

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATERIAIS**

**Elaboração de protocolo de cimentação
de duas cerâmicas odontológicas, a
partir da análise morfológica e
resistência adesiva.**

Aluno: Fábio Amaral de Araújo

Orientador: Prof. Dr. Roberto Oliveira Magnago

Coorientador: Prof. Dr. Cláudio Luis de Melo Silva

INTRODUÇÃO

- Materiais Restauradores → Metálicos, Cerâmicos e Polímeros
- Estética
- Cerâmicos → Feldspática / Vidros ceramizados / Óxidos
- Polímeros → Resinas compostas diretas e Indiretas
- Cerâmicas híbridas

CONRAD; SEONG; PESUN (2007); KERN e THOMPSON (1994);
VIEIRA e MARRIMOTO (2008)

INTRODUÇÃO

- Cerâmica a base de dissilicato de lítio - e.max CAD (Ivoclar)
 - 70% Cristais de dissilicato de lítio → 30% matriz vítrea
 - Resistência a flexão – 400 MPa
 - Módulo de elasticidade - 100 Gpa

- Cerâmica híbrida – Enamic (VITA)
 - 75% Cerâmica Feldspática → 25% Polímero
 - Resistência a flexão – 200 Mpa
 - Módulo de elasticidade – 30 Gpa

(DELLA BONA e ANUSAVICE (2002); FABIANELLI, A. *et al* (2010); KERN, SASSE, WOLFART (2012); VAN NOORT (2013); LAUVAHUTANON *et al* (2014); AWAD *et al.* (2015)

INTRODUÇÃO

- Interface adesiva – Substrato dental / Cimento resinoso / Cerâmica
 - Formação de monobloco Dente / Restauração
 - Cimento resinoso Dual
 - Tratamento de superfície do substrato dental
 - ✓ Esmalte → Condicionamento ácido + Adesivo
 - ✓ Dentina → Sistema adesivo autocondicionante
- SISTEMA ADESIVO UNIVERSAL - Primer ácido → Amina terciária

INTRODUÇÃO

- Tratamento de superfície das cerâmicas
 - Dissilicato de lítio → Ácido fluorídrico + silano
 - Cerâmica híbrida → Ácido fluorídrico + polímero + Silano

NAGAYASSU *et al.* (2007); BELLI *et al.* (2010); ETMAN, WOOLFORD (2010); DELLA BONA; CORAZZA; ZHANG (2014)

INTRODUÇÃO

- Dissilicato de lítio X Cerâmica híbrida
 - ✓ Estética
 - ✓ Resistência mecânica
 - ✓ Módulo de Elasticidade
 - ✓ Resistência de união

BELLI *et al.* (2010); ETMAN, WOOLFORD (2010); DELLA BONA; CORAZZA; ZHANG (2014)

OBJETIVOS

- Gerais

Analisar o efeito do tratamento de superfície, para a promoção do aumento da força de união com o agente cimentante resinoso, de duas cerâmicas comerciais, utilizadas em restaurações dentárias indiretas. Elaborar um protocolo de cimentação das cerâmicas.

