados para avaliar a estabilidade de cor ($n=8$) e trinta e seis espécimes para averiguar as propriedades mecânicas ($n=3$).

Avaliação da estabilidade de cor

Noventa e seis corpos de prova ($n=8$) foram submetidos à análise cromática inicial, por meio de um Espectrofotômetro de Reflexão Ultravioleta Visível*, Modelo UV-2450 (Shimadzu, Kyoto, Japão), com a avaliação de cor calculada através do Sistema CIE $L^*a^*b^*$, estabelecido pela Comissão Internationale de l'Éclairage – CIE. Este consiste de dois eixos a^* e b^* , que possuem ângulos retos e representam a dimensão de tonalidade ou cor (a^* : proporção vermelho-verde; b^* : proporção amarelo-azul). O terceiro eixo é o brilho, representado pela letra L^* . Este é perpendicular ao plano a^*b^* . Com este sistema, qualquer cor pode ser especificada com as coordenadas L^* , a^* , b^* . Foi realizada uma demarcação na porção posterior de cada amostra para permitir a sua padronização de inserção no dispositivo de análise de cor. Foram realizadas cinco leituras de análise de cor para cada amostra através do laminado cerâmico e posteriormente os valores foram submetidos a uma média aritmética.

Após a análise cromática inicial, os noventa e seis corpos-de-prova foram levados ao processo de envelhecimento artificial acelerado. Para isso, as amostras foram posicionadas em uma placa metálica e levadas à câmara de envelhecimento UVB/Condensação (Equilam, Diadema, Brasil), de acordo com ASTM G53 (American

Society for Testing Materials, Norma 53), e submetidas a períodos alternados de luz ultravioleta e condensação com água destilada saturada de oxigênio, sob condições de calor e 100% de umidade relativa. Cada ciclo de envelhecimento foi realizado por doze horas, sendo que nas primeiras oito horas incidiu-se luz ultravioleta a temperatura de $60\pm 3^{\circ}\text{C}$ e nas quatro horas seguintes ocorreu o período de condensação sem luz, com temperatura de $45\pm 3^{\circ}\text{C}$.³⁰ Este ensaio foi realizado em três períodos de envelhecimento, 252 horas, 504 horas e 756 horas simulando o envelhecimento na cavidade oral.³¹ Leituras de alteração de cor foram realizadas após cada período de envelhecimento (21 ciclos), sendo 84h de condensação e 168h de irradiação UV-B com pico de emissão de 313nm.³² A estabilidade de cor foi determinada pela diferença (ΔE) entre as coordenadas obtidas das amostras antes e após o procedimento de envelhecimento. A mudança total de cor, ΔE , é comumente usada para representar uma diferença de cor e é calculada a partir da fórmula:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Os corpos-de-prova foram armazenados na solução de Hanks em estufa a 37°C até que fosse realizada a leitura de cor em todas as amostras.³²

Análise das propriedades mecânicas do sistema adesivo e cimento resinoso

Três espécimes de cada grupo experimental foram embutidos em resina acrílica (Clássico, São Paulo, Brasil) através do método de embutimento a frio, desgastados manualmente com lixas abrasivas de granulação 320, 600, 800 e 1200 (Extec Corp, Enfield, USA) e então polidas com pastas diamantadas (6, 3, 1, e $0,25\ \mu\text{m}$) por um período de 3 minutos cada etapa. As amostras foram limpas em cuba ultrassônica (Cristófoli, Campo Mourão, Brasil) com água deionizada durante 8 minutos entre as lixas

e pastas e ao final do processo. Posteriormente, as amostras foram mantidas em solução de Hanks com finalidade de impedir a degradação celular.³²

A superfície preparada foi levada ao nanodurômetro (Anton Paar, Graz, Áustria) para verificação da nanodureza (HIT) e módulo de elasticidade (E_{IT}^*), sob ação de carga de 1000 μ N, aplicada durante 5 segundos, seguida pela manutenção de carga máxima por 2 segundos adicionais e remoção da carga durante 5 segundos (5-2-5).³³⁻³⁶ A ponta indentadora utilizada foi a ponta piramidal Berkovich, sendo realizadas nove mensurações em três diferentes áreas na interface adesiva: sistema adesivo em contato com a estrutura dental e em contato com a cerâmica, e no cimento resinoso utilizado. Os valores de nanodureza (HIT) e módulo de elasticidade (E_{IT}^*) foram calculados baseados na curva tensão-deformação de acordo com a seguinte equação matemática:

$$HIT = \frac{F_{max}}{A_p}$$

Onde F_{max} é a força máxima do teste e A_p é a área de contato projetada entre a ponta indentadora e a amostra no pico máximo de força.

$$E_{IT} = E^* \cdot (1 - \nu_s^2)$$

$$E^* = \frac{1}{\frac{1}{E_r} - \frac{1 - \nu_i^2}{E_i}}$$

Onde E_r é o módulo reduzido, E_i é o módulo de elasticidade da ponta diamantada indentadora, ν_i é a taxa de Poisson da ponta diamantada indentadora e ν_s é a taxa de Poisson do material analisado.

Análise Estatística

Os dados da estabilidade de cor assim como os das propriedades mecânicas foram submetidos ao teste de normalidade (Teste de Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Teste de Bartlett). As médias de estabilidade de cor foram submetidas à ANOVA 3-fatores para medidas repetidas (Programa 5.0 Statview Versão 5.0.1) e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). As médias de HIT e Eit* foram submetidas à ANOVA 2-fatores (Programa 5.0 Statview Versão 5.0.1) e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Resultado

3 Resultado

Estabilidade de cor

Os valores da estabilidade de cor (ΔE) para os diferentes materiais cimentantes estão ilustrados nas Tabelas 1 e 2. De maneira geral, não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre as diferentes unidades ativadoras para as mesmas condições experimentais, exceto para o material Tetric N Bond polimerizado previamente na superfície dental no segundo período de envelhecimento ($p=0,023$), conforme (Tabela 2). Nas demais condições analisadas, não houve diferença estatisticamente significativa entre os fotopolimerizadores avaliados ($p>0,05$).

O efeito da utilização de diferentes modos de ativação do sistema adesivo pode ser evidenciado no material Single Bond Universal/RelyX Veneer (Tabela 1), onde o grupo sem polimerização prévia do sistema adesivo apresentou maiores valores de alteração cromática em relação aos demais grupos para ambas unidades fotoativadoras no primeiro período de envelhecimento ($p<0,05$). Entretanto, este efeito não foi evidenciado para o material Tetric N Bond/Variolink Veneer (Tabela 2), uma vez que não houve diferença estatisticamente significativa para os grupos submetidos a diferentes mecanismos de ativação do sistema adesivo com ambas as unidades fotopolimerizadoras para os períodos de envelhecimento analisados ($p>0,05$). Pode-se observar que, para o material de cimentação Single Bond Universal/RelyX Veneer (Tabela 1), houve maiores valores de alteração de cor após o terceiro período de armazenamento, quando comparado ao primeiro período, em todos os protocolos de ativação para o fotopolimerizador Valo ($p<0,05$). Quando as amostras foram ativadas com o fotopolimerizador Radium-Cal, apenas quando o adesivo foi previamente polimerizado em ambas as superfícies, a alteração de

cor mensurada após o primeiro período de armazenamento foi inferior aos demais períodos analisados ($p=0,016$). Para o conjunto Tetric N Bond / Variolink Veneer (Tabela 2), não houve diferença estatisticamente significante na alteração de cor entre os diferentes tempos analisados para ambos fotopolimerizadores utilizados ($p>0,05$), à exceção do grupo onde o sistema adesivo foi previamente ativado na superfície do esmalte dental com a unidade fotopolimerizadora Valo, no qual a alteração de cor do primeiro período analisado foi estatisticamente menor em comparação aos demais tempos analisados ($p<0,05$).

Propriedades mecânicas nanodureza e módulo de elasticidade

Os valores das propriedades mecânicas nanodureza (HIT) e módulo de elasticidade (Eit^*) para o sistema adesivo em contato com o laminado cerâmico estão ilustrados nas Tabelas 3 e 4 respectivamente. Os valores das propriedades mecânicas para o cimento resinoso por sua vez, estão contidas nas Tabelas 5 e 6, assim como os valores para o sistema adesivo em contato com o substrato do esmalte dentário se encontram nas Tabelas 7 e 8.

Sistemas Adesivos em contato com o laminado cerâmico

Na comparação entre os diferentes modos de ativação do sistema adesivo para o material de cimentação Single Bond Universal/RelyX Veneer (Tabela 3), podemos observar maiores valores de módulo de elasticidade (Eit^*) do sistema adesivo não polimerizado previamente em relação ao adesivo que foi previamente polimerizado em ambas as superfícies, para ambos os fotopolimerizadores utilizados ($p<0,05$) e maiores valores de HIT quando o fotopolimerizador Valo foi utilizado ($p<0,05$). O adesivo polimerizado com o fotopolimeizador Ralii-Cal apresentou maior valor de Eit^* que o fotopolimerizador Valo apenas quando o adesivo foi previamente polimerizado em ambas

as superfícies ($p=0,001$). O fotopolimerizador Valo promoveu maiores valores de HIT comparado ao fotopolimerizador Radii-Cal quando não houve polimerização prévia do sistema adesivo ($p<0,0001$). Nas outras condições experimentais, não houve diferença entre os fotopolimerizadores analisados ($p>0,05$).

Analisando a propriedade mecânica de HIT do sistema adesivo Tetric N Bond (Tabela 4), podemos observar que o grupo sem polimerização prévia do adesivo apresentou maiores valores em comparação ao adesivo previamente polimerizado em ambas as superfícies quando o fotopolimerizador Valo foi utilizado ($p=0,043$). Nas demais condições, não houve diferença significativa entre os diferentes protocolos de cimentação para ambas as propriedades analisadas ($p>0,05$). Para todos os protocolos de cimentação, o fotopolimerizador Radii-Cal apresentou maiores valores de Eit^* quando comparado ao fotopolimerizador Valo ($p<0,05$), ao passo que na análise da HIT, não houve diferença estatisticamente significativa entre os fotopolimerizadores ($p>0,05$).

Cimentos Resinosos

Na comparação entre os diferentes modos de ativação do sistema adesivo para o material de cimentação Single Bond Universal/RelyX Veneer (Tabela 5), podemos observar maiores valores de módulo de elasticidade (Eit^*) do cimento resinoso no grupo sem a polimerização prévia dos sistemas adesivos em relação aos demais grupos ($p<0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre os valores de HIT para os diferentes protocolos de cimentação ($p>0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de HIT e Eit^* do cimento resinoso na comparação entre os fotopolimerizadores utilizados, a exceção do grupo onde foi realizada a polimerização prévia do adesivo em ambos os substratos, no qual o Radii-Cal apresentou maiores valores de Eit^* em relação ao Valo ($p=0,007$).

Analisando as propriedades mecânicas do cimento resinoso Variolink Veneer (Tabela 6), podemos afirmar que não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre os grupos submetidos a diferentes modos de ativação com a unidade fotoativadora Valo para ambas as propriedades mecânicas HIT e Eit* ($p > 0,05$). O protocolo da fotoativação prévia do sistema adesivo na superfície dental promoveu menores valores de HIT e Eit* do cimento resinoso Variolink Veneer quando o fotopolimerizador Ralii-Cal foi utilizado ($p < 0,05$). A fotopolimerização utilizando Valo promoveu maiores valores de HIT e Eit* do cimento resinoso quando comparado à polimerização com Ralii-Cal apenas quando o adesivo foi previamente ativado em contato com o substrato dentário ($p < 0,05$). Nas demais condições, não houve diferença estatisticamente significativa entre os fotopolimerizadores utilizados ($p > 0,05$).

