

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CARLA MONTEIRO DE SOUZA

CRISTIANE CUNHA DA CONCEIÇÃO LAVRINI

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE UMA CERÂMICA HÍBRIDA A UM
CIMENTO RESINOSO ANTES E APÓS ENVELHECIMENTO EM AUTOCLAVE**

VOLTA REDONDA

2019

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE UMA CERÂMICA HÍBRIDA A UM
CIMENTO RESINOSO ANTES E APÓS ENVELHECIMENTO EM AUTOCLAVE**

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia do Centro Universitário de Volta Redonda, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Alunos: Carla Monteiro de Souza

Cristiane Cunha da Conceição Lavrini

Orientador: Cristiane Fonseca de Carvalho

Coorientador: Fábio Amaral de Araújo

VOLTA REDONDA

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

S719a Souza, Carla Monteiro de

Avaliação da resistência de união de uma cerâmica híbrida a um cimento resinoso antes e após envelhecimento em autoclave. / Carla Monteiro de Souza; Cristiane Cunha da Conceição ~~Lavrini~~. – Volta Redonda: UniFOA, 2019.

37 p. ||

Orientador (a): Cristiane Fonseca de Carvalho

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Odontologia, 2019.

1. Odontologia - TCC. 2. Cerâmica – resistência - envelhecimento. I. Carvalho, Cristiane Fonseca de. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD 617 6



FOLHA DE APROVAÇÃO



Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: “Avaliação da resistência de união de uma cerâmica híbrida a um cimento resinoso antes e após envelhecimento em autoclave”

Elaborado por: Carla Monteiro de Souza e Cristiane Cunha da Conceição Lavrini

E apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia.

Aprovada em 02 de dezembro de 2019.

Banca Avaliadora:

.....
Prof.^a Doutora Cristiane Fonseca de Carvalho

.....
Prof.^a Mestre Fábio Amaral de Araújo

.....
Prof.^a Doutor Cláudio Luis de Melo Silva

DEDICATÓRIA

“Dedico este trabalho à minha família, em especial, aos meus pais Lúcia Maria e Carlos Fernando (in memoriam), pois foram eles que me ensinaram a batalhar pelos meus sonhos e me educaram com valores essenciais para um bom ser humano, me apoiando em todas as escolhas na vida, confiando em meu potencial.

Dedico ao meu esposo, Luiz Gustavo Nogueira, por ser meu companheiro, meu apoio, meu incentivador e contribuinte de alguma maneira para a formulação deste trabalho.

Dedico à minha avó Jacenira Maria que sempre conversa sobre a faculdade/trabalho, me põe em suas orações e me dá força com suas palavras de incentivo.

Dedico ao meu avô Geraldo Majela que tinha o sonho de ser odontólogo e não teve a oportunidade, hoje concretizo esse sonho.

Dedico à Prof^aDr^a Cristiane Fonseca por estar a todo momento ao nosso lado, ensinando e, com muita paciência, nos orientando.”

Carla Monteiro de Souza

“Dedico à minha filha, Mariana Conceição Lavrini, que mudou meu modo de pensar, agir e sentir.”

Cristiane Cunha da Conceição Lavrini

AGRADECIMENTOS

“Agradeço a Deus por me dar forças, por guiar meu caminho e mostrar que é sempre tempo de recomeçar e evoluir.

Agradeço ao meus pais, Lúcia Maria e Carlos Fernando por me educarem, serem exemplos de profissionais e seres humanos e que com muito amor dedicaram suas vidas a mim e ao meu irmão, Felipe. Por nos darem tantas oportunidades na vida!

Agradeço ao meu esposo, Luiz Gustavo Nogueira, por ser meu amor, companheiro, incentivador e meu colo nos momentos de estresse e cansaço nesta caminhada.

Agradeço à Profª Cristiane Fonseca por ser um exemplo de mestre, nos ensinar, contribuir com nossa evolução profissional, nos orientar com muita dedicação e mostrar que somos capazes.

Agradeço às minhas companheiras de sala, estrada e risadas nesses anos de estudo, sem vocês tudo seria mais difícil. Este trabalho é um pouco de cada um de vocês.”

Carla Monteiro de Souza

“Jesus obrigada por permitir que cumprisse esse tempo de aprendizado em minha vida.

Meu amor e companheiro, Dimer Lavrini, aos meus pais Salvador Conceição e Marli Cunha que apoiaram essa nova trajetória e me deram o dom da vida, meus irmãos que foram amigos e sobrinhos amados.

Cristiane Fonseca obrigada pelos ensinamentos e pelo carinho.

Roberta Mansur por ser luz em meu caminho como mestre e amiga.

Senhor obrigada pela família que construí nessa faculdade: Carla meu Anjo, Andréa minha amiga e cúmplice, Fernanda que compartilhamos tantas experiências, Jenipher amiga carinhosa. Minhas amigas e guerreiras. Vencemos juntas!”

Cristiane Cunha da Conceição Lavrini

EPÍGRAFE

"Se não puder voar, corra.
Se não puder correr, ande.
Se não puder andar, rasteje,
mas continue em frente de qualquer jeito"

Martin Luther King

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar, por meio de ensaios de cisalhamento, a resistência de união da cerâmica híbrida a um cimento resinoso, antes e após seu envelhecimento em autoclave, sob calor, pressão e umidade. Foram confeccionadas seis amostras quadradas (10 mm X 10 mm X 2 mm) de cerâmica híbrida Vita Enamic®. As amostras foram embutidas em resina acrílica autopolimerizável, a seguir foram polidas e lavadas. A superfície da cerâmica foi condicionada com ácido fluorídrico a 10% de 20 a 40 seg, lavadas e secas. Em seguida, foi aplicado silano por um minuto e seca por 30 seg, aplicou-se o sistema adesivo Ambar® convencional. Foram cimentados à superfície da cerâmica cilindros de cimento resinoso com diâmetro de 2mm e fotopolimerizados por 40 seg. As amostras foram divididas em grupos: G1- controle e G2- envelhecido em autoclave, com 5 ciclos de uma hora, sob pressão 2,2 kgf/cm² e temperatura de 134°C. Os corpos de prova foram submetidos ao ensaio de cisalhamento, em uma máquina universal de ensaios mecânicos. Os valores foram submetidos à análise de variância a um critério, ANOVA e ao teste de Tukey. A resistência de união (MPa) entre cimento resinoso e cerâmica híbrida sofreu uma alteração estatisticamente significativa ($p \leq 0,5$) após o envelhecimento em autoclave (G1 43 ± 3,88 Mpa e G2 29 ± 3,26 Mpa). Os resultados sugerem que a presença de polímero na composição da cerâmica e cimento pode ser o principal fator da degradação da interface de união, diminuindo significativamente sua resistência de união.