OBJETIVOS

- Específicos
 - Analisar qualitativamente a morfologia da superfície de uma vitrocerâmica a base de dissilicato de lítio e uma cerâmica híbrida, após tratamento de superfície com ácido fluorídrico, por meio de MEV;
 - Avaliar a resistência de união das duas cerâmicas após o tratamento de superfície com ácido fluorídrico, utilizando dois sistemas adesivos, um convencional e outro universal;
 - Comparar o desempenho das cerâmicas frente aos tratamentos.
 - Elaborar um protocolo de cimentação para os dois tipos de cerâmica estudados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Material	Composição	Fabricante
E.max CAD – Bloco de cerâmica vítrea de dissilicato de lítio (% em peso)	SiO ₂ (57–80); Li ₂ O (11–19); K ₂ O (0–13); P ₂ O ₅ (0–11); ZrO ₂ (0–8); ZnO (0–8); Outros óxidos (0–10)	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein
Enamic – Bloco de cerâmica híbrida (% em peso)	SiO ₂ (58-6); Al ₂ O ₃ (20-23); Na ₂ O (9-11); K ₂ O (4-6); B ₂ O ₃ (0,5-2); ZrO ₂ (< 1); CaO (<1)	Vita Zahnfabrik, Germany
Cimento Resinoso Allcem dual	bisfenol-A-diglicidileter dimetacrilato (Bis-GMA), bisfenol-Adiglicidileter dimetacrilato etoxilado (Bis-EMA), trietileno glicol dimetacrilato (TEGDMA), coiniciadores, iniciadores (canforquinona e peróxido de dibenzoila) e estabilizantes. Micropartículas de vidro de bário-alumino silicato e nanopartículas de dióxido de silício	FGM, Joinvile, SC, Brasil.
Sistema adesivo Ambar Universal	MDP (10-Metacriloiloxidecil dihidrogênio fosfato) Monômeros Metacrílicos, Fotoiniciadores, Co-iniciadores, estabilizante, nanopartículas de sílica e Veículo (etanol).	FGM, Joinvile, SC, Brasil.
Sistema adesivo Ambar convencional	MDP (10-Metacriloiloxidecil dihidrogênio fosfato) Monômeros Metacrílicos, Fotoiniciadores, Co-iniciadores, estabilizante, nanopartículas de sílica e Veículo (etanol).	FGM, Joinvile, SC, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras e.max CAD
 - 18 amostras → 10 x 10 x 2 mm
 - Sinterização → 840° C por 20 minutos
 - Lixadas → sic 600, 800 e 1200
 - 6 amostras → MEV
 - 12 amostras → Resistência de união

MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras Enamic
 - 18 amostras → 10 x 10 x 2 mm
 - Lixadas → sic 600, 800 e 1200
 - 6 amostras → MEV
 - 12 amostras → Resistência de união

MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras para análise morfológica
 - e.max CAD → HF a 10% por 20 seg
 - Enamic → HF a 10% por 1 min
 - Lavadas por 30 seg + cuba ultrassônica por 5 min
 - Montadas em *Stubs* e metalizadas
 - MEV – TM 3000 – Hitachi no CIT UniFOA

MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras para resistência de união



MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras para resistência de união



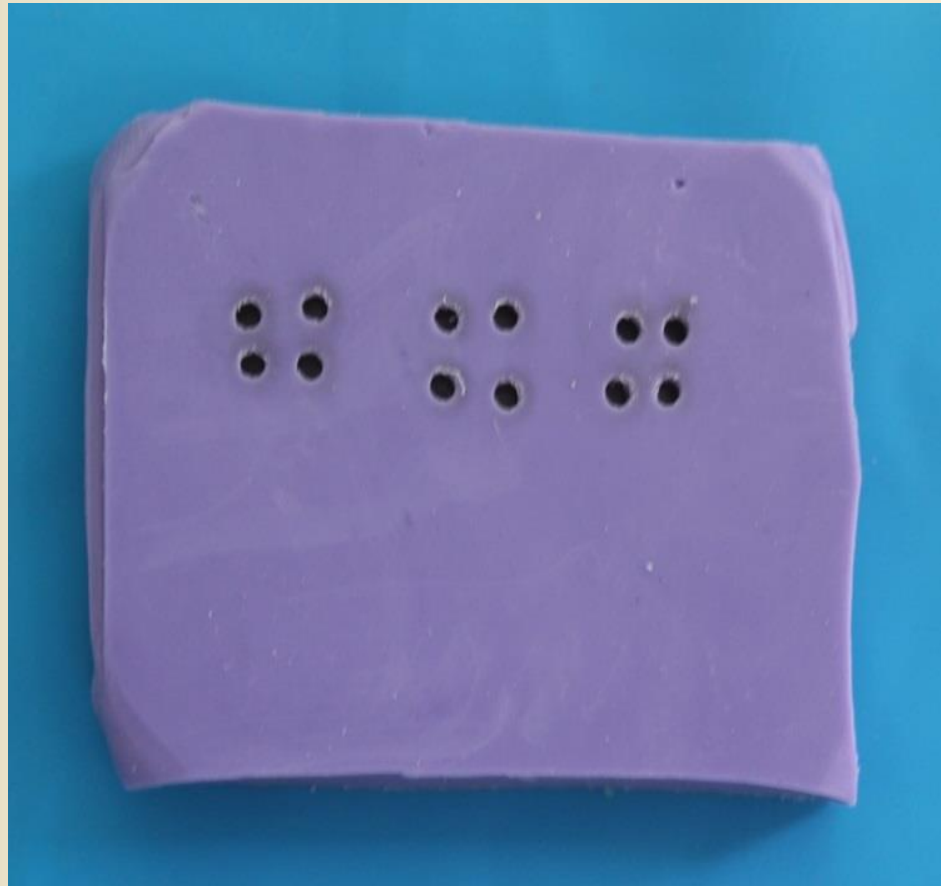
MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras para resistência de união



MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras para resistência de união



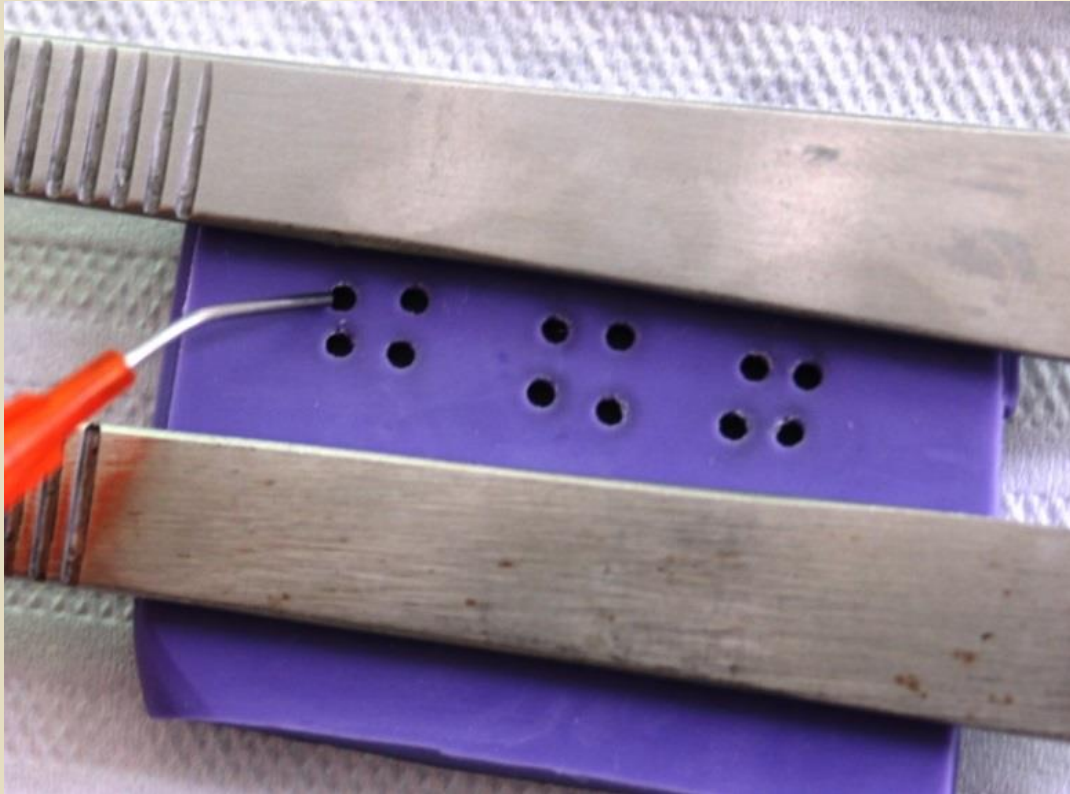
MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras para resistência de união