Sistemas Adesivos contidos no substrato do esmalte dentário

Na comparação entre os diferentes modos de ativação do sistema adesivo para o material de cimentação Single Bond Universal/RelyX Veneer (Tabela 7), podemos observar que os maiores valores de HIT foram encontrados para o grupo onde o sistema adesivo não foi previamente polimerizado ou polimerizado apenas na superfície dental, quando da utilização do fotopolimerizador Valo ($p < 0,05$). Para o fotopolimerizador Ralii-Cal, não houve diferença nos valores de HIT para os diferentes protocolos de cimentação ($p > 0,05$). Em relação ao Eit*, quando utilizado o fotopolimerizador Valo, os maiores valores foram obtidos para o grupo onde o adesivo foi previamente polimerizado na estrutura dentária ($p < 0,0001$). Para o fotopolimerizador Ralii-Cal, os maiores valores foram obtidos para o grupo onde não houve a polimerização prévia do sistema adesivo ($p < 0,0001$). Para os grupos onde não houve a fotoativação prévia do sistema adesivo, ou quando o adesivo foi fotoativado apenas em contato com a superfície dental, os maiores

valores de HIT foram encontrados quando o fotopolimerizador Valo foi utilizado, em comparação ao fotopolimerizador Rádi-Cal ($p < 0,05$).

Na análise do adesivo Tetric N Bond (Tabela 8), os maiores valores de HIT e Eit* foram obtidos quando o adesivo foi previamente polimerizado em contato com a superfície dentária ou previamente polimerizado em ambas as estruturas, quando o mesmo foi ativado com o Valo ($p < 0,05$). Para o fotoativador Rádi-Cal, os maiores valores de HIT foram encontrados quando o adesivo foi ativado em ambas as estruturas ($p < 0,05$). Quando não houve a polimerização prévia do sistema adesivo, o fotopolimerizador Rádi-Cal promoveu maiores valores de HIT e Eit* comparado ao fotopolimerizador Valo ($p < 0,05$). No entanto, quando o adesivo foi previamente polimerizado somente no substrato dental, o fotopolimerizador Valo promoveu maiores valores de HIT que o fotopolimerizador Rádi-Cal ($p = 0,003$).

Discussão

4 Discussão

O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar o efeito de unidades fotoativadoras *singlewave* e *polywave*, assim como diferentes mecanismos de ativação do sistema adesivo, na estabilidade de cor de laminados cerâmicos submetidos ao envelhecimento de luz UV, bem como na avaliação das propriedades mecânicas de nanodureza e módulo de elasticidade dos adesivos e cimentos resinosos.

O processo de envelhecimento artificial acelerado tem sido adotado com o intuito de avaliar a estabilidade cromática de materiais dentários, tais como cerâmicas odontológicas e agentes cimentantes, uma vez que permite simular condições ambientais como o efeito atmosférico, luz solar, temperatura e umidade.³¹ Esse método é amplamente adotado por pesquisadores devido à previsibilidade de mudanças físicas dos materiais odontológicos em condições orais. O teste de nanoindentação, por sua vez, permite o posicionamento preciso do indentador em regiões de escalas nanométricas, tal como a camada delgada do sistema adesivo. Este equipamento concede os valores de nanodureza (HIT) e módulo de elasticidade (Eit*) dos materiais testados e diferencialmente dos testes convencionais de microdureza Vickers ou Knoop, este equipamento não necessita de demarcação da área indentada para o cálculo de dureza.³⁷ Dessa forma, erros devido à mensuração imprecisa podem ser devidamente evitados, justificando, portanto, a utilização destes equipamentos para este estudo.

O conceito atual da Odontologia Restauradora preconiza que, para qualquer tipo de procedimento, o profissional deva sempre optar pelo tratamento mais conservador, desde que os requisitos estético e mecânicos da reabilitação oral sejam otimizados.¹ A cimentação resinosa é uma escolha satisfatória para os laminados cerâmicos, uma vez que promove estabilidade cromática e propriedades mecânicas adequadas.³ Porém, frente a

diferentes protocolos de ativação dos sistemas adesivos nem sempre o cirurgião dentista consegue obter resultados satisfatórios para ambos os requisitos. Dessa forma, cabe ao profissional adotar o método viável que possa garantir maior longevidade em ambos os aspectos de modo equilibrado, ressaltando que em algum momento a estabilidade de cor acabará assumindo a preponderância na eleição do protocolo a ser adotado, devido ao nível de expectativa e exigência dos pacientes em relação ao conceito estético e harmônico.

Baseado nos resultados encontrados na análise de estabilidade cromática, houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre os diferentes mecanismos de ativação do sistema adesivo com distintas unidades ativadoras para o material Single Bond Universal/RelyX Veneer (Tabela 1). Já para o conjunto Tetric N Bond/Variolink Veneer não houve diferença estatisticamente significativa (Tabela 2). Na análise das propriedades mecânicas, de maneira geral, os diferentes protocolos de ativação do sistema adesivo influenciaram os resultados de ambos os materiais utilizados no processo de cimentação (Tabelas 3 a 8), rejeitando-se, assim, a primeira hipótese nula do estudo.

A alteração cromática de reabilitações orais utilizando laminados cerâmicos pode ocorrer devido a fatores iatrogênicos, tais como inadequada intensidade e duração da polimerização,³⁸ a fatores extrínsecos como exposição à luz UV, calor, água³⁹ e fatores intrínsecos, tais como a composição da matriz resinosa do agente cimentante, tamanho das partículas e o tipo de fotoiniciador.⁴⁰ O sistema adesivo Single Bond Universal apresenta como solvente em sua composição etanol e água (Tabela 9). Sistemas adesivos contendo como solvente álcool ou acetona misturado a água proporcionam menores alterações cromáticas.⁴¹ Especula-se que, quando não houve a polimerização prévia dos sistemas adesivos contidos no laminado cerâmico ou no substrato do esmalte (Tabela 1),

possa ter ocorrido a incorporação da água presente no adesivo dentinário por grupos funcionais hidrófilos presente na composição do cimento resinoso no momento da cimentação do laminado cerâmico,⁴² promovendo a degradação hidrolítica do conjunto cimentante.⁴³

A presença e incorporação de água na composição do material restaurador estão diretamente relacionadas com o grau de solubilidade do mesmo,⁴⁴ apresentando um significativo impacto sobre o comportamento clínico dos materiais odontológicos, uma vez que grande concentração de água poderia resultar em alterações irreversíveis como rachaduras, fissuras e degradação hidrolítica dos componentes químicos da matriz resinosa.⁴⁵ O cimento resinoso RelyX Veneer apresenta TEGDMA em sua composição, o que contribui para a alteração de cor, uma vez que materiais a base deste componente liberam maiores quantidades de monômero em meio aquoso,⁴⁶ e quando associado a materiais à base de Bis-GMA, a sorção hídrica é diretamente proporcional à concentração de TEGDMA presente na composição.³⁸ Desta forma, pode-se sugerir que os maiores valores de alteração cromática para o grupo no qual não foi adotado a ativação prévia dos sistemas adesivos ativados com ambas as unidades fotopolimerizadoras para o material Single Bond Universal/RelyX Veneer se deve ao protocolo adotado, uma vez que a ativação prévia dos mesmos poderia ter permitido a volatilização dos solventes devido ao aumento da temperatura oriunda do processo da fotopolimerização,^{47,48} evitando a sorção hídrica pelos monômeros Bis-GMA, conforme ocorrido pelo grupo não submetido à polimerização prévia dos sistemas adesivos (Tabela 1). Dessa forma, ressaltam-se melhores resultados de estabilidade de cor quando foi realizada a prévia ativação deste adesivo nas primeiras 252 horas. Em relação ao sistema adesivo Tetric N Bond, este apresenta como solvente o etanol (Tabela 9), facilitando sua volatilização no

procedimento de cimentação dos laminados cerâmicos e impedindo a sorção de água pelo componente Bis-GMA,⁴⁹ frente à ausência da associação do solvente água ao etanol. Ademais, é necessário ressaltar que há uma potencialização da integridade do conjunto cimentante devido à presença do monômero UDMA no sistema adesivo Tetric N Bond, sendo esse componente caracterizado como um composto hidrofóbico, minimizando por sua vez a sorção hídrica para o interior da matriz resinosa.⁵⁰ Tais fatos poderiam ter contribuído para não diferença na estabilidade de cor quando adotou-se diferentes protocolos para fotopolimerização deste material (Tabela 2).

Com relação ao período de envelhecimento, podemos constatar que os materiais Single Bond Universal / RelyX Veneer apresentaram, de modo geral, aumento nos valores de alteração cromática ao se comparar o primeiro período de envelhecimento com o segundo para ambas as unidades fotoativadoras (Tabela 1), rejeitando-se a segunda hipótese do estudo. Entretanto, ao se analisar o segundo período de envelhecimento com o terceiro, podemos afirmar de maneira generalizada, que não houve diferença estatisticamente significativa na estabilidade de cor. Estes resultados corroboram com estudos na literatura, onde afirmam que a alteração cromática ocorre nas primeiras 300 horas do processo de envelhecimento artificial acelerado, frente à diminuição da sorção hídrica da matriz resinosa e conseqüentemente a estabilização das cadeias poliméricas.^{51,52} Entretanto, para os materiais Tetric N Bond / Variolink Veneer não foi observado, de modo geral, diferença estatisticamente significativa na comparação entre os períodos de envelhecimento (Tabela 2). Este resultado pode ser provavelmente justificado através da composição química do material em questão, uma vez que o sistema adesivo Tetric N Bond apresenta o monômero UDMA, promovendo maior estabilidade cromática do conjunto restaurador como relatado logo acima.⁵⁰

O envelhecimento artificial acelerado foi capaz de promover alterações cromáticas clinicamente perceptíveis aos grupos submetidos a diferentes mecanismos de fotoativação de sistemas adesivos, exceto para o grupo submetido ao protocolo de ativação prévia do sistema adesivo no substrato do esmalte dentário com a unidade fotopolimerizadora Valo e para o grupo submetido à ativação prévia do sistema adesivo contido no interior do laminado cerâmico e no substrato do esmalte dental com a unidade ativadora Raddi-Cal, ambos os grupos cimentados com Single Bond Universal/RelyX Veneer (Tabela 1), uma vez que os valores de ΔE foram menores que 3,3, sendo esta alteração considerada clinicamente imperceptível aos olhos humanos.⁵³ Dessa maneira, considera-se que, para este conjunto de cimentação, a prévia ativação do sistema adesivo parece ter contribuído para melhor estabilidade de cor do sistema restaurador.

Baseado nos resultados encontrados na análise de estabilidade cromática, não houve, de maneira geral, diferença estatisticamente significativa na comparação entre as diferentes unidades ativadoras para os grupos submetidos a diferentes mecanismos de ativação do sistema adesivo para ambos os materiais cimentantes (Single Bond Universal/RelyX Veneer e Tetric N Bond/Variolink Veneer) (Tabelas 1 e 2). No entanto, na análise das propriedades mecânicas avaliadas, as diferentes unidades fotoativadoras influenciaram os resultados de ambos os materiais utilizados no processo de cimentação (Tabelas 3 a 8), rejeitando-se, assim, a terceira hipótese nula do estudo. Apesar das unidades ativadoras apresentarem distintos intervalos de emissões de espectro (*singlewave* 430-480 nm, *polywave* 385-515 nm) e irradiância (*singlewave* 1222 mW/cm², *polywave* 1584 mW/cm²), ambos materiais de cimentação apresentaram semelhança nos valores de estabilidade de cor, independente do fotopolimerizador utilizado. Especula-se que os fotoiniciadores/co-iniciadores contidos nos respectivos

materiais cimentantes utilizados encontravam-se dentro dos intervalos de comprimento de onda das unidades ativadoras utilizadas neste estudo,^{18,25,54} justificando, portanto, o efeito não significativo da utilização de diferentes unidades fotoativadoras (Tabelas 1 e 2). Deve-se ressaltar que esta análise avaliou o conjunto material cimentante / laminado cerâmico como um todo, tornando-a clinicamente relevante.