Palavras-chave: Cerâmica; Resistência; Envelhecimento

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate, by shear tests, the bond strength of hybrid ceramics to a resin cement before and after aging in autoclave under heat, pressure and humidity. Six square samples (10 mm X 10 mm X 2 mm) of Vita Enamic® hybrid ceramic were made. The samples were embedded in self-curing acrylic resin, then polished and washed. The ceramic surface was conditioned with 10% hydrofluoric acid from 20 to 40sec, washed and dried. Then silane was applied for one minute and dried for 30 sec, the conventional Ambar® adhesive system was applied. Resin cement cylinders with a diameter of 2mm were cemented to the ceramic surface and light cured for 40sec. The samples were divided into groups: G1- control and G2- autoclaved, with 5 one-hour cycles, under pressure 2.2 kgf / cm² and temperature of 134°C. The specimens were subjected to shear testing on a universal mechanical testing machine. The values were submitted to one-way analysis of variance, ANOVA and Tukey test. The bond strength (MPa) between resin cement and hybrid ceramics changed statistically significantly ($p \leq 0.5$) after autoclaving (G1 43 ± 3.88 Mpa and G2 29 ± 3.26 Mpa). The results suggest that the presence of polymer in the ceramic and cement composition may be the main factor of bond interface degradation, significantly reducing bond strength.

Keywords: Ceramics; Resistance; Aging

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

a	Área
CAD/CAM computador	Desenho assistido por computador/Manufatura assistida por computador
cm	Centímetros
cm ²	Centímetro quadrado
et al.	e colaboradores
F	Força de ruptura
h	Horas
Hz	Hertz
Kgf	Quilograma por força
LED	Light-emittingdiode
mm	Milímetros
Min.	Minutos
MPa	Mega Pascal
mW	Megawatt
N	Newton
n	Números/Quantidade
pH	potencial Hidrogeniônico
R	Raio
S	Resistência de união
Seg.	Segundos
TEGDMA	trietilenoglicoldimetacrilato
UDMA	Uretanodimetacrilato
°C	Graus Celsius
%	Porcentagem

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 – Bloco de cerâmica Vita Enamic®18
- FIGURA 2 –Amostra composta dos blocos experimentais de cerâmica híbrida com cilindros de cimento resinoso cimentados 20
- FIGURA 3 -Máquina universal para ensaios mecânicos – EMIC com amostra posicionada e dispositivo para ensaio mecânico de cisalhamento 22
- FIGURA 4 – Fio de aço nº 0,3mm, na forma de uma alça, contornando o cilindro de cimento resinoso transmitindo carga até que ocorresse a ruptura de união..... 22

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 1- Equação para calcular a resistência de união (Mpa) 23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 METODOLOGIA	16
2.1 Materiais	16
2.2 Métodos	18
2.2.1 Preparo das amostras da cerâmica Enamic.....	18
2.2.2 Tratamento de superfície das amostras da Enamic para avaliação da força de união.....	19
2.3 Análise Estatística	23
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
5 REFERÊNCIAS	32
6 APÊNDICE	36
7 ANEXO.....	37

1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, houve na Odontologia o desenvolvimento de tecnologias e materiais para reabilitação dentária que pudessem englobar as características necessárias para preencher todas as necessidades de semelhança estética ao dente natural, estabilidade química, restabelecimento da função fisiológica, resistência mecânica com preservação do material e interface de adesão peça protética/cimento/dente (BERNARDES et al., 2012).

Atualmente, dentre os materiais disponíveis para confecção de próteses dentárias, a cerâmica é considerada uma ótima opção e seu uso trouxe uma ascensão na Odontologia estética diante suas características importantes na reabilitação dentária, como: biocompatibilidade, estrutura química estável, translucidez, dentre outros (GOMES et al., 2008).

As cerâmicas feldspáticas foram as primeiras a serem confeccionadas e quando associadas com lâminas de platina constituíam as coroas metalocerâmicas. As porcelanas feldspáticas foram utilizadas para confecção de coroas e devido a sua baixa resistência foi limitada seu uso para coroas unitárias e anteriores onde há menor tensão oclusal (AMAROSO, 2012).

Na contínua busca de um material com reforço mecânico surgiram então, as cerâmicas reforçadas, com o intuito de oferecer mais resistência à cerâmica feldspática adicionando componentes à sua fase cristalina como cristais de alumina, leucita, dissilicato de lítio e zircônia (PASINI et al., 2018)

A cerâmica reforçada por dissilicato de Lítiofoi introduzida no mercado em meados dos anos 80 e desde então é bem aceita,apresenta uma matriz vítrea entrelaçada pelos cristais de dissilicato o que gera dificuldade em propagação de

trincas, conferindo uma resistência mecânica significativa, como tenacidade à fratura e resistência à flexão e boas propriedades ópticas, como índice de refração à luz próximo ao do esmalte dental.(SOARES, 2012; RODRIGUES, 2017).

As restaurações com cerâmica à base de alumina e zircônia introduzidas no mercado para serem utilizadas como infraestrutura em trabalhos com alta tensão mastigatória vêm apresentando sucesso clínico à longo prazo em meio bucal (ROLIM, 2013).

Recentemente, foram desenvolvidas as Cerâmicas híbridas, assim conhecidas por apresentarem em sua composição uma rede porosa de cerâmica reforçada por uma trama de polímero, o mesmo encontrado na composição de resinas. O diferencial desta cerâmica não está em sua resistência mecânica, mas na forma como dissipa a força mastigatória, evitando o aparecimento de trincas, sendo este fato explicado pela distribuição espacial e a inter-relação dos dois materiais presentes em sua composição, resultando em uma melhor distribuição de tensão na estrutura e, conseqüentemente, em um reforço estrutural (PEREIRA, 2017).

Porém, percebe-se que a cerâmica híbrida trata-se de um material muito novo no mercado, não sendo encontrados, na literatura pertinente, estudos longitudinais sobre seu comportamento biomecânico no ambiente bucal, exposto a alteração frequente de pH, temperatura, tensões e umidade, gerando dúvidas nos protocolos clínicos e indicações de uso(RODRIGUES,2017; FACENDA, 2017).

Em relação à etapa clínica de cimentação da cerâmica híbrida não se tem, ainda, protocolos definidos, porém, estudos sinalizam que a comunidade científica tem trabalhado na definição de um protocolo ideal para cimentação deste material (KIM, 2017). Estudos recentes de Campos (2016)e Miotti (2017) demonstraram que o cimento resinoso convencional, a técnica de condicionamento ácido total com

ácido fluorídrico a 10% e o uso de Silano para tratamento da peça, previamente a sua cimentação possibilitaram uma resistência de união maior entre cerâmica híbrida/peça/dente do que outros materiais e métodos utilizados.

Mas, ainda assim, não se conheceu desempenho desse material e de sua cimentação em longo prazo, sendo necessário para a garantia de seu uso clínico satisfatório, pesquisas que estudem esse comportamento simulando as situações de tensões e alterações químicas as quais são expostas as peças protéticas em meio bucal durante anos. Dessa maneira, para simular o envelhecimento em meios similares aos que a peça protética será submetida em meio bucal pode ser utilizado o envelhecimento acelerado em autoclave, sob calor, pressão e umidade, com o ciclo de uma hora, sob pressão 2,2 kgf/cm² e temperatura de 134°C, o que seria equivalente à 3 a 4 anos da peça em uso no meio bucal (ENGLER,2016).

Diante do problema exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar, por meio de ensaios mecânicos de cisalhamento, a resistência de união da cerâmica híbrida a um cimento resinoso, antes e após seu envelhecimento em autoclave, sob calor, pressão e umidade.