Grupos	Tratamento
G1 C	e.max CAD- Aplicação do silano por 1 min e utilizado adesivo Ambar convencional.
G2 C	e.max CAD- Aplicação de silano por 1 min e utilizado adesivo Ambar universal.
G3 C	Enamic- Aplicação de silano por 1 min e utilizado adesivo Ambar convencional.
G4 C	Enamic- Aplicação de silano por 1 min e utilizado adesivo Ambar universal.
G1	e.max CAD- Condicionamento com HF 10% por 20 s, lavadas em água corrente por 30 s e limpas por cuba ultrassônica por 5 min, secas, aplicação de silano por 1 min e utilizado adesivo Ambar convencional.
G2	e.max CAD- Condicionamento com HF 10% por 20 s, lavadas em água corrente por 30 s e limpas por cuba ultrassônica por 5 min, secas, aplicação de silano por 1 min e utilizado adesivo Ambar universal.
G3	Enamic- Condicionamento com HF 10% por 1 min, lavadas em água corrente por 30 s e limpas por cuba ultrassônica por 5 min, secas, aplicação de silano por 1 min e utilizado adesivo Ambar convencional.
G4	Enamic- Condicionamento com HF 10% por 1 min, lavadas em água corrente por 30 s e limpas por cuba ultrassônica por 5 min, secas, aplicação de silano por 1 min e utilizado adesivo Ambar universal.

MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras para resistência de união



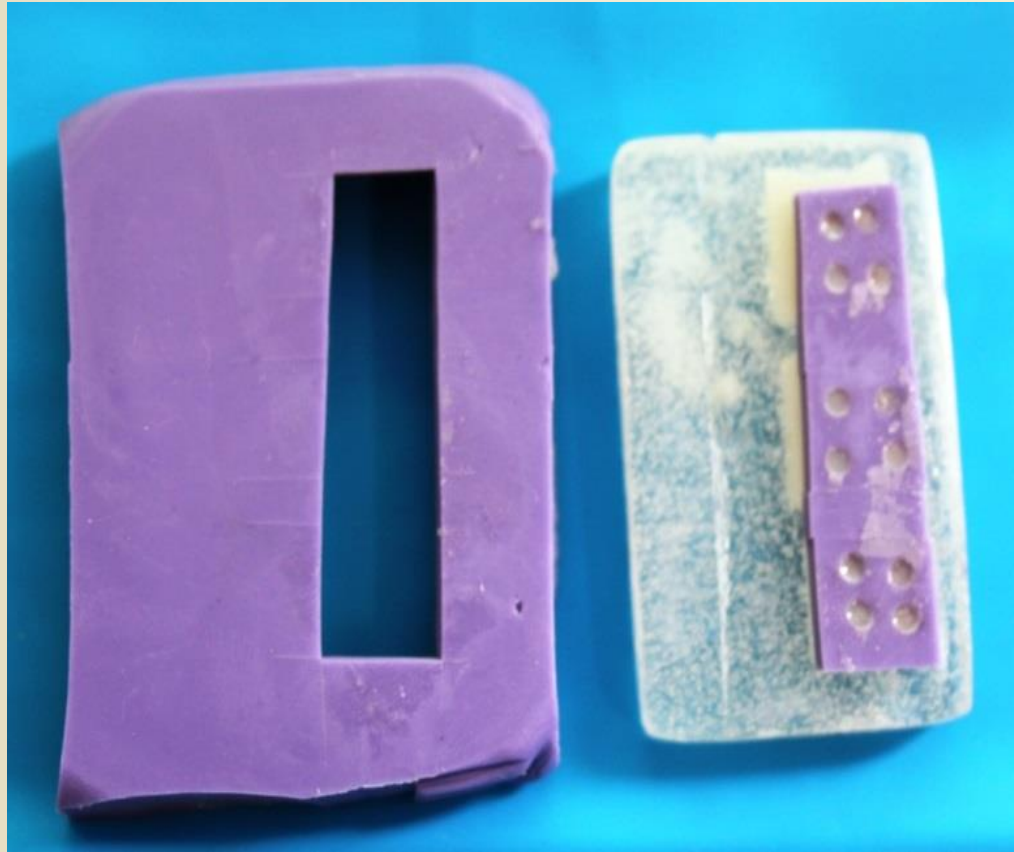
MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras para resistência de união



MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras para resistência de união



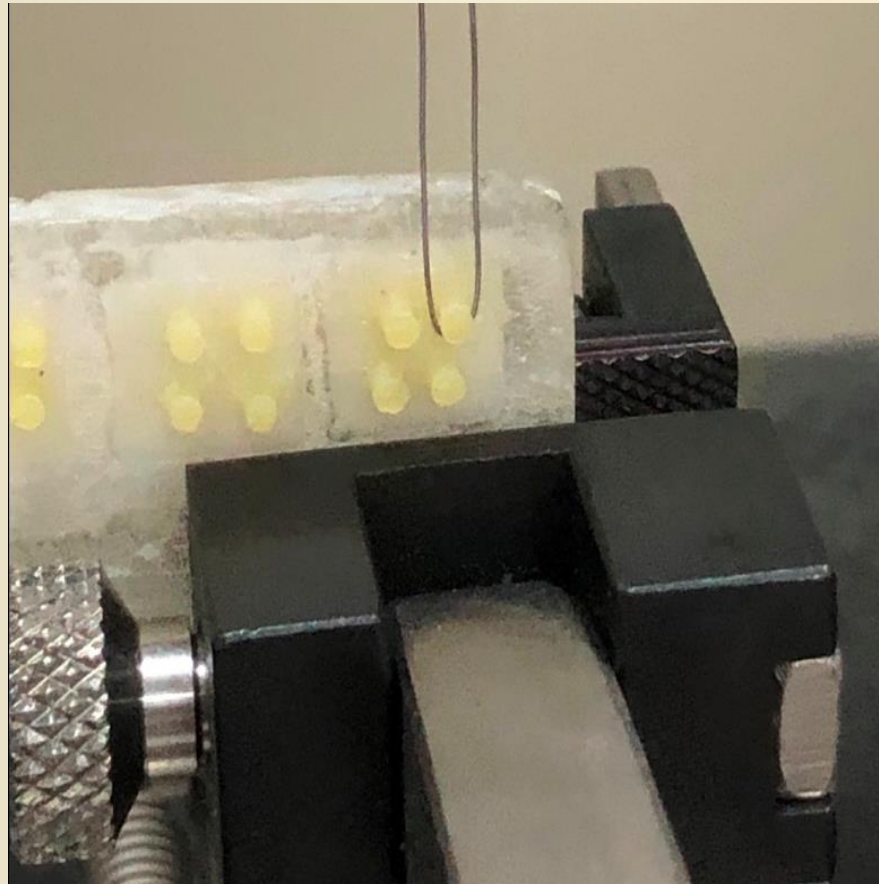
MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras para resistência de união