De acordo com as Tabelas 3 e 4, podemos constatar que as propriedades mecânicas do adesivo contido no interior do laminado foram influenciadas pelos diferentes protocolos de ativação. Especula-se que os grupos dos sistemas adesivos Single Bond Universal e Tetric N Bond contidos na interface interna da cerâmica não submetidos à polimerização prévia a cimentação tenham evidenciado maiores valores de nanodureza (HIT) em comparação aos demais grupos devido a mistura dos materiais cimentantes, dentre eles monômeros do sistema adesivo e monômeros hidrófobos oriundos do cimento resinoso, justificando, portanto, os maiores valores das propriedades mecânicas para estes grupos quando fotoativados com o Valo (Tabelas 3 e 4).⁵⁵ Provavelmente, a maior potência emitida pelo aparelho Valo pode ter contribuído para esses resultados, minimizando a importância da prévia fotoativação do sistema adesivo, quando da utilização desta unidade. Em relação aos cimentos resinosos, de modo geral, os valores de nanodureza (HIT) observados neste estudo (RelyX Veneer e Variolink Veneer) não foram, de maneira geral, influenciados pelos distintos protocolos de ativação dos sistemas adesivos (Tabelas 5 e 6).

Em relação às propriedades mecânicas estudadas, é possível constatar que a utilização da unidade fotoativadora *polywave* Valo apresentou, de modo geral, maiores valores de nanodureza (HIT) quando comparada a unidade *singlewave* Ratii-Cal, permitindo, possivelmente, maior conversão dos monômeros em polímeros quando da

utilização do fotopolimerizador Valo (Tabelas 3, 6, 7 e 8). A unidade ativadora *singlewave* promoveu, de maneira geral, maiores valores de módulo de elasticidade (Eit*) em relação ao fotopolimerizador *polywave*. É necessário ressaltar que o teste de nanoindentação permite avaliar indiretamente a qualidade da conversão de monômeros em polímeros, assim quanto maior o valor de dureza mais satisfatório será o comportamento mecânico do material restaurador.³⁷

Dessa forma, com base nos achados de estabilidade de cor e propriedades mecânicas dos componentes da interface adesiva, podemos sugerir que a ativação prévia do sistema adesivo Single Bond Universal contido no esmalte dental com a unidade ativadora *polywave* Valo, seria uma boa alternativa para cimentação de laminados cerâmicos, o que poderia conduzir à realização de um protocolo de utilização deste método na cimentação de restaurações indiretas associado ao RelyX Veneer. Para o sistema adesivo Tetric N Bond, baseado nos resultados do presente estudo, não haveria um protocolo claro a ser recomendado quanto à necessidade de ativação prévia do sistema adesivo, mas o fotopolimerizador *polywave* Valo parece ter contribuído para a melhoria das propriedades mecânicas analisadas. No entanto, outras variáveis como análise de adaptação marginal, resistência mecânica, permeabilidade, dentre outras necessitam ainda serem pesquisadas. Alguns fatores limitantes deste estudo devem ser levados em consideração, tais como a utilização de dentes bovinos, dificuldade de se realizar a análise em regiões delgadas frente à sensibilidade do teste de nanoindentação, a não homogeneidade do substrato, bem como a utilização de apenas uma única cor para cada agente cimentante e uma translucidez da cerâmica utilizada. Dessa forma, estudos futuros são necessários a fim de se completar as discussões em torno da adesão de laminados cerâmicos.

Conclusão

5 Conclusão

Baseado na metodologia realizada e nos resultados obtidos nesse estudo, é possível concluir que, as propriedades mecânicas de nanodureza e módulo de elasticidade foram influenciados por diferentes unidades fotoativadoras, sendo que o fotopolimerizador *polywave* Valo parece ter propiciado melhoria das propriedades mecânicas em relação ao fotopolimerizador *singlewave* Ratii-Cal. Para a análise de estabilidade de cor não houve, de modo geral, diferença entre os fotopolimerizadores utilizados. Em relação aos protocolos de ativação prévia ou não dos sistemas adesivos, os dois sistemas cimentantes apresentaram comportamentos diferentes dependendo do protocolo utilizado. Para o sistema Single Bond Universal / RelyX Veneer, a ativação prévia do sistema adesivo Single Bond Universal contido no esmalte dental com a unidade ativadora *polywave* Valo, apresentou resultados mais satisfatórios. Para o sistema Tetric N Bond / Variolink Veneer, os diferentes protocolos utilizados não demonstraram alteração significantes nas propriedades analisadas.

Referências

Referências [§]

- 1- Gruel G. Esthetic in Dentistr. In: The science and art of porcelain laminate veneers. Germany: **Quintessence Books**,20-58, 2005.
- 2- Belser UC, Magne P, Magne M. Ceramic laminate veneers: continuous evolution of indications. **J Esthet Dent**, Philadelphia, v.9, n.4, p. 197-207, 1997.
- 3- Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: a review of the current literatue. **J Prosthet Dent** 80: 280-301, 1998.
- 4- Toman M. Clinical evaluation of 121 lithium disilicate all-ceramic crowns up to 9 years. **Restor Dent** 46: 189-197, 2015.
- 5- Harianawala HH, Kherur MG, Apte SK, Kale BB, Sethi TS, Kheur SM. Comparative analysis of transmittance for different types os commercially available zirconia and lithium dissilicate materials. **J Adv Prosthodont** 6:456-461, 2014.
- 6- Wiedhahn K, From blue to white: New high-strength material for Cerec-IPS e.max CAD LT. **Int J Comput Dent** 10(1): 79-91, 2007.
- 7- Hill EE, Lott J. A clinically focused discussion of luting materials. **Aust Dent J** 56: 67-76, 2011.
- 8- Ladha K, Verma M. Conventional and contemporary luting cements: na overview. **J Indian Prosthodont Soc** 10: 79-88, 2010

[§] Referências identificadas no texto em números arábicos sobrescritos e numeradas consecutivamente na ordem em que aparecem citadas no texto (ANEXO B).

- 9- Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. **J Prosthet Dent** 89: 268-274, 2003.
- 10- Haddad MF, Rocha EP, Assunção WG. Cementation of prosthetic restorations: from conventional cementation to dental bonding concept. **J Craniofac Surg** 22: 952-958, 2011.
- 11- Bindl A, Lüthy H, Mörmann WH. Thin-wall ceramic CAD/CAM crown copings: strength and fracture pattern. **J Oral Rehabil** 33:520-528, 2006.
- 12- AlShaafi MM, AlQahtanil MQ, Price RB. Effect of exposure time on the polymerization of resin cement through ceramic. **J Adhes Dent** 16: 129-135, 2014.
- 13- Smith DS, Vandewalle KS, Whisler G. Color stability of composite resin cements. **Gen Dent** 59: 390-394, 2011.
- 14- Ferracane JL. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. **Dent Mater** 22: 211-222, 2006.
- 15- Örtengren U, Andersson F, Elgh U, Terselius B, Karlsson S. Influence of pH and storage time on the sorption and solubility behavior of three composite resin materials. **J Dent**. 29: 35-41, 2001.
- 16- Arocha MA, Mayoral JR, Lefever D, Mercade M, Basilio J, Roig M. Color stability of siloranes versus methacrylate-based composites after immersion in staining solutions. **Clin Oral Investig** 17:1481-1487, 2013.
- 17- Imamura S, Takahashi H, Hayakawa I, Loyaga-Rendon PG, Minakuchi S. Effect of filler type and polishing on the discoloration of composite resin artificial teeth. **Dent Mater** 27: 802-808, 2008.

- 18- Schneider LF, Pfeifer CS, Consani S, Prahk SA, Ferracane JL. Influence of photoinitiator type on the rate of polymerization, degree of conversion, hardness and yellowing of dental resin composites. **Dent Mater** 24: 1169-1177, 2008.
- 19- Falkensammer F, Arnetzl GV, Wildburger A, Freudenthaler J. Color stability of different composite resin materials. **J Prosthet Dent** 109: 3378-383, 2013.
- 20- Shin DH, Rawls HR. Degree of conversion and color stability of the light curing resin with new photoinitiator systems. **Dent Mater** 25:1030-1038, 2009.
- 21- Stober T, Gilde H, Lenz P. Color stability of highly filled composite resin materials for facings. **Dent Mater** 17: 87-94, 2001.
- 22- Um CM, Ruyter IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. **Quintessence Int** 22:377-386, 1991.
- 23- Lühns AK, De Munck J, Geurtsen W, Van Meerbeek B. Composite cements benefit from light-curing. **Dent Mater** 30: 292-301, 2014.
- 24- Lühns AK, Pongprueksa P, De Munck J, Geurtsen W, Van Meerbeek B. Curing mode affects bond strength of adhesively luted composite CAD/CAM restorations to dentin. **Dent Mater** 30: 281-291, 2014.
- 25- AlQahtani MQ, AlShaafi MM, Price RB. Effects of single-peak vs polywave light-emitting diode curing lights on the polymerization of resin cement. **J Adhes Dent** 15:547-551, 2013.

- 26- Jung H, Friedl KH, Hiller KA, Furch H, Bernhart S, Schamalz G. Polymerization efficiency of different photocuring units through ceramic discs. **Oper Dent**. 31: 68-77, 2006.
- 27- Fleming GJ, Khan S, Afzal O, Palin WM, Burke FJ. Investigation of polymerization shrinkage strain, associated cuspal movement and microleakage of MOD cavities restored incrementally with resin-based composite using an LED light curing unit. **J Dent** 35: 97-103, 2007.
- 28- Watanabe H, Kazama R, Asai T, Kanaya F, Ishizaki H, Fukushima M, Okiji T. Efficiency of dual-cured resin cement polymerization induced by high-intensity led curing units through ceramic material. **Oper Dent** 40: 153-162, 2015.
- 29- Sun GJ, Chae KH. Properties of 2,3-butanedione and 1-phenyl-1,2-propanedione as new photosensitizers for visible light cured dental resin composites. **Polymer** 41: 6205-6212, 2000.
- 30- Catelan A, Suzuki TY, Becker FJr, Briso AL, Dos Santos PH. Influence of surface sealing on color stability and roughness of composite submitted to ultraviolet-accelerated aging. **J Investig Clin Dent** 0: 1-5, 2016
- 31- Nobrega AS, Andreotti AM, Moreno A, Sinhoreti MAC, Dos Santos DM, Goiato MC. Influence of adding nanoparticles on the hardness, tear strength, and permanent deformation of facial silicone subjected to accelerated aging. **J Prosthet Dent** 116: 626-629, 2016.
- 32- Anchieta RB, Machado LS, Martini AP, Santos PH, Giannini M, Janal M, Tovar N, Sundefeld RH, Rocha EP, Coelho PG. Effect of long-term storage on nanomechanical and morphological properties of dentin-adhesive interfaces. **Dent Mater** 31: 141-153, 2015.

- 33- Dos Santos PH, Karol S, Bedran-Russo AKB. Nanomechanical properties of biochemically modified dentin bonded interfaces. **J Oral Rehabil** 38:541-546, 2010.
- 34- Habelitz S, Marshall GW Jr, Balooch M, Marshall SJ. Nanoindentation and storage of tooth. **J Biomech** 35: 995-998, 2002.
- 35- Kinney JH, Balooch M, Marshall GW, Marshall SJ. A micromechanics model of the elastic properties of human dentine. **Arch Oral Biol** 44:813-822, 1999.
- 36- Dos Santos PH, Karol S, Bedran-Russo AKB. Long-term nano-mechanical properties of biomodified dentin–resin interface components. **J Biomech** 44:1691-1694, 2011.
- 37- Cadenaro M, Antonioli F, Sauro S, Tay FR, Di Lenarda R, Prati C, Biasotto M, Contardo L, Breschi L. Degree of conversion and permeability of dental adhesives. **Eur J Oral Sci** 113: 525-530, 2005.
- 38- Turgut S, Bagis. Color stability of laminate veneers: Na in vitro study. **J Dent** 39: 57-64, 2011.
- 39- Souza AB, Silame FD, Alandia-Roman CC, Cruvinel DR, Garcia Lda F, Pires-de-Souza Fde C. Color stability of repaired composite submitted to accelerated artificial aging. **Gen Dent** 60: 321-325, 2012.
- 40- Sarafianou A, Losifidou S, Papadopoulos T, Eliades G. Color stability and degree of cure of direct composite restoratives after accelerated aging. **Oper Dent** 32:406-411, 2007.
- 41- Grégoire G, Joniot S, Guignes P, Millas A. Dentin permeability: self-etching and one-bottle dentin bonding systems. **J Prosthet Dent** 90: 42-49, 2003.