2 METODOLOGIA

2.1 MATERIAIS

Os materiais que utilizados neste trabalho são de origem comercial e estão listados na Tabela 1, bem como sua composição nominal e fabricante.

Tabela 1- Materiais comerciais, composição e fabricante, utilizados na pesquisa.

Material	Composição	Fabricante
Enamic – Cerâmica híbrida	Dióxido de Silício - SiO_2 ; Óxido de Alumínio - Al_2O_3 ; Óxido de Sódio - Na_2O ; Óxido de Potássio - K_2O ; Óxido de Boro - B_2O_3 ; Óxido de Zircônio - ZrO_2 ; Óxido de Cálcio - CaO ; Dióxido de Titânio - TiO_2 e polímero de metacrilato.	Vita Zahnfabrik, Germany
Cimento Resinoso Allcem dual	bisfenol-A-diglicidileterdimetacrilato (Bis-GMA), bisfenol-Adiglicidileterdimetacrilatoetoxilado (Bis-EMA), trietileno glicol dimetacrilato (TEGDMA), coiniciadores, iniciadores	FGM, Joinvile, SC, Brasil.

	(canforquinona e peróxido de dibenzoila) e estabilizantes. Micropartículas de vidro de bário-alumino silicato e nanopartículas de dióxido de silício	
Sistema adesivo Ambar	MDP (10-Metacrilóiloxidecil dihidrogênio fosfato) Monômeros Metacrílicos, Fotoiniciadores, Co-iniciadores, estabilizante, nanopartículas de sílica e Veículo (etanol).	FGM, Joinvile, SC, Brasil.
SilanoProsil	3-Metacriloxipropiltrimetoxisilano, etanol e água.	FGM, Joinvile, SC, Brasil.

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Preparo das amostras da cerâmica Enamic

Foram confeccionados 6 amostras quadradas da cerâmica híbrida, medindo aproximadamente 10 mm X 10 mm X 2 mm, a partir de blocos da cerâmica híbrida Vita Enamic® (FIGURA 1), que foram cortados na cortadeira Isomet 1000, com disco diamantado, refrigerado a água.



Fonte: Folha técnica do produto VITA ENAMIC, art. n.º 1912POR

FIGURA 1 – Bloco de cerâmica Vita Enamic®

As amostras de Enamic foram embutidas em resina acrílica autopolimerizável, formando blocos experimentais de resina acrílica. No momento do embutimento, foi tomado todo cuidado, para que a resina acrílica não cubra a superfície da amostra.

A seguir, as amostras cerâmicas foram lixadas, utilizando lixas SiC 600, 800 e 1200, pasta de óxido de alumínio e feltro para obtenção de uma superfície com textura uniforme, o que foi verificado na avaliação das amostras em microscópio ótico (Leica). Após o polimento, as amostras foram limpas em cuba ultrassônica, com água destilada por 10 min.

2.2.2 Tratamento de superfície das amostras da Enamic para ensaio de cisalhamento

Para confecção dos corpos de prova para ensaio de cisalhamento, no qual se quantifica a resistência de união entre cerâmica e cimento resinoso, foi necessário o tratamento de superfície cerâmica e cimentação de cilindros de cimento resinoso sobre a mesma.

A superfície da cerâmica foi condicionada com ácido fluorídrico a 10%, por 20 a 40 seg. Posteriormente, as amostras foram lavadas por 30 seg, limpas em cuba ultrassônica por 5 min e secas com jato de ar isento de óleo.

Após o condicionamento, foi aplicado em todos os blocos experimentais o silanoProsil (FGM) de 60seg, secas com ar por 30 seg. A seguir foi aplicado o sistema adesivo Ambar convencional (FGM).

Os blocos experimentais foram cobertos por silicone de adição - base pesada Futura (DFL), com uma espessura de aproximadamente 2 mm. Após a presa do silicone, o formato das amostras cerâmicas foi marcado no molde e utilizando um perfurador de couro, foram realizadas quatro perfurações com 2 mm de diâmetro em cada amostra cerâmica.

Logo após, o molde de silicone, com as perfurações foi adaptado sobre blocos experimentais. O cimento resinoso dual Allcem (FGM) foi dispensado sobre uma placa de vidro, manipulado, levado a uma ponta agulha da seringa Precisionapplicator (Maquira) e as perfurações foram preenchidas. Após remoção dos excessos cada amostra de cerâmica, com preenchimentos, foi fotopolimerizada por 40 seg, utilizando um aparelho fotopolimerizador de LED VALO Cordless (Ultradent), no modo potência Xtra, com 1000 mW/cm². A seguir, o molde de silicone

foi recortado, com ajuda de bisturi e removido dos blocos. Nova fotopolimerização por 40 seg foi realizada sobre os cilindros de cimento resinoso, com a mesma potência e aparelho fotopolimerizador. As amostras foram armazenadas em umidade relativa, para realização do ensaio de resistência ao cisalhamento 24 horas após.



Fonte: Acervo pessoal

FIGURA 2 – Amostra composta dos blocos experimentais de cerâmica híbrida com cilindros de cimento resinoso cimentados

Após confecção das amostras (FIGURA 2), metade delas foi submetida à tentativa de degradação por meio de ciclagem em autoclave, um procedimento de envelhecimento acelerado com vapor úmido e calor a 134°C sob pressão de 2,2 kgf/cm² por 5 horas, em uma autoclave (Vitale 12, Cristófoli, Brasil). Devido à limitação da autoclave, foram realizados cinco ciclos de 1 h para totalizar as 5 h, simulando um envelhecimento de 21 anos (Chevalier, 2006).

Após o envelhecimento as amostras foram divididas em dois grupos experimentais (n=12), conforme tabela 2: G1 – controle, grupo sem envelhecimento e G2 –envelhecida em autoclave. Em ambos os grupos os corpos de prova foram

submetidas ao ensaio de cisalhamento, em uma máquina universal de ensaios mecânicos.

Tabela 2 - Grupos do estudo com envelhecimento e sem envelhecimento

Grupos	Envelhecimento em autoclave	Espécimes (n)
G1	Sem envelhecimento	12
G2	Com envelhecimento	12

Para o ensaio de cisalhamento foi utilizada uma máquina universal para ensaios mecânicos EMIC (FIGURA 3), com célula de carga de 20 Kgf e velocidade de deslocamento de 0,5mm / min. As amostras foram presas na parte inferior da máquina de ensaio por intermédio de uma garra auto travante por efeito de alavanca. Na parte superior da máquina de ensaio foi utilizada uma garra de aperto pneumático para ensaios de tração em fios, por onde passa um fio de aço nº 0,3 mm, na forma de uma alça, contornando o cilindro de cimento resinoso, junto à superfície de cerâmica, transmitindo a carga até que ocorresse a ruptura da união adesiva (FIGURA 4).

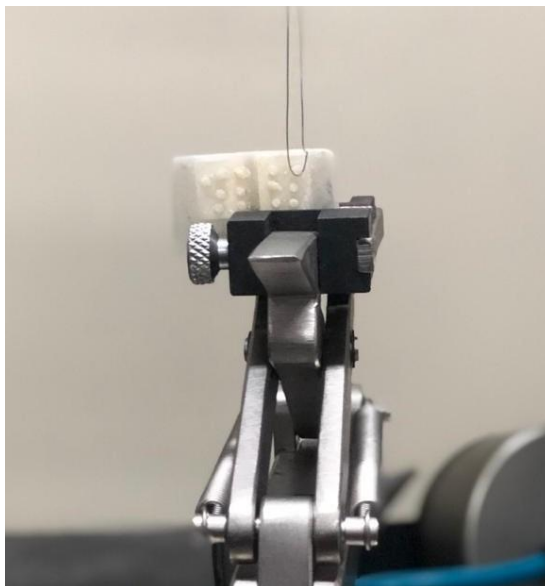
Sabe-se que ainda não existe uma metodologia de ensaio para avaliação mecânica capaz de simular exatamente todas as variáveis presentes em meio bucal, porém, as metodologias existentes hoje nos permitem estudar em curto tempo o desempenho de diversos materiais para propor seu uso em meio clínico (RIBEIRO, 2013). O teste de cisalhamento consiste em aplicar uma força paralelamente à interface adesiva, por meio de uma alça de fio ortodôntico, avaliando a resistência de união de um cimento resinoso à cerâmica em várias condições de superfície

(Phrukkanon et al.,1998). Segundo DeHoff (1995), o teste de cisalhamento por intermédio de um fio ortodôntico apresenta melhores resultados ao invés de se utilizar um cinzel, pois, ocorre uma redução na concentração de tensões próxima a interface. Por serem menos complexos e de fácil preparação dos corpos-de-prova os testes de tração e cisalhamento estão entre os mais utilizados para avaliação de resistência adesiva (GARCIA, 2002).



Fonte: Acervo pessoal

FIGURA 3 - Máquina universal para ensaios mecânicos - EMIC com amostra posicionada e dispositivo para ensaio mecânico de cisalhamento



Fonte: Acervo pessoal

FIGURA 4 - Fio de aço nº 0,3 mm, na forma de uma alça, contornando o cilindro de cimento resinoso transmitindo a carga até que ocorresse a ruptura de união.

O próprio software da EMIC fornece o valor em Newton (N) da força de ruptura dos corpos de prova para obtenção dos valores da resistência de união em Mega Pascal (Mpa) foi necessário aplicar a equação:

$$S = \frac{F}{a} \therefore S = \frac{F}{\pi \cdot r^2} \quad (1)$$

Equação (1), sendo, S=resistência de união; F=força de ruptura; a=área do círculo;
R=raio.

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os valores médios de resistência de união das amostras foram submetidos à análise de variância a um critério, ANOVA. Após esta avaliação, os dados foram submetidos ao teste de Tukey, para comparação múltipla entre os grupos, com nível de significância de 5%. A análise estatística foi realizada empregando-se o programa estatístico BioEstat (versão 5.0).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da metodologia aplicada e resultados obtidos por meio da análise estatística, a tabela 3 demonstra que a resistência de união (MPa) entre cimento resinoso e cerâmica híbrida sofreu uma alteração estatisticamente significativa ($p \leq 0,5$) após o envelhecimento em autoclave sob calor, pressão e umidade, comparado ao grupo controle sem envelhecimento.

Tabela 3 - Média dos valores de resistência de união (MPa), desvio padrão e análise estatística (letras diferentes, com diferença estatística) da cerâmica Enamic sendo, G1 grupo controle sem envelhecimento e G2 grupo envelhecido em autoclave.

	Média (MPa)	Desvio padrão	N
G1- controle	43 ^a	$\pm 3,88$	12
G2- envelhecimento	29 ^b	$\pm 3,26$	12

A média dos valores de resistência de união apresentada no grupo controle foi $43 \pm 3,88$ Mpa, enquanto os valores apresentados no grupo envelhecido foi $29 \pm 3,26$ Mpa, havendo uma diferença estatisticamente menor entre eles. Na maioria das amostras foi observado, após a ruptura dos corpos de prova, a falha da interface de união sugerindo que o envelhecimento possa ter afetado propriedades mecânicas adesivas de ambos os materiais envolvidos (cimento/cerâmica).

As amostras do presente estudo foram confeccionadas simulando a interface adesiva cerâmica híbrida/cimento resinoso dual, pois, considera-se que a etapa da cimentação da peça protética ao dente preparado uma das fases mais importantes do sucesso de todo trabalho em próteses fixas, a correta cimentação inicia-se com a

escolha do agenticimentante a ser utilizado levando em consideração suas propriedades físicas, mecânicas e biológicas e no tratamento das superfícies do substrato dental e da peça. (MAZUR, et al., 2006). A escolha do agente cimentante é essencial para se obter longevidade e retenção de restaurações indiretas e de núcleos na cavidade oral (RIBEIRO,2007).

A principal característica de um cimento é proporcionar uma boa interface de vedamento entre dente, cimento e peça protética evitando microinfiltrações, devendo este apresentar ainda, adesividade à vários substratos, biocompatibilidade, estética, boa espessura de película, viscosidade, resistência à degradação na cavidade bucal e à forças mastigatórias (LEITE, 2014).

Os cimentos resinosos dual, assim como o utilizado neste trabalho, possuem em sua composição um sistema monomérico Bis-GMA (Bisfenol – A metacrilato de glicidila) e monômeros resinosos de baixa viscosidade bifuncionais e polimerizáveis, realizando sua polimerização de maneira dual (autopolimerizável e fotopolimerizável), também a cerâmichíbrida analisada no presente estudo, possui em sua composição polímeros, sendo os mais comuns dimetacrilato de trietilenoglicol (TEGDMA) e dimetacrilato de uretano (UDMA), o que faz com que esse tipo de componente mantenha seu comportamento em ambos materiais. (PRAKKI, 2001; DELLA BONA, CORAZZA, ZHANG, 2014).

Há uma vasta literatura sobre ao envelhecimento dos materiais odontológicos em longo prazo, visto que estes materiais depois de instalados na cavidade oral são expostos a situações diversas como a variação de temperatura, pH, umidade e tensões. Sendo assim, várias metodologias de envelhecimento dos materiais foram desenvolvidas (BERNARDES, 2012).

No meio bucal as alterações térmicas podem variar de 0°C, ao ingerir um alimento gelado até próximo de 60° C ao ingerir alimentos quentes, estas situações de exposição são simuladas por testes de ciclagem térmica utilizando equipamentos como a autoclave (VIDOTTI, 2011), cicladores térmicas ou termomecânicas (ANDREATTA FILHO, 2003; OLIVEIRA, 2007; VIDOTTI, 2011). Neste estudo, optou-se por autoclave por simular condições de calor, pressão e umidade, e pela facilidade de simulação de 21 anos de envelhecimento rápido em cinco ciclos de uma hora (CHEVALIER, 2007).

Os testes para avaliação de cerâmicas devem ser realizados em ambiente úmido, pois, alguns tipos se mostram sensíveis neste meio demonstrando de maneira adequada seu comportamento clínico. Neste trabalho, as amostras foram expostas a essas condições físicas de calor, pressão e umidade demonstrando que sob estas condições o material pode sofrer danos de suas propriedades mecânicas em longo prazo (MACEDO, 2012).