- 42- Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, Peumans M, Yoshida Y, Poitevin A. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. **Biomaterials** 28: 3757-3785, 2007.
- 43- Minami H, Hori S, Murahara S, Muraguchi K, Minesaki Y. Effects of thermal cycling on surface texture of restorative materials. **Dent Mater** 3: 316-322, 2007.
- 44- Malacarne-Zanon J, Pashley DH, Agee KA, Foulger S, Alves MC, Breschi L, Cadenaro M, Garcia FP, Carrilho MR. Effects of ethanol addition on the water sorption/solubility and percent conversion of comonomers in model dental adhesives. **Den Mater** 10: 1275-1284, 2009.
- 45- Dhanpal P, Yiu CK, King NM, Tay FR, Hiraishi N. Effect of temperature on water sorption and solubility of dental adhesive resins. **J Dent** 37:122-132, 2009.
- 46- Moharamzadeh K, Van Noort R, Brook IM, Scutt AM. HPLC analysis of components released from dental composites with different resin compositions using different extraction media. **J Mater Sci Mater Med** 18: 133-137, 2007.
- 47- Lovell LG, Elliott JE, Stansbury JW, Bowman CN. The effect of cure rate on the mechanical properties of dental resins. **Dent Mater** 17: 504-511, 2001.
- 48- Daronch M, Rueggeberg FA, De Goes MF. Monomer conversion of pre-heated composite. **J Dent Res** 84: 663-667, 2005.
- 49- Ito S, Hoshino T, Lijima M, Tsukamoto N, Pashley DH, Saito T. Water sorption/solubility of self-etching dentin bonding agents. **Dent Mater** 26:617-626,2010.

- 50- Sideridou I, Tserki V, Papanastasiou G. Study of water sorption, solubility and modulus of elasticity of light-cured dimethacrylate-based dental resins. **Biomaterials** 24: 655-665, 2003.
- 51- Xing W, Jiang T, Ma X, Liang S, Wang Z, Sa Y. Evaluation of the esthetic effect of resin cements and try-in pastes on ceromer veneers. **J Dent** 38: 87-94, 2010.
- 52- Ghavam M, Amani-Tehran M, Saffarpour M. Effect of accelerated aging on the color and opacity of resin cements. **Oper Dent** 35: 605-609, 2010.
- 53- Oliveira DC, Souza-Júnior EJ, Prieto LT, Coppini EK, Maia RR, Paulillo LA. Color stability and polymerization behavior of direct esthetic restorations. **J Esthet Restor Dent** 26: 288-295, 2014.
- 54- Scheneider LF, Cavalcante LM, Prahl SA, Pfeifer CS, Ferracane JL. Curing efficiency of dental resin composites formulated with camphorquinone or trimethybenzoyl-diphenyl-phosphine oxide. **Dent Mater** 28: 392-397, 2012.
- 55- Arrais CA, Giannini M, Rueggeberg FA. Kinetic analysis of monomer conversion in auto and dual polymerizing modes of commercial resin luting cements. **J Prosthet Dent** 101: 128-136, 2009.

TABELAS

Tabela 1 – Valores de alteração de cor ($\Delta E \pm$ desvio padrão) em função dos períodos de envelhecimento, unidades ativadoras e modo de ativação para Single Bond Universal / RelyX Veneer.

		Sem polimerização prévia	Polimerização prévia somente na superfície dental	Polimerização prévia na superfície dental e no laminado cerâmico
Valo	252 horas	6,39 \pm 3,26 B a	3,13 \pm 1,00 B b	3,77 \pm 2,05 B ab
	504 horas	7,93 \pm 3,80 AB a	5,77 \pm 3,37 A a	5,79 \pm 2,96 B a
	756 horas	10,92 \pm 5,27 A a	7,38 \pm 3,34 A a	9,99 \pm 3,84 A a
Radii-Cal	252 horas	5,26 \pm 2,29 A a	4,12 \pm 1,75 A ab	2,87 \pm 1,26 B b
	504 horas	6,68 \pm 4,14 A a	5,15 \pm 2,09 A a	7,06 \pm 3,95 A a
	756 horas	8,17 \pm 2,91 A a	5,93 \pm 3,35 A a	7,51 \pm 3,42 A a

Médias seguidas por letras distintas (maiúsculas na coluna para cada unidade fotoativadora, minúsculas na linha) apresentam diferença estatisticamente significativa (5%).

Tabela 2 – Valores de alteração de cor ($\Delta E \pm$ desvio padrão) em função dos períodos de envelhecimento, unidades ativadoras e modo de ativação para Tetric N Bond / Variolink Veneer.

		Sem polimerização prévia	Polimerização prévia somente na superfície dental	Polimerização prévia na superfície dental e no laminado cerâmico
Valo	252 horas	4,74 \pm 3,10 A a	4,49 \pm 1,53 B a	4,74 \pm 1,88 A a
	504 horas	7,29 \pm 3,51 A a	9,52 \pm 2,89 A a *	5,97 \pm 2,23 A a
	756 horas	6,93 \pm 4,10 A a	9,97 \pm 4,35 A a	7,75 \pm 2,96 A a
Radii-Cal	252 horas	4,66 \pm 1,83 A a	4,77 \pm 2,42 A a	5,76 \pm 2,78 A a
	504 horas	5,34 \pm 2,32 A a	6,30 \pm 2,08 A a *	8,87 \pm 4,05 A a
	756 horas	5,51 \pm 1,66 A a	8,23 \pm 2,85 A a	9,07 \pm 3,78 A a

Médias seguidas por letras distintas (maiúsculas na coluna para cada unidade fotoativadora, minúsculas na linha e asterisco para comparação entre as unidades fotoativadoras para a mesma condição experimental) apresentam diferença estatisticamente significativa (5%).

Tabela 3 – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do sistema adesivo contido no laminado cerâmico em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Single Bond Universal/RelyX Veneer.

		Sem polimerização prévia	Polimerização prévia somente na superfície dental	Polimerização prévia na superfície dental e no laminado cerâmico
HIT	Valo	168,31 ± 15,50 A a	131,36 ± 7,07 A b	130,67 ± 10,13 A b
	Radii-Cal	117,49 ± 9,38 B b	129,44 ± 7,70 A a	132,70 ± 3,51 A a
Eit*	Valo	3,32 ± 0,21 A a	3,18 ± 0,18 A ab	3,08 ± 0,08 B b
	Radii-Cal	3,42 ± 0,20 A a	3,27 ± 0,08 A ab	3,23 ± 0,8 A b

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, apresentam diferença estatisticamente significativa para cada propriedade mecânica analisada (5%).

Tabela 4 – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do sistema adesivo contido no laminado cerâmico em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Tetric N Bond/Variolink Veneer.

		Sem polimerização prévia	Polimerização prévia somente na superfície dental	Polimerização prévia na superfície dental e no laminado cerâmico
HIT	Valo	182,55 ± 14,29 A a	161,30 ± 25,11 A ab	156,86 ± 24,00 A b
	Radii-Cal	171,01 ± 16,78 A a	147,08 ± 20,11 A a	149,31 ± 34,47 A a
Eit*	Valo	3,22 ± 0,22 B a	3,22 ± 0,22 B a	3,02 ± 0,12 B a
	Radii-Cal	3,46 ± 0,20 A a	3,63 ± 0,37 A a	3,56 ± 0,37 A a

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, apresentam diferença estatisticamente significativa para cada propriedade mecânica analisada (5%).

Tabela 5 – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do cimento resinoso em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Single Bond Universal/RelyX Veneer.

		Sem polimerização prévia	Polimerização prévia somente na superfície dental	Polimerização prévia na superfície dental e no laminado cerâmico
HIT	Valo	725,58 ± 73,56 Aa	763,39 ± 222,58 Aa	592,27 ± 140,57 Aa
	Radii-Cal	662,90 ± 115,05 Aa	641,93 ± 147,11 Aa	545,13 ± 45,22 Aa
Eit*	Valo	12,34 ± 1,40 Aa	11,21 ± 1,80 Aab	10,04 ± 0,55 Bb
	Radii-Cal	12,50 ± 1,40 Aa	10,88 ± 1,37 Ab	10,71 ± 0,36 Ab

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, apresentam diferença estatisticamente significativa para cada propriedade mecânica analisada (5%).

Tabela 6 – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do cimento resinoso em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Tetric N Bond/Variolink Veneer .

		Sem polimerização prévia	Polimerização prévia somente na superfície dental	Polimerização prévia na superfície dental e no laminado cerâmico
HIT	Valo	510,50 ± 64,89 A a	587,65 ± 85,18 A a	500,30 ± 83,58 A a
	Radii-Cal	482,76 ± 52,72 A a	316,63 ± 80,92 B b	433,44 ± 96,86 A a
Eit*	Valo	9,06 ± 1,10 A a	10,15 ± 1,64 A a	9,44 ± 1,320 A a
	Radii-Cal	8,91 ± 0,74 A a	6,38 ± 0,96 B b	8,48 ± 0,81 A a

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, apresentam diferença estatisticamente significativa para cada propriedade mecânica analisada (5%).

Tabela 7 – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do sistema adesivo contido no esmalte dentário em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Single Bond Universal/RelyX Veneer.

		Sem polimerização prévia	Polimerização prévia somente na superfície dental	Polimerização prévia na superfície dental e no laminado cerâmico
HIT	Valo	192,37 ± 32,72 A a	194,46 ± 38,10 A a	134,29 ± 6,56 A b
	Radii-Cal	137,69 ± 55,10 B a	147,63 ± 13,19 B a	127,62 ± 11,68 A a
Eit*	Valo	3,30 ± 0,23 B b	3,92 ± 0,22 A a	3,06 ± 0,32 A b
	Radii-Cal	5,54 ± 1,88 A a	3,02 ± 0,13 B b	2,90 ± 0,10 A b

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, apresentam diferença estatisticamente significativa para cada propriedade mecânica analisada (5%).

Tabela 8 – Valores de nanodureza (HIT) (MPa) e módulo de elasticidade (Eit*) (GPa) do sistema adesivo contido no esmalte dentário em função das unidades ativadoras e modo de ativação para Tetric N Bond/Variolink Veneer.

		Sem polimerização prévia	Polimerização prévia somente na superfície dental	Polimerização prévia na superfície dental e no laminado cerâmico
HIT	Valo	68,37 ± 6,50 B b	194,40 ± 27,79 A a	186,28 ± 11,78 A a
	Radii-Cal	151,77 ± 13,79 A b	155,11 ± 17,84 B b	177,64 ± 13,36 A a
Eit*	Valo	3,27 ± 0,23 B b	4,12 ± 0,24 A a	3,92 ± 0,30 A a
	Radii-Cal	4,36 ± 0,49 A a	3,77 ± 0,54 A b	3,82 ± 0,12 A b


Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, apresentam diferença estatisticamente significativa para cada propriedade mecânica analisada (5%).


Tabela 9 – Identificação dos materiais em relação a sua classificação, lote e composição química.

Material	Classificação	Lote	Composição química
Single Bond Universal (3M/ESPE)	Sistema Adesivo	1523700430	Monômero fosfatado 10-MDP, Bis-GMA, dimetacrilatos resinosos, HEMA, copolímero do ácido polialcenóico, partículas de carga, etanol, água, silano, fotoiniciadores, sílica tratada com silício
Tetric N-Bond (Ivoclar Vivadent)	Sistema Adesivo	U18895	Bis-GMA, UDMA (uretano dimetacrilato), Dimetacrilatos, HEMA (hidroxietilmetacrilato), acrilato de ácido fosfotado, SiO ₂ , etanol, iniciadores e estabilizadores.
RelyX Veneer (3M/ESPE)	Cimento Resinoso	1529200384	BisGMA, TEGDMA, partículas de zircônia e sílica, polímero dimetacrilato funcionalizado, pigmentos, fotoiniciador, trifenilantimônio.
Variolink Veneer (Ivoclar Vivadent)	Cimento Resinoso	U13581	Dimetacrilatos, partículas inorgânicas, trifluoreto de itérbio, catalisadores, estabilizadores e pigmentos.