Já para testes que podem avaliar a interface de união entre materiais, o cisalhamento é considerado útil e eficaz para amostras planas circulares (VIDOTTI, 2011).

Há uma diversidade de materiais cerâmicos disponíveis no mercado odontológico, com a evolução da odontologia estética e desses materiais, foram adicionados elementos que pudessem oferecer melhor resistência mecânica ou comportamento mais propício, porém, cada composição apresenta sua particularidade e indicação (BERNARDES, 2012). Sendo assim, é necessária a avaliação do tipo de trabalho protético que precisa ser feito, as características estéticas e/ou funcionais necessárias para a correta escolha da cerâmica (GOMES et al., 2008).

Dentre as cerâmicas disponíveis encontram-se as feldspáticas com excelentes características ópticas, porém com baixos valores de resistência mecânica como à flexão e tenacidade a fratura (AMOROSO,2012). Com valores de resistência à flexão pouco mais elevado que as feldspáticas, as cerâmicas com leucita também apresentam excelentes características vítreas capazes de mimetizar a estrutura dental (CONCEIÇÃO et al., 2005). Já as cerâmicas a base de dissilicato de lítio apresentam resistência a flexão em torno de 450Mpa, e sua fase vítrea possibilita uma estética satisfatória (RODRIGUES, 2017; PASINI, 2018). As cerâmicas a base de óxidos foram desenvolvidas com o intuito de superar as demais quando se trata de propriedades mecânicas, como a Zircônia policristalina tetragonal parcialmente estabilizada por ítria (YTZP), que apresentam resistência a flexão em torno de 900 a 1200 Mpa, e possuem um comportamento mecânico superior a qualquer outro material estético, principalmente sua tenacidade à fratura (ROLIM, 2013).

Porém, todos esses materiais cerâmicos apresentam características de materiais frágeis, incapazes de dissipar tensões carregadas sobre eles e abrasão na dentição oposta (KASSEM, ATTA, EL-MOWAFY, 2012; RUSE, SADOON, 2014; GOJJAT et al., 2017). No intuito de minimizar o comportamento frágil das cerâmicas vítreas foram desenvolvidas as cerâmicas híbridas, a mesma cerâmica utilizada no presente estudo. No mercado, está disponível a *VITA Enamic®*, sendo composta por uma cerâmica (75% em volume) e um polímero (25% em volume). Sua fase cerâmica inclui 23% de Al_2O_3 e a parte do polímero contém dimetacrilato de uretano (UDMA) e dimetacrilato de trietileno glicol (TEGDMA) (COLDEA, SWAIN, THIEL, 2013; LAUVAHUTANON et al., 2014). A *VITA Enamic®* possui menor translucidez do que a cerâmica de matriz de vidro, pela quantidade relativamente alta de Al_2O_3 ,

sendo recomendado para reconstruções, *inlays*, *onlays* e coroas posteriores minimamente invasivas (VAN NOORT, 2013; LAUVAHUTANON et al., 2014; AWAD et al., 2015).

Por ser um material lançado recentemente, poucos estudos sobre ele são encontrados na literatura, porém, o interesse em estudar novos materiais restauradores se dá para suprir às restrições das cerâmicas hoje utilizadas, como o desgaste do antagonista, desgaste do material, a instabilidade do polimento superficial e da cor e vida útil limitada em meio bucal. (XU, 2017).

Estudos demonstram que cerâmicas já utilizadas em reabilitação protética, livre de polímeros em sua composição, como cerâmica dissilicato de lítio, apresentam bom comportamento de resistência mecânica, como por exemplo, o estudo de Lima (2016), onde coroas de dissilicato de lítio sobreviveram em 100% a um teste de ciclagem mecânica de 2 milhões de ciclos com carga de 350N a uma frequência de 2Hz. Corroborando com o estudo de Kheradmandan et al. (2001) no qual os autores investigaram o comportamento de diferentes materiais cerâmicos envelhecidos equivalente a 5 anos, por termociclagem e simulação de mastigação biaxial, a vitrocerâmica reforçada por dissilicato de lítio apresentou taxa de sobrevivência de 75%.

Os resultados deste estudo sugerem que a presença de polímero na composição dessa cerâmica híbrida e do cimento resinoso, pode ser a razão da diminuição da resistência de união após o envelhecimento das amostras, uma vez que, alguns estudos nos quais foram feitos diferentes tipos de envelhecimento de materiais cerâmicos os mesmos se mantiveram inertes, como em Lima (2017) ao estudar a resistência de união em alguns substratos, incluindo cimento resinoso dual a uma estrutura similar à dentária e cerâmica dissilicato de Lítio, demonstrou que

após envelhecimento por termociclagem houve queda da resistência de união, com os valores de resistência antes do envelhecimento $60,20 \pm 14,06$ Mpa e após a termociclagem $59,69 \pm 8,9$ Mpa, não havendo diferença significativa e, comparado aos outros grupos de cimento/substrato, o uso do cimento resinoso dual apresentou melhores resultados de resistência de união. Outro estudo, este realizado por Macedo (2012), cujo objetivo foi avaliar, por ensaio de resistência à flexão, o comportamento de uma cerâmica dissilicato de lítio e uma cerâmica feldspática com diferentes tipos de condicionamento ácido, antes e após diversos tipos de envelhecimento, demonstrou que a cerâmica dissilicato de lítio, levando em consideração o tempo de condicionamento com ácido fluorídrico que o fabricante da cerâmica utilizada no estudo orienta 20seg, não sofreu queda significativa de sua resistência à flexão ao ser submetida à ciclagem mecânica e termomecânica com os valores do grupo controle de $354,06 \pm 30,98$ Mpa, após ciclagem térmica $311,90 \pm 38,30$ e após ciclagem termomecânica $332,50 \pm 57,30$, mantendo-se assim uma boa conduta de resistência mecânica à flexão.

Leão (2017) com o objetivo de avaliar a resistência de união, por teste de cisalhamento, nas características interfaciais de uma cerâmica dissilicato de lítio com um cimento resinoso, antes e após ciclagem térmica, constatou que o tratamento com ácido fluorídrico associado ao silano apresentou os melhores valores de resistência no grupo sem envelhecimento, já no grupo com envelhecimento apresentou queda do valor de resistência, porém, comparado aos outros tratamentos realizados, adesivo universal e *Etch e Prime*, permaneceu como o melhor valor de resistência de união.

Alguns estudos, assim como este, mostraram que materiais a base de polímeros sofrem degradação de suas propriedades mecânicas, como demonstrado

por Oliveira et al., 2007, no qual os autores comparam diferentes marcas comerciais de resinas laboratoriais que foram submetidas ao teste mecânico de flexão antes e após envelhecimento por ciclagem térmica (calor e umidade), e os resultados avaliados e tratados estatisticamente, mostraram uma diminuição estatisticamente significativa em todos os grupos experimentais, os valores observados antes da ciclagem foram G1($112,6 \pm 25,39$), G2($116,5 \pm 18,51$) e G3($136,1 \pm 24,34$), enquanto após a ciclagem a diminuição dos valores foi G1($91,8 \pm 18,86$), G2($101,9 \pm 20,61$) e G3($89,9 \pm 23,05$). Também no estudo realizado por Dellazzana (2008), após 6 meses de armazenamento em meio aquoso e termociclagem a integridade da interface entre material resinoso e sistema adesivo não se manteve estável ao longo do tempo, sendo demonstrado que a resistência de união foi significativamente menor no grupo que houve termociclagem e armazenamento em meio aquoso por seis meses do que por 24 horas.