Anexos

ANEXO A – Comprovante de aprovação pela Comissão de Ética no Uso de Animais.

 **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



CAMPUS ARAÇATUBA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA - Ethics Committee on the Use of Animals

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de Pesquisa intitulado "**Cimentação de laminados cerâmicos. Efeito de diferentes modo de fotoativação na estabilidade de cor e nas propriedades mecânicas de sistemas adesivos e cimentos resinosos**", Processo FOA nº 2015-00673, sob responsabilidade de Paulo Henrique dos Santos apresenta um protocolo experimental de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal e sua execução foi aprovada pela CEUA em 30 de Junho de 2015.

VALIDADE DESTE CERTIFICADO: 30 de Junho de 2017.
DATA DA SUBMISSÃO DO RELATÓRIO FINAL: até 30 de Julho de 2017.

CERTIFICATE

We certify that the study entitled "**Luting of ceramic veneers. Effect of different photoactivation mode in stability color and in mechanical properties of the adhesives systems and resin cements**", Protocol FOA nº 2015-00673, under the supervision of Paulo Henrique dos Santos presents an experimental protocol in accordance with the Ethical Principles of Animal Experimentation and its implementation was approved by CEUA on June 30, 2015.

VALIDITY OF THIS CERTIFICATE: June 30, 2017.
DATE OF SUBMISSION OF THE FINAL REPORT: July 30, 2017.


Profa. Adj. Maria Cristina Rosifini Alves Rezende
Vice-Coordenadora da CEUA
CEUA Vice-Coordinator

CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Odontologia de Araçatuba
Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba
Rua José Bonifácio, 1193 – Vila Mendonça - CEP: 16015-050 – ARAÇATUBA – SP
Fone (18) 3636-3234 Email CEUA: ceua@foa.unesp.br

ANEXO B – Normas da revista selecionada para a publicação do artigo.

DENTAL MATERIALS

IMPACT FACTOR . 2015: 3.931 © Thomson Reuters Journal Citation Reports 2016

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

David C. Watts PhD, FADM, University of Manchester School of Dentistry, Manchester, UK

Editorial Advisor

Nick Silikas, PhD, FADM, University of Manchester School of Dentistry, Manchester, UK

Editorial Assistant

Diana Knight, University of Manchester School of Dentistry, Manchester, UK

INTRODUCTION

Authors are requested to submit their original manuscript and figures via the online submission and editorial system for Dental Materials. Using this online system, authors may submit manuscripts and track their progress through the system to publication. Reviewers can download manuscripts and submit their opinions to the editor. Editors can manage the whole submission/review/revise/publish process. Please register at: <https://www.evise.com/evise/jrnl/DEMA>.

Dental Materials now only accepts online submissions.

The Artwork Quality Control Tool is now available to users of the online submission system. To help authors submit high-quality artwork early in the process, this tool checks the submitted artwork and other file types against the artwork requirements outlined in the Artwork Instructions to Authors on <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>. The Artwork Quality Control Tool automatically checks all artwork files when they are first uploaded. Each figure/file is checked only once, so further along in the process only new uploaded files will be checked.

Manuscripts

The journal is principally for publication of Original Research Reports, which should preferably investigate a defined hypothesis. Maximum length 6 journal pages (approximately 20 double-spaced typescript pages) including illustrations and tables.

Systematic Reviews will however be considered. Intending authors should communicate with the Editor beforehand, by email, outlining the proposed scope of the review. Maximum length 10 journal pages (approximately 33 double-spaced typescript pages) including figures and tables.

Three copies of the manuscript should be submitted: each accompanied by a set of illustrations. The requirements for submission are in accordance with the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals", *Annals of Internal Medicine*, 1997,126, 36-47. All manuscripts must be written in American English. Authors are urged to write as concisely as possible.

The Editor and Publisher reserve the right to make minimal literary corrections for the sake of clarity. Authors for whom English is not the first language should have their manuscripts read by colleagues fluent in English. If extensive English corrections are needed, authors may be charged for the cost of editing. For additional reference, consult issues of *Dental Materials* published after January 1999 or the Council of Biology Editors Style Manual (1995 ed.).

All manuscripts should be accompanied by a letter of transmittal, signed by each author, and stating that the manuscript is not concurrently under consideration for publication in another journal, that all of the named authors were involved in the work leading to the publication of the paper, and that all the named authors have read the paper before it is submitted for publication.

Always keep a backup copy of the electronic file for reference and safety.

Manuscripts not conforming to the journal style will be returned. In addition, manuscripts which are not written in fluent English will be rejected automatically without refereeing.

For further guidance on electronic submission, please visit the Elsevier Support Center.

Page charges

This journal has no page charges.

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)

- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- Relevant declarations of interest have been made
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our Support Center.

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information pages on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication.

Human and animal rights

If the work involves the use of human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans; Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals. Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

All animal experiments should comply with the ARRIVE guidelines and should be carried out in accordance with the U.K. Animals (Scientific Procedures) Act, 1986 and associated guidelines, EU Directive 2010/63/EU for animal experiments, or the National Institutes of Health guide for the care and use of Laboratory animals (NIH Publications No. 8023, revised 1978) and the authors should clearly indicate in the manuscript that such guidelines have been followed.

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership,

honoraria, paid expert testimony, patent applications/ registrations, and grants or other funding. If there are no conflicts of interest then please state this: 'Conflicts of interest: none'. More information.

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see 'Multiple, redundant or concurrent publication' section of our ethics policy for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service CrossCheck.

Authorship

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors before submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only before the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the corresponding author: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors after the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Article transfer service

This journal is part of our Article Transfer Service. This means that if the Editor feels your article is more suitable in one of our other participating journals, then you may be asked to consider transferring the article to one of those. If you agree, your article will be

transferred automatically on your behalf with no need to reformat. Please note that your article will be reviewed again by the new journal. More information.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see more information on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases.

For open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' (more information). Permitted third party reuse of open access articles is determined by the author's choice of user license.

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. More information.

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can share your research published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some funding bodies will reimburse the author for the Open Access Publication Fee. Details of existing agreements are available online.

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND)

For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

Informed consent and patient details

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent, which should be documented in the paper. Appropriate consents, permissions and releases must be obtained where an author wishes to include case details or other personal information or images of patients and any other individuals in an Elsevier publication. Written consents must be retained by the author and copies of the consents or evidence that such consents have been obtained must be provided to Elsevier on request. For more information, please review the Elsevier Policy on the Use of Images or Personal Information of Patients or other Individuals. Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

Please submit your article via <https://www.evise.com/evise/jrnl/DEMA>.

Referees

Please submit the names and institutional e-mail addresses of several potential referees. For more details, visit our Support site. Note that the editor retains the sole right to decide whether or not the suggested reviewers are used.

PREPARATION

Double-blind review

This journal uses double-blind review, which means the identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. More information is available on our website. To facilitate this, please include the following separately:

Title page (with author details): This should include the title, authors' names and affiliations, and a complete address for the corresponding author including an e-mail address.

Blinded manuscript (no author details): The main body of the paper (including the references, figures, tables and any acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns.

Article structure

Subdivision - numbered sections

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

Introduction

This must be presented in a structured format, covering the following subjects, although actual subheadings should not be included:

- succinct statements of the issue in question;
- the essence of existing knowledge and understanding pertinent to the issue (reference);
- the aims and objectives of the research being reported relating the research to dentistry, where not obvious.

Materials and methods

- describe the procedures and analytical techniques.
- only cite references to published methods.
- include at least general composition details and batch numbers for all materials.
- identify names and sources of all commercial products e.g.

"The composite (Silar, 3M Co., St. Paul, MN, USA)..." "... an Au-Pd alloy (Estheticor Opal, Cendres et Metaux, Switzerland)."

- specify statistical significance test methods.

Results

- refer to appropriate tables and figures.
- refrain from subjective comments.
- make no reference to previous literature.

- report statistical findings.

Discussion

- explain and interpret data.
- state implications of the results, relate to composition.
- indicate limitations of findings.
- relate to other relevant research.

Conclusion (if included)

- must NOT repeat Results or Discussion
- must concisely state inference, significance, or consequences

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- Title. Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- Author names and affiliations. Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lowercase superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- Corresponding author. Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.
- Present/permanent address. If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Abstract (structured format)

- 250 words or less.
- subheadings should appear in the text of the abstract as follows: Objectives, Methods, Results, Significance. (For Systematic Reviews: Objectives, Data, Sources, Study

selection, Conclusions). The Results section may incorporate small tabulations of data, normally 3 rows maximum.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531×1328 pixels (h \times w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5×13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view Example Graphical Abstracts on our information site.

Authors can make use of Elsevier's Illustration and Enhancement service to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements: Illustration Service.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). You can view example Highlights on our information site.

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). See <http://www.elsevier.com/highlights> for examples.

Keywords

Up to 10 keywords should be supplied e.g. dental material, composite resin, adhesion.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Must now be given according to the following numeric system:

Cite references in text in numerical order. Use square brackets: in-line, not superscript e.g. [23]. All references must be listed at the end of the paper, double-spaced, without indents. For example: 1. Moulin P, Picard B and Degrange M. Water resistance of resin-bonded joints with time related to alloy surface treatments. *J Dent*, 1999; 27:79-87. 2. Taylor DF, Bayne SC, Sturdevant JR and Wilder AD. Comparison of direct and indirect methods for analyzing wear of posterior composite restorations. *Dent Mater*, 1989; 5:157-160. Avoid referencing abstracts if possible. If unavoidable, reference as follows: 3. Demarest VA and Greener EH . Storage moduli and interaction parameters of experimental dental composites. *J Dent Res*, 1996; 67:221, Abstr. No. 868.

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is encouraged.

A DOI can be used to cite and link to electronic articles where an article is in-press and full citation details are not yet known, but the article is available online. A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley and Zotero, as well as EndNote. Using the word processor plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/dental-materials>

Online proof correction

Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive 25 free paper offprints, or alternatively a customized Share Link providing 50 days free access to the final published version of the article on ScienceDirect. The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's Webshop. Corresponding authors who have published their article open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the Elsevier Support Center to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch. You can also check the status of your submitted article or find out when your accepted article will be published.

AUTHOR INFORMATION MAR 2017

ANEXO C – Análise estatística.

Análise estatística – Estabilidade de Cor

Single Bond Universal / RelyX Veneer

ANOVA Table for Alteração cor

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	30.665	30.665	1.844	.1817	1.844	.250
Ativação	2	130.149	65.075	3.913	.0276	7.827	.672
Foto * Ativação	2	11.819	5.910	.355	.7030	.711	.102
Subject(Group)	42	698.430	16.629				
Category for Alteração cor	2	396.088	198.044	28.749	<.0001	57.498	1.000
Category for Alteração cor * Foto	2	30.471	15.235	2.212	.1159	4.423	.427
Category for Alteração cor * Ativação	4	28.262	7.065	1.026	.3989	4.103	.304
Category for Alteração cor * Foto * Ativa...	4	16.619	4.155	.603	.6614	2.413	.188
Category for Alteração cor * Subject(Gr...	84	578.650	6.889				

Means Table for Alteração cor

Effect: Category for Alteração cor * Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar, Delta E (3 meses)	8	6.391	3.261	1.153
Valo, Sem polimerizar, Delta E (6 meses)	8	7.927	3.803	1.344
Valo, Sem polimerizar, Delta E (1 ano)	8	10.919	5.265	1.861
Valo, Polimerizar substrato, Delta E (3 m...	8	3.127	1.001	.354
Valo, Polimerizar substrato, Delta E (6 m...	8	5.768	3.370	1.192
Valo, Polimerizar substrato, Delta E (1 ano)	8	7.379	3.344	1.182
Valo, Polimerizar total, Delta E (3 meses)	8	3.774	2.052	.726
Valo, Polimerizar total, Delta E (6 meses)	8	5.788	2.957	1.046
Valo, Polimerizar total, Delta E (1 ano)	8	9.985	3.844	1.359
Radii-Cal, Sem polimerizar, Delta E (3 me...	8	5.262	2.287	.809
Radii-Cal, Sem polimerizar, Delta E (6 me...	8	6.677	4.136	1.462
Radii-Cal, Sem polimerizar, Delta E (1 ano)	8	8.173	2.909	1.028
Radii-Cal, Polimerizar substrato, Delta E (...)	8	4.119	1.754	.620
Radii-Cal, Polimerizar substrato, Delta E (...)	8	5.148	2.085	.737
Radii-Cal, Polimerizar substrato, Delta E (...)	8	5.933	3.345	1.183
Radii-Cal, Polimerizar total, Delta E (3 me...	8	2.866	1.258	.445
Radii-Cal, Polimerizar total, Delta E (6 me...	8	7.061	3.954	1.398
Radii-Cal, Polimerizar total, Delta E (1 ano)	8	7.513	3.423	1.210

ANÁLISE GERAL

Tukey/Kramer for Alteração cor

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Valo, Radii-Cal	.923	1.373

Tukey/Kramer for Alteração cor

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	2.313	2.022	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	1.394	2.022	
Polimerizar substrato, Polimerizar total	-.919	2.022	

Tukey/Kramer for Alteração cor

Effect: Category for Alteração cor

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Delta E (3 meses), Delta E (6 meses)	-2.138	1.282	S
Delta E (3 meses), Delta E (1 ano)	-4.061	1.282	S
Delta E (6 meses), Delta E (1 ano)	-1.922	1.282	S

COMPARAÇÃO ENTRE OS TEMPOS

ANOVA Table for Alteração cor

Split By: Foto, Ativação

Cell: Valo, Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	259.691	37.099				
Category for Alteração cor	2	84.837	42.419	5.399	.0183	10.798	.757
Category for Alteração cor * Subject	14	109.992	7.857				

Tukey/Kramer for Alteração cor

Effect: Category for Alteração cor

Significance Level: 5 %

Split By: Foto, Ativação

Cell: Valo, Sem polimerizar

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Delta E (3 meses), Delta E (6 meses)	-1.536	3.667	
Delta E (3 meses), Delta E (1 ano)	-4.528	3.667	S
Delta E (6 meses), Delta E (1 ano)	-2.992	3.667	

ANOVA Table for Alteração cor
Split By: Foto, Ativação
Cell: Valo, Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	112.210	16.030				
Category for Alteração cor	2	73.731	36.865	9.807	.0022	19.615	.960
Category for Alteração cor * Subject	14	52.625	3.759				

Tukey/Kramer for Alteração cor
Effect: Category for Alteração cor
Significance Level: 5 %
Split By: Foto, Ativação
Cell: Valo, Polimerizar substrato

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Delta E (3 meses), Delta E (6 meses)	-2.641	2.536	S
Delta E (3 meses), Delta E (1 ano)	-4.252	2.536	S
Delta E (6 meses), Delta E (1 ano)	-1.611	2.536	

ANOVA Table for Alteração cor
Split By: Foto, Ativação
Cell: Valo, Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	115.140	16.449				
Category for Alteração cor	2	160.642	80.321	14.237	.0004	28.475	.995
Category for Alteração cor * Subject	14	78.981	5.642				

Tukey/Kramer for Alteração cor
Effect: Category for Alteração cor
Significance Level: 5 %
Split By: Foto, Ativação
Cell: Valo, Polimerizar total

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Delta E (3 meses), Delta E (6 meses)	-2.013	3.107	
Delta E (3 meses), Delta E (1 ano)	-6.211	3.107	S
Delta E (6 meses), Delta E (1 ano)	-4.197	3.107	S

ANOVA Table for Alteração cor
Split By: Foto, Ativação
Cell: Rádii-Cal, Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	88.541	12.649				
Category for Alteração cor	2	33.902	16.951	1.867	.1910	3.735	.314
Category for Alteração cor * Subject	14	127.077	9.077				

ANOVA Table for Alteração cor
Split By: Foto, Ativação
Cell: Rádii-Cal, Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	51.608	7.373				
Category for Alteração cor	2	13.249	6.624	1.178	.3365	2.357	.211
Category for Alteração cor * Subject	14	78.706	5.622				

ANOVA Table for Alteração cor
Split By: Foto, Ativação
Cell: Rádii-Cal, Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	71.239	10.177				
Category for Alteração cor	2	105.081	52.540	5.603	.0163	11.207	.774
Category for Alteração cor * Subject	14	131.269	9.376				

Tukey/Kramer for Alteração cor
Effect: Category for Alteração cor
Significance Level: 5 %
Split By: Foto, Ativação
Cell: Rádii-Cal, Polimerizar total

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Delta E (3 meses), Delta E (6 meses)	-4.195	4.006	S
Delta E (3 meses), Delta E (1 ano)	-4.648	4.006	S
Delta E (6 meses), Delta E (1 ano)	-.452	4.006	

COMPARAÇÃO ENTRE OS FOTOS

ANOVA Table for Delta E (3 meses)
Split By: Ativação
Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	5.100	5.100	.643	.4361	.643	.112
Residual	14	111.085	7.935				

ANOVA Table for Delta E (3 meses)
Split By: Ativação
Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	3.934	3.934	1.928	.1866	1.928	.242
Residual	14	28.559	2.040				

ANOVA Table for Delta E (3 meses)
Split By: Ativação
Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	3.301	3.301	1.140	.3038	1.140	.162
Residual	14	40.551	2.896				

ANOVA Table for Delta E (6 meses)

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	6.252	6.252	.396	.5392	.396	.089
Residual	14	220.976	15.784				

ANOVA Table for Delta E (6 meses)

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	1.540	1.540	.196	.6647	.196	.069
Residual	14	109.961	7.854				

ANOVA Table for Delta E (6 meses)

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	6.488	6.488	.532	.4777	.532	.102
Residual	14	170.640	12.189				

ANOVA Table for Delta E (1 ano)

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	30.168	30.168	1.668	.2175	1.668	.215
Residual	14	253.241	18.089				

ANOVA Table for Delta E (1 ano)

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	8.361	8.361	.747	.4019	.747	.123
Residual	14	156.629	11.188				

ANOVA Table for Delta E (1 ano)

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	24.431	24.431	1.844	.1959	1.844	.233
Residual	14	185.438	13.246				

COMPARAÇÃO ENTRE OS PROTOCOLOS

ANOVA Table for Delta E (3 meses)

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	47.790	23.895	4.523	.0233	9.045	.708
Residual	21	110.956	5.284				

Tukey/Kramer for Delta E (3 meses)

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Valo

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	3.264	2.899	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	2.617	2.899	
Polimerizar substrato, Polimerizar total	-.647	2.899	

ANOVA Table for Delta E (3 meses)

Split By: Foto

Cell: Rádii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	22.981	11.491	3.485	.0493	6.970	.581
Residual	21	69.239	3.297				

Tukey/Kramer for Delta E (3 meses)

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Rádii-Cal

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	1.143	2.290	
Sem polimerizar, Polimerizar total	2.396	2.290	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	1.253	2.290	

ANOVA Table for Delta E (6 meses)

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	24.635	12.318	1.069	.3613	2.138	.205
Residual	21	241.948	11.521				

ANOVA Table for Delta E (6 meses)

Split By: Foto

Cell: Rádii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	16.393	8.197	.663	.5258	1.326	.143
Residual	21	259.629	12.363				

ANOVA Table for Delta E(1 ano)

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	53.856	26.928	1.505	.2450	3.010	.275
Residual	21	375.736	17.892				

ANOVA Table for Delta E(1 ano)

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	21.195	10.597	1.014	.3800	2.027	.197
Residual	21	219.572	10.456				

Análise estatística – Estabilidade de Cor

Tetric N Bond / Variolink Veneer

ANOVA Table for Alteração cor

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	3.754	3.754	.487	.4892	.487	.102
Ativação	2	61.305	30.652	3.974	.0263	7.949	.680
Foto * Ativação	2	77.876	38.938	5.049	.0108	10.097	.796
Subject(Group)	42	323.923	7.712				
Category for Alteração cor	2	245.204	122.602	13.692	<.0001	27.383	.999
Category for Alteração cor * Foto	2	9.679	4.839	.540	.5845	1.081	.133
Category for Alteração cor * Ativação	4	36.027	9.007	1.006	.4092	4.023	.298
Category for Alteração cor * Foto * Ativa...	4	30.696	7.674	.857	.4933	3.428	.257
Category for Alteração cor * Subject(Gr...	84	752.184	8.955				

Means Table for Alteração cor

Effect: Category for Alteração cor * Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar, Delta E (3 meses)	8	4.739	3.103	1.097
Valo, Sem polimerizar, Delta E (6 meses)	8	7.285	3.508	1.240
Valo, Sem polimerizar, Delta E (1 ano)	8	6.934	4.095	1.448
Valo, Polimerizar substrato, Delta E (3 m...	8	4.486	1.533	.542
Valo, Polimerizar substrato, Delta E (6 m...	8	9.523	2.888	1.021
Valo, Polimerizar substrato, Delta E (1 ano)	8	9.972	4.345	1.536
Valo, Polimerizar total, Delta E (3 meses)	8	4.744	1.876	.663
Valo, Polimerizar total, Delta E (6 meses)	8	5.971	2.230	.789
Valo, Polimerizar total, Delta E (1 ano)	8	7.745	2.963	1.047
Radii-Cal, Sem polimerizar, Delta E (3 me...	8	4.659	1.826	.646
Radii-Cal, Sem polimerizar, Delta E (6 me...	8	5.341	2.316	.819
Radii-Cal, Sem polimerizar, Delta E (1 ano)	8	5.508	1.657	.586
Radii-Cal, Polimerizar substrato, Delta E (...)	8	4.770	2.419	.855
Radii-Cal, Polimerizar substrato, Delta E (...)	8	6.299	2.082	.736
Radii-Cal, Polimerizar substrato, Delta E (...)	8	8.226	2.851	1.008
Radii-Cal, Polimerizar total, Delta E (3 me...	8	5.758	2.782	.983
Radii-Cal, Polimerizar total, Delta E (6 me...	8	8.866	4.054	1.433
Radii-Cal, Polimerizar total, Delta E (1 ano)	8	9.066	3.775	1.335

ANÁLISE GERAL

Tukey/Kramer for Alteração cor

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Valo, Radii-Cal	.323	.935

Tukey/Kramer for Alteração cor

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-1.469	1.377	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	-1.280	1.377	
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.188	1.377	

Tukey/Kramer for Alteração cor
Effect: Category for Alteração cor
Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Delta E (3 meses), Delta E (6 meses)	-2.355	1.462	S
Delta E (3 meses), Delta E (1 ano)	-3.049	1.462	S
Delta E (6 meses), Delta E (1 ano)	-.695	1.462	

PARA CADA GRUPO – COMPARAÇÃO ENTRE OS TEMPOS

ANOVA Table for Alteração cor
Split By: Foto, Ativação
Cell: Valo, Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	131.478	18.783				
Category for Alteração cor	2	30.467	15.234	1.529	.2508	3.058	.263
Category for Alteração cor * Subject	14	139.460	9.961				

ANOVA Table for Alteração cor
Split By: Foto, Ativação
Cell: Valo, Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	38.413	5.488				
Category for Alteração cor	2	148.432	74.216	6.163	.0120	12.326	.816
Category for Alteração cor * Subject	14	168.586	12.042				

Tukey/Kramer for Alteração cor
Effect: Category for Alteração cor
Significance Level: 5 %
Split By: Foto, Ativação
Cell: Valo, Polimerizar substrato

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Delta E (3 meses), Delta E (6 meses)	-5.037	4.539	S
Delta E (3 meses), Delta E (1 ano)	-5.485	4.539	S
Delta E (6 meses), Delta E (1 ano)	-.448	4.539	

ANOVA Table for Alteração cor
Split By: Foto, Ativação
Cell: Valo, Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	44.007	6.287				
Category for Alteração cor	2	36.416	18.208	3.315	.0663	6.631	.525
Category for Alteração cor * Subject	14	76.888	5.492				