Coelho-de-Souza (2008) realizou um estudo em que utilizou o envelhecimento de resinas compostas equivalente a 6 meses por termociclagem e mostrou que houve prejuízo na resistência de união e vedamento marginal, sendo antes do envelhecimento G1 ($1020N \pm 170$), G2 ($1750 N \pm 180$), G3 ($910 N \pm 150$) e G4 ($1840N \pm 360$), enquanto após o envelhecimento houve a diminuição dos valores para G1 ($570N \pm 180$), G2 ($970N \pm 260$), G3 ($1030N \pm 310$) e G4 ($1300N \pm 220$).

A escassez de trabalhos experimentais que demonstrem o comportamento mecânico de amostras semelhantes a esse estudo dificulta a discussão sobre os resultados obtidos, porém, acredita-se que a presença de polímeros tanto na cerâmica híbrida e no próprio cimento resinoso, são os responsáveis pela degradação e diminuição da resistência de união.

Mais estudos são necessários para avaliar protocolos, comportamento e propor situações e maneiras adequadas de utilizar este material em meio clínico proporcionando o seu melhor desempenho, principalmente estudos clínicos a longo prazo com situações de degradação e tensão em meio bucal.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos neste estudo pode-se concluir que:

- O envelhecimento com calor, pressão e umidade, diminuiu significativamente a resistência de união entre a cerâmica híbrida e cimento resinoso;
- A metodologia de envelhecimento em autoclave é pertinente devido aos resultados demonstrados;
- Os resultados sugerem que a presença de polímero na composição da cerâmica e cimento pode ser o principal fator da degradação da interface de união, diminuindo significativamente sua resistência de união;
- Sendo um material recente no mercado odontológico e com poucos artigos científicos, são necessários estudos longitudinais que comprovem sua eficiência clínica com sucesso e durabilidade.

REFERÊNCIAS

AMOROSO, P. A. Cerâmicas odontológicas: propriedades, indicações e considerações clínicas. **Revista Odontológica de Araçatuba**, Araçatuba, v.33, n.2, p.19-25, dez. 2012.

ARAÚJO, G. M.; SENA, L. M.; CARVALHO, I. H. G.; SOUZA, K.B.; SILVA, S. E. G.; SOUZA, R. O. A.; VILA-NOVA T. E. L.; et al. Protocolos de reparo para novos materiais cad/cam híbridos e resinas nanocerâmicas: uma revisão sistemática. **Rev. Arch Health Invest**, Campos do Jordão, São Paulo, v.7, p. 32-37, abr. 2018.

AWAD, D.; STAWARCZY, B.; LIEBERMANN, A.; ILLIE, N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. *The journal of Prosthetic Dentistry*, v.113, n.6, p.534-40, jun, 2015.

BERNARDES, S.R.; TIOSSI, R.; SARTORI, I. A. M.; THOMÉ, G. Tecnologia CAD/CAM aplicada a prótese dentária e sobre implantes: o que é, como funciona, vantagens e limitações. **Jornal ILAPEO**, Curitiba, v.6, n.1, p1-48, 2012.

CAMPOS, F.; ALMEIDA, C. S.; RIPPE, M. P.; DE MELO R. M.; VALANDRO, L. F.; BOTTINO, M. A. Resin bonding to a hybrid ceramic: effect of surface treatments and aging. Oper Dent, Ribeirão Preto, v.41, n.2, p.171-78, 2016.

CHEVALIER, J.; GREMILLARD, L.; DEVILLE, S.; Low-Temperature Degradation of Zirconia and Implications for Biomedical Implants *Annu. Rev Mater Res*, Berkeley, v.37, p.1-32, 2007.

COELHO-DE-SOUZA, F. H.; CAMACHO, G. B.; DEMARCO, F. F.; POWERS, J. M. Fracture Resistance and Gap Formation of MOD Restorations: Influence of Restorative Technique, Bevel Preparation and Water Storage **hybrid ceramics. Operative Dentistry**, Cachoeira do Sul, v.33, n.1, p.37-43, 2008.

COLDEA, A.; SWAIN M.V.; THIEL, N.: Mechanical properties of polymer-infiltrated ceramic-network materials. **DentMater**, Dunedin, v.29, p.419-26. 2013.

CONCEIÇÃO, E. M. I. **Restaurações estéticas: compósitos, cerâmicas e implantes**. 1 ed. São Paulo: Ed Artmed, v.8, p.198-17, 2005.

DEHOFF, P. H.; ANUSAVICE, K. J.; WANG, Z. Three dimensional finite element analysis of the shear bond test. **Rev. Dental Materials**. v.11, n 2, p.126-31.mar, 1995.

DELLA BONA, A. Cerâmicas: desenvolvimento e tecnologia. **Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo**, Passo Fundo, v.1, n.1, p.13-23, 1996.

DELLA BONA A.; CORAZZA, P.H.; ZHANG Y.: Caracterização de um material de rede cerâmica infiltrado com polímero. **Dental Materials**, Passo Fundo, v.30, n.5, p.564-69, 2014.

DELLAZZANA, Z. F.; COELHO-DE-SOUZA, H. F.; KLEIN-JÚNIOR, A. C. Avaliação de resistência de união de restaurações de resina composta com diferentes

sistemas Adesivos, em dois tempos de armazenamento. **RevFacOdontol**, Porto Alegre, v.49, n.2, p.36-40.maio/ago,2008.

ENGLER, M. L. P. D. **Influência do tratamento laboratorial com líquidos de pigmentação e fluorescência e do envelhecimento acelerado na resistência à fratura de uma zircônia odontológica**. 2016. 91p. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Odontologia, do Centro de Ciências da Saúde) área de concentração Implantodontia. Florianópolis, 2016.

FACENDA, J. C.; BORBA, M.; BENETTI, P.; BONA, A. D.; CORAZZA, P. H. Effect of supporting substrate on the failure behavior of a polymer-infiltrated ceramic network material. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Rio Grande do Sul, v.12 , p.924-35, 2017.

GARCIA, F. C. P.; D'ALPINO, P.H.; TERADA, R.S.S.; CARVALHO, R.M. Testes mecânicos para a avaliação laboratorial da união resina/dentina. **Rev. FacOdontol.**, Bauru, v.10,n 3, p. 118-27, 2002.

GOMES, E. A.; ASSUNÇÃO, W. G.; ROCHA, E. P.; SANTOS, P. H. **Cerâmicas odontológicas: o estado atual da Cerâmica**, São Paulo, v.54, p.319-25, 2008.

GOIJAT, A. ; ABOUELLEIL, H.; CÔLON, P.; JEANNIN, C.; PRADELL, N.; SEUX, D.; GROSGOGEAT, B. Propriedades mecânicas e ajuste interno de 4 materiais de bloco CAD-CAM. **J Prosthet Dent**, v.119, n.3, p.384-89, 2018.

KASSEM, A.S., ATTA O., EL-MOWAFY, O. Fatigue resistance and microleakage of CAD/ CAM ceramic and composite molar crowns. **Journal Prosthodont.** v.21, n.1, p.28-332, 2012.

KIM, J. E.; KIM, J. H.; SHIM, J. S.; ROH, B. D.; SHIN, . Effect oh air-particle pressures on the superface topography and bond strengths of resin ciment to hybrid ceramic. **DentMater**,Seaul, v.36, n.4, p.454-60, 2017.

LIMA, F. F. **Avaliação da resistência à fadiga e modalidades de danos de coroas unitárias de dissilicato de lítio e resina nanocerâmica**. 2016. 73p. Dissertação (Doutor em Ciências Odontológicas Aplicadas) Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

MACEDO, V. C. **Efeito de diferentes tempos de condicionamento e condições de envelhecimento na resistência à flexão de cerâmicas ácido sensíveis** .Trabalho de Conclusão de Curso (Tese de doutorado) Universidade Estadual Paulista. São José dos Campos, 2012.

MARTINS, L. M.; LORENZONI, F. C.; FARIAS, B. C.; LOPES, L. D. S.; BONFANTE, G. Comportamento biomecânico das cerâmicas odontológicas: revisão, **Cerâmica**, Bauru, v.56, p.148-55, 2010.

MAZUR, R. F.; MARTIN, J. M. H.; SILVA, R. G.; OSTERNACK, F. H. R. Análise da microinfiltração marginal em restaurações indiretas utilizando três tipos diferentes de CIV para cimentação. **J Bras de Clínica Integrada e Saúde Bucal Coletiva**, Curitiba, v.10, n.5, p.27-35, 2006.

MIN, JIE.; AROLA, DWAYNE.; YU, DANDAN.; YU, PING.; ZHANG, QIANQIAN.; YU, HAIYANG. Comparison of human enamel and polymer-infiltrated-ceramic network

material “ENAMIC” through micro- and nano-mechanical testing. **Journal Elsevier**, Amsterdam, v.42, p.10631–637, mar. 2016.

MIOTTI, LL; FOLLAK, A.C; SUSIN, A.H. Dentina com Diferentes Cimentos Resinosos Duais e Tratamentos da Cerâmica. Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Odontologia Restauradora. **Journal Health**, Santa Maria,v.19, p.4-290, 2017.

OLIVEIRA, K. M. C.; CASTILHO, A. A.; SALAZAR-MAROCHO, S. M.; PEREIRA, S. M. B.; VÁSQUEZ, V. Z. C.; BOTTINO, M. A. influência da ciclagem térmica na resistência à flexão de resinas .**RevOdontoCiênc**, Porto Alegre, v.22, n.58, p.364-370, out./dez. 2007.

PASINI, M.; BRANDT, W. C.; MIRAANDA, M. E.; LIVIERI, K. A. N.; VITTI, R. P. Resistência da união ao microcisalhamento de cimento resinoso e resina fluida à cerâmica de dissilicato de lítio Micro-shearbondstrengthofresincementandflowableresintolithiumdisilicateceramic. **JournalOfOral Investigations**. Universidade de Taubaté, Taubaté, v.7, n.1, p.14-21, jun. 2018.

PEREIRA, G,K,R.; PASSOS, L.; SANTOS, T.R. Cerâmica Híbrida, a nova estratégia restauradora. **Rev Prótese News**. v.4, n.2., p.142-68, São Paulo, 2017.

PRAKKI, A.; CARVALHO, R.M. Cimentos resinosos dual: características e considerações clínicas. **RevFacOdontol São José dos Campos**. São Paulo, v.4, n.1,p.21-26, 2001.

RIBEIRO ,J. C. V.; VALE M S.; SILVA M M. ; FERNANDES C. A. O. Ensaio de microtração na avaliação da resistência adesiva: fundamentos e aplicações. **Rev. Gaúcha Odontol**.Porto Alegre, v. 61, p. 497- 504. Jul/ dez, 2013.

RICHARD, V. N.; MICHELE, B. **Introduction to Dental Materials**. 4 ed. Sheffild. Editora: Elsevier Healt Sciences, 2014.

RODRIGUES R.S.J. **Influência de fatores clínicos na adaptação marginal de restaurações cerâmicas fixas com tecnologia CAD/CAM**.2017. 171p.Trabalho de conclusão de Curso(Dissertação Mestrado Integrado em Medicina Dentária). Faculdade de Medicina Dentária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017.

ROLIM,R.M.A.; SARMENTO, H.R.;BRANCO, A.C.L.; CAMPOS, F.; PEREIRA, B.M.S.;SOUZA, R.O.A. Desempenho Clínico de Restaurações Cerâmicas. **RevBrasileira de Ciências da Saúde**, João Pessoa, v.17, n.2, p.309-18, 2013.

RUSE N. D.; SADOON M.J. Resin composite blocks for dental CAD/CAM applications. **Journal of Dental Research**. Rockville Pike, v.93, n.12, p.1232–34, 2014.

YU, P.; , XU, Z.; AROLA, D. D.; MIN, J.; ZHAO, P.; GAO, S. Effect of acidic agents on the wear behavior of a polymer infiltrated ceramic network (PICN) material. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, Chengdu , v.74 , p.154-163, 2017.

YU, P.; , XU, Z.; AROLA, D. D.; MIN, J.; ZHAO, P.; GAO, S.A. A comparative study on the wear behavior of a polymer infiltrated ceramic network(PICN)material and tooth enamel.**Dental materials**, Chengdu, v.33, p.1351-61, 2017.

LAUVAHUTANON .S.; TAKAHASHI, H.; SHIOZAWA, M.; IWASAKI, N.; ASAKAWA, Y.; OKI, M.; FINGER, W. J.; ARKSORNNUKIT, M. Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM. **Dental MaterialsJournal**, Tokyo, v.33, n.5, p.705–10, 2014.

LEÃO, F. T. R ; MELO, G. A. **Resistência de união entre uma cerâmica a base de dissilicato de lítio e cimentos resinosos com diferentes estratégias adesivas.** 37p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação odontologia) Universidade de Uberaba. Uberaba, 2017.

LIMA,L.C.**Influência do substrato, cimento e envelhecimento na resistência a flexão biaxial do dissilicato de lítio.**2017.33p.Trabalho deConclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista. São José dos Campos. 2017.

SILVA, G. R. Impact of rehabilitation with metal ceramic restorations on oral health-related quality oflife. **Brazilian Dental Journal**. Ribeirão Preto, v.23, n. 4, p.403-08, 2012.

SILVA, R. C.; SPYRIDES, G. M.; ROIZMAN, E.; SPYRIDES, S. M. M. Comparação in vitro da força de adesão das porcelanas Inceram e Vitadur Alpha ao esmalte bovino com o cimento resinoso .Rev.Panavia . Curitiba, **PCL**, v.7, n.37 p. 257-65, 2005.

SOARES, P. V.; FAZEOLA, L. F.; SOUZA, P. G.; PEREIRA, F. A .; MILITO, G. A.; MACHADO, A. C. Reabilitação estética do sorriso com facetas cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio. **RevOdontolBras Central**, Uberlândia, v.21, n.58, p.538-43, 2012.