ANOVA Table for Alteração cor
Split By: Foto, Ativação
Cell: Rádii-Cal, Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	30.502	4.357				
Category for Alteração cor	2	3.239	1.619	.457	.6423	.914	.108
Category for Alteração cor * Subject	14	49.615	3.544				

ANOVA Table for Alteração cor
Split By: Foto, Ativação
Cell: Rádii-Cal, Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	15.710	2.244				
Category for Alteração cor	2	47.997	23.998	2.987	.0831	5.973	.480
Category for Alteração cor * Subject	14	112.493	8.035				

ANOVA Table for Alteração cor
Split By: Foto, Ativação
Cell: Rádii-Cal, Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Subject	7	63.814	9.116				
Category for Alteração cor	2	55.054	27.527	1.879	.1894	3.757	.316
Category for Alteração cor * Subject	14	205.142	14.653				

COMPARAÇÃO ENTRE OS FOTOS

ANOVA Table for Delta E(3 meses)
Split By: Ativação
Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.026	.026	.004	.9507	.004	.050
Residual	14	90.762	6.483				

ANOVA Table for Delta E(3 meses)
Split By: Ativação
Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.322	.322	.079	.7834	.079	.058
Residual	14	57.412	4.101				

ANOVA Table for Delta E(3 meses)
Split By: Ativação
Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	4.111	4.111	.731	.4071	.731	.121
Residual	14	78.784	5.627				

ANOVA Table for Delta E(6 meses)

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	15.122	15.122	1.711	.2119	1.711	.219
Residual	14	123.698	8.836				

ANOVA Table for Delta E(6 meses)

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	41.591	41.591	6.563	.0226	6.563	.665
Residual	14	88.721	6.337				

ANOVA Table for Delta E(6 meses)

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	33.530	33.530	3.132	.0985	3.132	.365
Residual	14	149.884	10.706				

ANOVA Table for Delta E(1 ano)

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	8.135	8.135	.834	.3766	.834	.131
Residual	14	136.595	9.757				

ANOVA Table for Delta E(1 ano)

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	12.185	12.185	.902	.3583	.902	.138
Residual	14	189.068	13.505				

ANOVA Table for Delta E(1 ano)

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	6.983	6.983	.607	.4491	.607	.109
Residual	14	161.183	11.513				

COMPARAÇÃO ENTRE OS PROTOCOLOS

ANOVA Table for Delta E(3 meses)

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	.347	.173	.034	.9670	.067	.054
Residual	21	108.485	5.166				

ANOVA Table for Delta E(3 meses)

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	5.854	2.927	.519	.6027	1.038	.122
Residual	21	118.473	5.642				

ANOVA Table for Delta E(6 meses)

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	51.625	25.813	3.022	.0702	6.044	.515
Residual	21	179.363	8.541				

ANOVA Table for Delta E(6 meses)

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	53.165	26.583	3.051	.0686	6.103	.519
Residual	21	182.941	8.711				

ANOVA Table for Delta E(1 ano)

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	39.580	19.790	1.336	.2842	2.673	.248
Residual	21	310.983	14.809				

ANOVA Table for Delta E(1 ano)

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	55.332	27.666	3.304	.0566	6.607	.556
Residual	21	175.862	8.374				

Análise estatística – Propriedades Mecânicas

Nanodureza – Single Bond Universal contido no laminado cerâmico

ANÁLISE GERAL

ANOVA Table for Nanodureza

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	3857.932	3857.932	41.888	<.0001	41.888	1.000
Ativação	2	1702.315	851.157	9.242	.0004	18.483	.979
Foto * Ativação	2	7799.951	3899.975	42.345	<.0001	84.690	1.000
Residual	48	4420.805	92.100				

Means Table for Nanodureza

Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	168.311	15.503	5.168
Valo, Polimerizar substrato	9	131.363	7.071	2.357
Valo, Polimerizar total	9	130.668	10.127	3.376
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	117.490	9.382	3.127
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	129.436	7.702	2.567
Radii-Cal, Polimerizar total	9	132.702	3.514	1.171

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Valo, Radii-Cal	16.905	5.260	S

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	12.501	7.745	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	11.216	7.745	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	-1.286	7.745	

ANÁLISE PARA CADA GRUPO – FOTO VALO

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	8347.928	4173.964	31.871	<.0001	63.741	1.000
Residual	24	3143.187	130.966				

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Valo

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	36.948	13.466	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	37.643	13.466	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.696	13.466	

FOTO RADII-CAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	1154.337	577.169	10.842	.0004	21.684	.987
Residual	24	1277.618	53.234				

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-11.946	8.585	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	-15.212	8.585	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	-3.267	8.585	

PARA CADA GRUPO – SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	11622.534	11622.534	70.790	<.0001	70.790	1.000
Residual	16	2626.942	164.184				

POLIMERIZAR PARCIAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	16.723	16.723	.306	.5878	.306	.080
Residual	16	874.641	54.665				

POLIMERIZAR TOTAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	18.625	18.625	.324	.5770	.324	.082
Residual	16	919.223	57.451				

Módulo de Elasticidade – Single Bond Universal contido no laminado cerâmico

ANOVA Table for Nanodureza

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.184	.184	8.193	.0062	8.193	.814
Ativação	2	.447	.224	9.944	.0002	19.888	.986
Foto * Ativação	2	.012	.006	.263	.7702	.525	.088
Residual	48	1.080	.022				

Means Table for Nanodureza

Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	3.322	.211	.070
Valo, Polimerizar substrato	9	3.183	.178	.059
Valo, Polimerizar total	9	3.075	.081	.027
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	3.424	.200	.067
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	3.274	.077	.026
Radii-Cal, Polimerizar total	9	3.233	.076	.025

ANÁLISE GERAL

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Valo, Radii-Cal	-.117	.082

S

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	.144	.121
Sem polimerizar, Polimerizar total	.219	.121
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.075	.121

S

S

PARA CADA GRUPO – VALO

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	.277	.139	5.003	.0153	10.006	.766
Residual	24	.666	.028				

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Valo

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	.139	.196
Sem polimerizar, Polimerizar total	.248	.196
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.109	.196

S

PARA CADA GRUPO – RADII

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	.182	.091	5.264	.0127	10.529	.789
Residual	24	.414	.017				

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	.150	.155	
Sem polimerizar, Polimerizar total	.191	.155	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.041	.155	

PARA CADA GRUPO – SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.046	.046	1.094	.3112	1.094	.159
Residual	16	.678	.042				

POLIMERIZAÇÃO PARCIAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.037	.037	1.965	.1801	1.965	.249
Residual	16	.302	.019				

POLIMERIZAÇÃO TOTAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.113	.113	18.111	.0006	18.111	.987
Residual	16	.100	.006				

Nanodureza – Tetric N Bond contido no laminado cerâmico

ANOVA Table for Nanodureza

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	1665.223	1665.223	3.061	.0866	3.061	.387
Ativação	2	6437.463	3218.732	5.916	.0051	11.832	.867
Foto * Ativação	2	101.569	50.785	.093	.9110	.187	.063
Residual	48	26115.935	544.082				

Means Table for Nanodureza

Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	182.551	14.285	4.762
Valo, Polimerizar substrato	9	161.302	25.106	8.369
Valo, Polimerizar total	9	156.858	23.998	7.999
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	171.006	16.176	5.392
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	147.078	20.114	6.705
Radii-Cal, Polimerizar total	9	149.309	34.468	11.489

ANÁLISE GERAL

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Valo, Radii-Cal	11.106	12.784

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	22.588	18.824	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	23.695	18.824	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	1.107	18.824	

PARA CADA GRUPO – VALO

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	3394.247	1697.124	3.610	.0426	7.220	.606
Residual	24	11282.046	470.085				

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Valo

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	21.249	25.512	
Sem polimerizar, Polimerizar total	25.693	25.512	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	4.444	25.512	

PARA FOTO RADI

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	3144.785	1572.393	2.544	.0995	5.088	.449
Residual	24	14833.889	618.079				

PARA SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	599.849	599.849	2.576	.1280	2.576	.313
Residual	16	3725.643	232.853				

POLIMERIZAR PARCIAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	910.507	910.507	1.760	.2033	1.760	.227
Residual	16	8278.884	517.430				

POLIMERIZAR TOTAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	256.436	256.436	.291	.5972	.291	.079
Residual	16	14111.409	881.963				

Módulo de Elasticidade – Tetric N Bond contido no laminado cerâmico

ANOVA Table for Modulo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	2.105	2.105	30.132	<.0001	30.132	1.000
Ativação	2	.160	.080	1.149	.3256	2.297	.232
Foto * Ativação	2	.197	.098	1.407	.2549	2.813	.277
Residual	48	3.353	.070				

Means Table for Modulo

Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	3.218	.215	.072
Valo, Polimerizar substrato	9	3.218	.215	.072
Valo, Polimerizar total	9	3.023	.115	.038
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	3.458	.202	.067
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	3.627	.365	.122
Radii-Cal, Polimerizar total	9	3.558	.374	.125

ANÁLISE GERAL

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Valo, Radii-Cal	-.395	.145

S

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-.085	.213
Sem polimerizar, Polimerizar total	.047	.213
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.132	.213

PARA VALO

ANOVA Table for Modulo

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	.227	.113	3.227	.0574	6.453	.553
Residual	24	.843	.035				

PARA RADI

ANOVA Table for Modulo

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	.130	.065	.623	.5446	1.247	.139
Residual	24	2.511	.105				

PARA SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.260	.260	5.994	.0263	5.994	.631
Residual	16	.694	.043				

POLIMERIZAR PARCIAL

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.755	.755	8.422	.0104	8.422	.787
Residual	16	1.434	.090				

POLIMERIZAR TOTAL

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	1.287	1.287	16.803	.0008	16.803	.980
Residual	16	1.225	.077				

Nanodureza – RelyX Veneer

ANOVA Table for Nanodureza

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	80233.345	80233.345	4.312	.0432	4.312	.519
Ativação	2	202663.503	101331.751	5.446	.0074	10.892	.833
Foto * Ativação	2	13829.753	6914.876	.372	.6916	.743	.105
Residual	48	893100.677	18606.264				

Means Table for Nanodureza

Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	725.580	73.559	24.520
Valo, Polimerizar substrato	9	763.388	222.582	74.194
Valo, Polimerizar total	9	592.269	140.574	46.858
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	662.903	115.045	38.348
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	641.929	147.113	49.038
Radii-Cal, Polimerizar total	9	545.128	45.224	15.075

ANÁLISE GERAL

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Valo, Radii-Cal	77.092	74.761	S

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-8.417	110.081	
Sem polimerizar, Polimerizar total	125.543	110.081	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	133.960	110.081	S

PARA CADA GRUPO – VALO

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	145448.864	72724.432	2.920	.0733	5.840	.508
Residual	24	597718.308	24904.929				

PARA RADII

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	71044.392	35522.196	2.886	.0753	5.772	.502
Residual	24	295382.369	12307.599				

PARA SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	17677.640	17677.640	1.896	.1875	1.896	.242
Residual	16	149170.326	9323.145				

PARA POLIMERIZAÇÃO PARCIAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	66385.178	66385.178	1.865	.1909	1.865	.238
Residual	16	569481.057	35592.566				

POLIMERIZAÇÃO TOTAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	10000.280	10000.280	.917	.3525	.917	.141
Residual	16	174449.294	10903.081				

Módulo de Elasticidade – RelyX Veneer

ANOVA Table for Modulo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.379	.379	.241	.6258	.241	.076
Ativação	2	39.193	19.597	12.472	<.0001	24.943	.997
Foto * Ativação	2	2.255	1.127	.717	.4932	1.435	.160
Residual	48	75.421	1.571				

Means Table for Modulo

Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	12.342	1.395	.465
Valo, Polimerizar substrato	9	11.214	1.796	.599
Valo, Polimerizar total	9	10.040	.551	.184
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	12.504	1.400	.467
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	10.883	1.365	.455
Radii-Cal, Polimerizar total	9	10.711	.357	.119

ANÁLISE GERAL

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Valo, Radii-Cal	-.167	.687

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	1.374	1.012	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	2.047	1.012	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.673	1.012	

PARA VALO

ANOVA Table for Modulo

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	23.838	11.919	6.531	.0054	13.061	.878
Residual	24	43.801	1.825				

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Valo

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	1.128	1.590	
Sem polimerizar, Polimerizar total	2.301	1.590	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	1.174	1.590	

PARA RADII

ANOVA Table for Modulo

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	17.610	8.805	6.683	.0049	13.366	.887
Residual	24	31.620	1.318				

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	1.620	1.351	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	1.793	1.351	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.173	1.351	

PARA SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.118	.118	.061	.8088	.061	.056
Residual	16	31.268	1.954				

PARA POLIMERIZAR PARCIAL

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.491	.491	.193	.6662	.193	.069
Residual	16	40.705	2.544				

POLIMERIZAR TOTAL

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	2.024	2.024	9.387	.0074	9.387	.833
Residual	16	3.449	.216				

Nanodureza – Variolink Veneer

ANÁLISE GERAL

ANOVA Table for Nanodureza

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	200521.852	200521.852	32.376	<.0001	32.376	1.000
Ativação	2	18492.627	9246.314	1.493	.2350	2.986	.292
Foto * Ativação	2	153592.752	76796.376	12.399	<.0001	24.799	.997
Residual	48	297293.722	6193.619				

Means Table for Nanodureza

Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	510.503	64.889	21.630
Valo, Polimerizar substrato	9	587.649	85.184	28.395
Valo, Polimerizar total	9	500.301	83.582	27.861
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	482.757	52.720	17.573
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	316.628	80.920	26.973
Radii-Cal, Polimerizar total	9	433.444	96.859	32.286

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Valo, Radii-Cal	121.875	43.134

S

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	44.492	63.512
Sem polimerizar, Polimerizar total	29.757	63.512
Polimerizar substrato, Polimerizar total	-14.734	63.512

PARA CADA GRUPO – VALO

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	41055.469	20527.735	3.337	.0526	6.675	.569
Residual	24	147621.831	6150.910				

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Valo

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-77.146	92.283
Sem polimerizar, Polimerizar total	10.202	92.283
Polimerizar substrato, Polimerizar total	87.348	92.283

PARA CADA GRUPO – RADII

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	131029.910	65514.955	10.505	.0005	21.011	.984
Residual	24	149671.891	6236.329				

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	166.129	92.922	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	49.312	92.922	
Polimerizar substrato, Polimerizar total	-116.817	92.922	S

PARA CADA GRUPO – SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	3464.449	3464.449	.991	.3343	.991	.148
Residual	16	55919.710	3494.982				

POLIMERIZAR PARCIAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	330535.992	330535.992	47.889	<.0001	47.889	1.000
Residual	16	110433.978	6902.124				

POLIMERIZAR TOTAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	20114.162	20114.162	2.458	.1365	2.458	.300
Residual	16	130940.034	8183.752				

Módulo de Elasticidade – Variolink Veneer

ANOVA Table for Modulo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	35.583	35.583	27.475	<.0001	27.475	1.000
Ativação	2	5.974	2.987	2.306	.1106	4.613	.434
Foto * Ativação	2	32.418	16.209	12.515	<.0001	25.031	.998
Residual	48	62.166	1.295				

Means Table for Modulo

Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	9.056	1.104	.368
Valo, Polimerizar substrato	9	10.146	1.637	.546
Valo, Polimerizar total	9	9.435	1.323	.441
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	8.908	.738	.246
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	6.381	.956	.319
Radii-Cal, Polimerizar total	9	8.476	.813	.271

ANÁLISE GERAL

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Valo, Radii-Cal	1.624	.624	S

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	.719	.918
Sem polimerizar, Polimerizar total	.027	.918
Polimerizar substrato, Polimerizar total	-.692	.918

PARA VALO

ANOVA Table for Modulo

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	5.510	2.755	1.462	.2516	2.925	.272
Residual	24	45.212	1.884				

PARA RADII

ANOVA Table for Modulo

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	32.881	16.441	23.274	<.0001	46.548	1.000
Residual	24	16.954	.706				

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	2.527	.989	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	.433	.989	
Polimerizar substrato, Polimerizar total	-2.094	.989	S

PARA SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.098	.098	.111	.7434	.111	.061
Residual	16	14.110	.882				

POLIMERIZAR PARCIAL

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	63.767	63.767	35.485	<.0001	35.485	1.000
Residual	16	28.752	1.797				

POLIMERIZAR TOTAL

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	4.137	4.137	3.429	.0826	3.429	.400
Residual	16	19.304	1.206				

Nanodureza – Single Bond Universal contido no esmalte dentário

ANÁLISE GERAL

ANOVA Table for Nanodureza

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	17555.955	17555.955	17.822	.0001	17.822	.993
Ativação	2	16825.913	8412.957	8.540	.0007	17.081	.968
Foto * Ativação	2	5970.343	2985.171	3.030	.0576	6.061	.552
Residual	48	47284.136	985.086				

Means Table for Nanodureza

Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	192.373	32.716	10.905
Valo, Polimerizar substrato	9	194.463	38.098	12.699
Valo, Polimerizar total	9	134.291	6.562	2.187
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	137.694	55.095	18.365
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	147.626	13.190	4.397
Radii-Cal, Polimerizar total	9	127.623	11.675	3.892

PARA CADA GRUPO – VALO

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	20995.827	10497.913	12.279	.0002	24.558	.994
Residual	24	20518.519	854.938				

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Valo

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-2.090	34.405	
Sem polimerizar, Polimerizar total	58.082	34.405	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	60.172	34.405	S

PARA CADA GRUPO – RADII

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	1800.429	900.215	.807	.4579	1.614	.167
Residual	24	26765.617	1115.234				

PARA CADA GRUPO – SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	13454.233	13454.233	6.554	.0210	6.554	.673
Residual	16	32845.923	2052.870				

POLIMERIZAR PARCIAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	9871.998	9871.998	12.147	.0031	12.147	.920
Residual	16	13003.389	812.712				

POLIMERIZAR TOTAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	200.067	200.067	2.231	.1547	2.231	.277
Residual	16	1434.824	89.676				

Módulo de Elasticidade – Single Bond Universal contido no esmalte dentário

ANOVA Table for Modulo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	2.189	2.189	3.488	.0679	3.488	.433
Ativação	2	18.744	9.372	14.932	<.0001	29.864	1.000
Foto * Ativação	2	24.641	12.321	19.630	<.0001	39.259	1.000
Residual	48	30.127	.628				

Means Table for Modulo

Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	3.269	.227	.076
Valo, Polimerizar substrato	9	3.919	.215	.072
Valo, Polimerizar total	9	3.063	.324	.108
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	5.535	1.880	.627
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	3.024	.134	.045
Radii-Cal, Polimerizar total	9	2.900	.102	.034

ANÁLISE GERAL

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Valo, Radii-Cal	-.403	.434

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	.930	.639	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	1.421	.639	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.490	.639	

PARA VALO

ANOVA Table for Modulo

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	3.592	1.796	26.536	<.0001	53.073	1.000
Residual	24	1.624	.068				

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Valo

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-.650	.306	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	.206	.306	
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.856	.306	S

PARA RADII

ANOVA Table for Modulo

Split By: Foto

Cell: Rádii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	39.793	19.897	16.753	<.0001	33.507	1.000
Residual	24	28.503	1.188				

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Rádii-Cal

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	2.511	1.282	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	2.635	1.282	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.124	1.282	

PARA SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	23.108	23.108	12.888	.0025	12.888	.935
Residual	16	28.688	1.793				

POLIMERIZA PARCIAL

ANOVA Table for Modulo
Split By: Ativação
Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	3.602	3.602	112.067	<.0001	112.067	1.000
Residual	16	.514	.032				

POLIMERIZA TOTAL

ANOVA Table for Modulo
Split By: Ativação
Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.120	.120	2.075	.1690	2.075	.260
Residual	16	.925	.058				

Nanodureza – Tetric N Bond contido no esmalte dentário

ANÁLISE GERAL

ANOVA Table for Nanodureza

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	1886.980	1886.980	6.904	.0115	6.904	.737
Ativação	2	56420.548	28210.274	103.219	<.0001	206.438	1.000
Foto * Ativação	2	36697.281	18348.641	67.136	<.0001	134.272	1.000
Residual	48	13118.662	273.305				

Means Table for Nanodureza
Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	68.372	6.495	2.165
Valo, Polimerizar substrato	9	194.397	27.789	9.263
Valo, Polimerizar total	9	186.283	11.777	3.926
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	151.773	13.786	4.595
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	155.106	17.837	5.946
Radii-Cal, Polimerizar total	9	177.641	13.362	4.454

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Valo, Radii-Cal	-11.823	9.061	S

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-64.679	13.342	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	-71.890	13.342	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	-7.211	13.342	

PARA CADA GRUPO – VALO

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	89553.539	44776.769	140.942	<.0001	281.884	1.000
Residual	24	7624.717	317.697				

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Valo

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-126.025	20.973	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	-117.911	20.973	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	8.113	20.973	

PARA CADA GRUPO – RADII

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	3564.291	1782.145	7.785	.0025	15.570	.933
Residual	24	5493.945	228.914				

Tukey/Kramer for Nanodureza

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-3.332	17.803	
Sem polimerizar, Polimerizar total	-25.868	17.803	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	-22.536	17.803	S

PARA CADA GRUPO – SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	31301.104	31301.104	269.560	<.0001	269.560	1.000
Residual	16	1857.906	116.119				

PARA CADA GRUPO – POLIMERIZAR PARCIAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	6947.061	6947.061	12.743	.0026	12.743	.932
Residual	16	8722.860	545.179				

PARA CADA GRUPO – POLIMERIZAR TOTAL

ANOVA Table for Nanodureza

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	336.096	336.096	2.119	.1648	2.119	.265
Residual	16	2537.896	158.619				

Módulo de Elasticidade – Tetric N Bond contido no esmalte dentário

ANOVA Table for Modulo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.622	.622	4.983	.0303	4.983	.583
Ativação	2	.157	.079	.631	.5366	1.261	.145
Foto * Ativação	2	5.386	2.693	21.578	<.0001	43.156	1.000
Residual	48	5.990	.125				

Means Table for Modulo

Effect: Foto * Ativação

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Valo, Sem polimerizar	9	3.267	.233	.078
Valo, Polimerizar substrato	9	4.122	.238	.079
Valo, Polimerizar total	9	3.916	.304	.101
Radii-Cal, Sem polimerizar	9	4.363	.486	.162
Radii-Cal, Polimerizar substrato	9	3.770	.543	.181
Radii-Cal, Polimerizar total	9	3.816	.118	.039

ANÁLISE GERAL

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Foto

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Valo, Radii-Cal	-.215	.194	S

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-.131	.285
Sem polimerizar, Polimerizar total	-.051	.285
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.080	.285

PARA VALO

ANOVA Table for Modulo

Split By: Foto

Cell: Valo

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	3.587	1.793	26.456	<.0001	52.911	1.000
Residual	24	1.627	.068				

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Valo

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	-.855	.306	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	-.649	.306	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	.206	.306	

PARA RADII

ANOVA Table for Modulo

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ativação	2	1.956	.978	5.381	.0117	10.761	.799
Residual	24	4.363	.182				

Tukey/Kramer for Modulo

Effect: Ativação

Significance Level: 5 %

Split By: Foto

Cell: Radii-Cal

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Sem polimerizar, Polimerizar substrato	.593	.502	S
Sem polimerizar, Polimerizar total	.546	.502	S
Polimerizar substrato, Polimerizar total	-.046	.502	

PARA SEM POLIMERIZAR

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Sem polimerizar

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	5.404	5.404	37.225	<.0001	37.225	1.000
Residual	16	2.323	.145				

POLIMERIZA PARCIAL

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar substrato

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.558	.558	3.172	.0939	3.172	.374
Residual	16	2.816	.176				

POLIMERIZA TOTAL

ANOVA Table for Modulo

Split By: Ativação

Cell: Polimerizar total

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Foto	1	.045	.045	.843	.3723	.843	.133
Residual	16	.852	.053				