VIDOTTI, H. A. **Influência da ciclagem térmica e mecânica em água na resistência ao cisalhamento as união,infraestrutura/porcelana de cobertura em diferentes sistemas totalmente cerâmicos.**2011. p146.Dissertação (Mestrado em ciências no programa de ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração Reabilitação Oral). Faculdade de Odontologia Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru,2011.

APÊNDICE A - Análise Estatística

Análise Conv X Conv envelhecido

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	1	12.2 e+02	12.2 e+02
Erro	22	282,666	12,848
F =	95,2406		
(p) =	< 0.0001		
Média (Coluna 1) =	43,5242		
Média (Coluna 2) =	29,2431		
Tukey:	Diferença Q	(p)	
Médias (1 a 2) =	14,2811	13,8015	< 0.01

APÊNDICE B–Planilha com valores do teste de cisalhamento G1 e G2

ENAMIC ENVELHECIDO				ENAMIC - CONTROLE			
Teste	Força (N)	Área ($\pi.r^2$)	Resultado (Mpa)	Teste	Força (N)	Área ($\pi.r^2$)	Resultado (Mpa)
Ensaio 1	123,51	3,14	26,857	Ensaio 1	127,51	3,14	40,608
Ensaio 2	124,74	3,14	27,248	Ensaio 2	118,03	3,14	37,589
Ensaio 3	119,30	3,14	25,516	Ensaio 3	129,87	3,14	41,360
Ensaio 4	128,67	3,14	28,500	Ensaio 4	127,24	3,14	40,522
Ensaio 5	126,06	3,14	27,669	Ensaio 5	129,20	3,14	41,146
Ensaio 6	122,73	3,14	26,608	Ensaio 6	136,03	3,14	43,322
Ensaio 7	127,43	3,14	28,105	Ensaio 7	129,97	3,14	41,392
Ensaio 8	124,16	3,14	27,064	Ensaio 8	153,30	3,14	48,822
Ensaio 9	143,91	3,14	33,354	Ensaio 9	151,03	3,14	48,099
Ensaio 10	151,37	3,14	35,729	Ensaio 10	155,91	3,14	49,653
Ensaio 11	142,92	3,14	33,038	Ensaio 11	147,16	3,14	46,866
Ensaio 12	137,24	3,14	31,229	Ensaio 12	134,74	3,14	42,911
	MÉDIA		29,243		MÉDIA		43,524
	DESV P		3,260		DESV P		3,882

ANEXO A – Normas para autores para submissão de trabalhos na revista Praxis

Instruções para Autores

A revista Praxis é uma publicação do curso de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente. Por ter sido gerada no âmbito de um Mestrado Profissional, propõe um intercâmbio de publicações desses referidos cursos, por meio de discussões de seus produtos dissemináveis. Aceita trabalhos nas linhas de pesquisa em Ensino em Ciências, Saúde e Meio Ambiente.

Serão aceitos trabalhos para as seguintes seções: **(1) Revisão** – revisão crítica da literatura sobre temas pertinentes ao Ensino em Ciências, Saúde e Meio Ambiente (máximo de 10000 palavras); **(2) Artigos** – resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual (máximo de 8000 palavras); **(3) Resenhas** – resenha crítica de livros acadêmicos científicos, **(4) Cartas** – crítica a artigo publicado em número anterior da revista Praxis ou nota curta, relatando observações (máximo de 1200 palavras).

O limite de palavras inclui texto e referências bibliográficas (folha de rosto, resumos e ilustrações são consideradas à parte).

No caso de trabalho submetido ser aceito para publicação, o autor terá um curto período para acatar as possíveis sugestões propostas pelos pareceristas (no formulário preenchido pelos pareceristas) e realizar eventuais correções.

O *Copyright* dos artigos publicados será de propriedade da revista Praxis, os autores, em caso de aceite do trabalho, receberão uma ficha a ser preenchida, como elucidado em **declarações**. Estimamos que o prazo das respostas, após os recebimento das propostas, variará de 2 a 3 meses.

Os autores dos artigos aceitos, além de terem seus textos publicados em formato PDF na versão on-line, receberão, gratuitamente, exemplares do número contendo o seu trabalho, quando a versão for impressa.

APRESENTAÇÃO DO TEXTO

Serão aceitas contribuições em português ou inglês. O original deve ser apresentado em espaço duplo e submetido eletronicamente, fonte Arial Times New Roman, tamanho 12, com margens de 2,5cm. Deve ser enviado sem página de rosto, sendo título, autores, filiações e endereços eletrônicos informados exclusivamente por meio do formulário eletrônico no sistema de submissão na página <http://www.unifoa.edu.br/praxis/ojs>

Ilustrações: as figuras e gráficos deverão ser enviados, separadamente, no formato do programa em que foram gerados (SPSS, Excel, Harvard Graphics etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis. Também é necessário o envio de mapas no formato WMF. Os mapas que não forem gerados em meio eletrônico devem ser encaminhados em papel branco (não utilizar papel vegetal). O número de tabelas e/ou figuras deverá ser mantido ao mínimo (máximo de sete tabelas e/ou figuras).

Resumos: Com exceção das contribuições enviadas às seções Resenha ou Cartas, todos os artigos submetidos em português deverão ter resumo na língua principal e em inglês. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do abstract em inglês. Os resumos não deverão exceder o limite de 250 palavras e deverão ser acompanhados de 3 a 5 palavras-chave (preferencialmente retiradas do Thesaurus).

Nomenclatura: devem ser observadas rigidamente as regras de nomenclatura zoológica e botânica, assim como abreviaturas e convenções adotadas em disciplinas especializadas.

Pesquisas envolvendo seres humanos: A publicação de artigos que trazem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos está condicionada ao cumprimento dos princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1996 e 2000), da *World Medical Association* (<http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>), além do atendimento a legislações específicas (quando houver) do país no qual a pesquisa foi realizada. Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos deverão conter uma clara afirmação deste cumprimento (tal afirmação deverá constituir o último parágrafo da seção Metodologia do artigo).

Agradecimentos – Contribuições de pessoas que prestaram colaboração intelectual ao trabalho como assessoria científica, revisão crítica da pesquisa, coleta de dados entre outras, mas que não preencham os requisitos para participar de autoria, devem constar dos "Agradecimentos". Também podem constar desta parte agradecimentos a instituições pelo apoio econômico, material ou outros.

Declarações: É imprescindível o envio, na forma de documento suplementar, o **Termo de Cessão de Direitos Autorais** escaneado com a assinatura do autor responsável, que além de transferir para a editora esse direito informa se o artigo está sendo encaminhado pela primeira vez ou sendo reapresentado à nossa secretaria.

Referências Bibliográficas: as referências devem ser identificadas indicando-se autor(es), ano de publicação e número de página, quando for o caso. Todas as referências devem ser apresentadas de modo correto e completo. A veracidade das informações contidas na lista de referências é de **responsabilidade do(s) autor(es)** e devem seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

ENVIO DE MANUSCRITOS

Os artigos devem ser enviados pelo sistema no endereço <http://www.unifoa.edu.br/praxis/ojs>

Fonte: <http://sites.unifoa.edu.br/praxis/instrucoes.html>