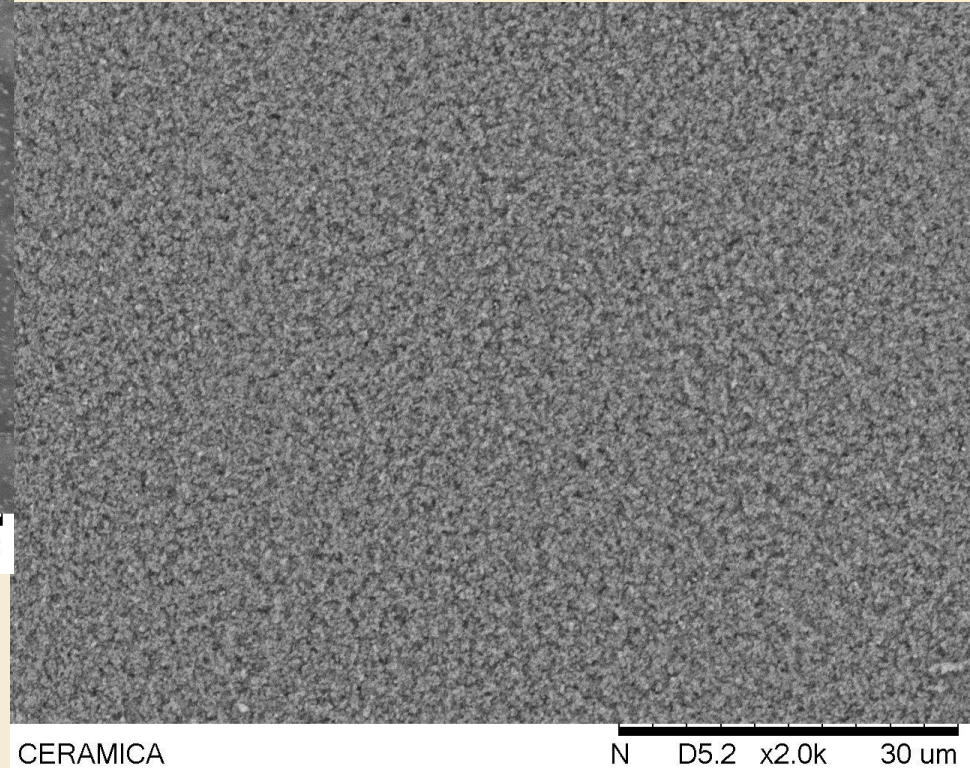
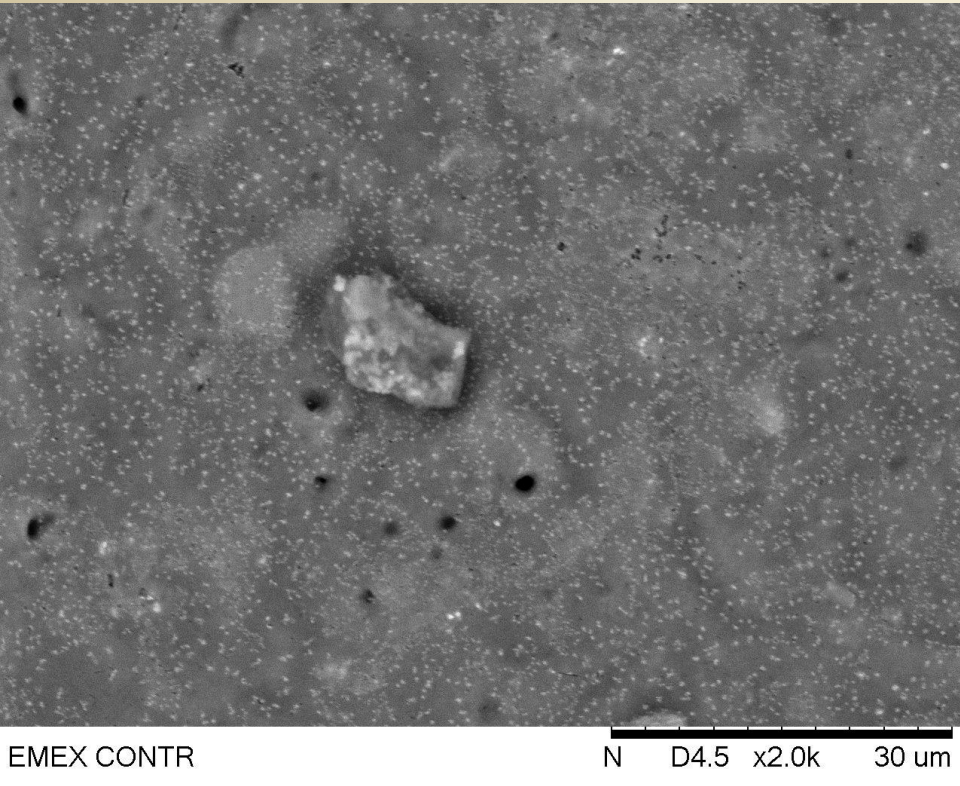
MATERIAIS E MÉTODOS

- Preparo das amostras para resistência de união



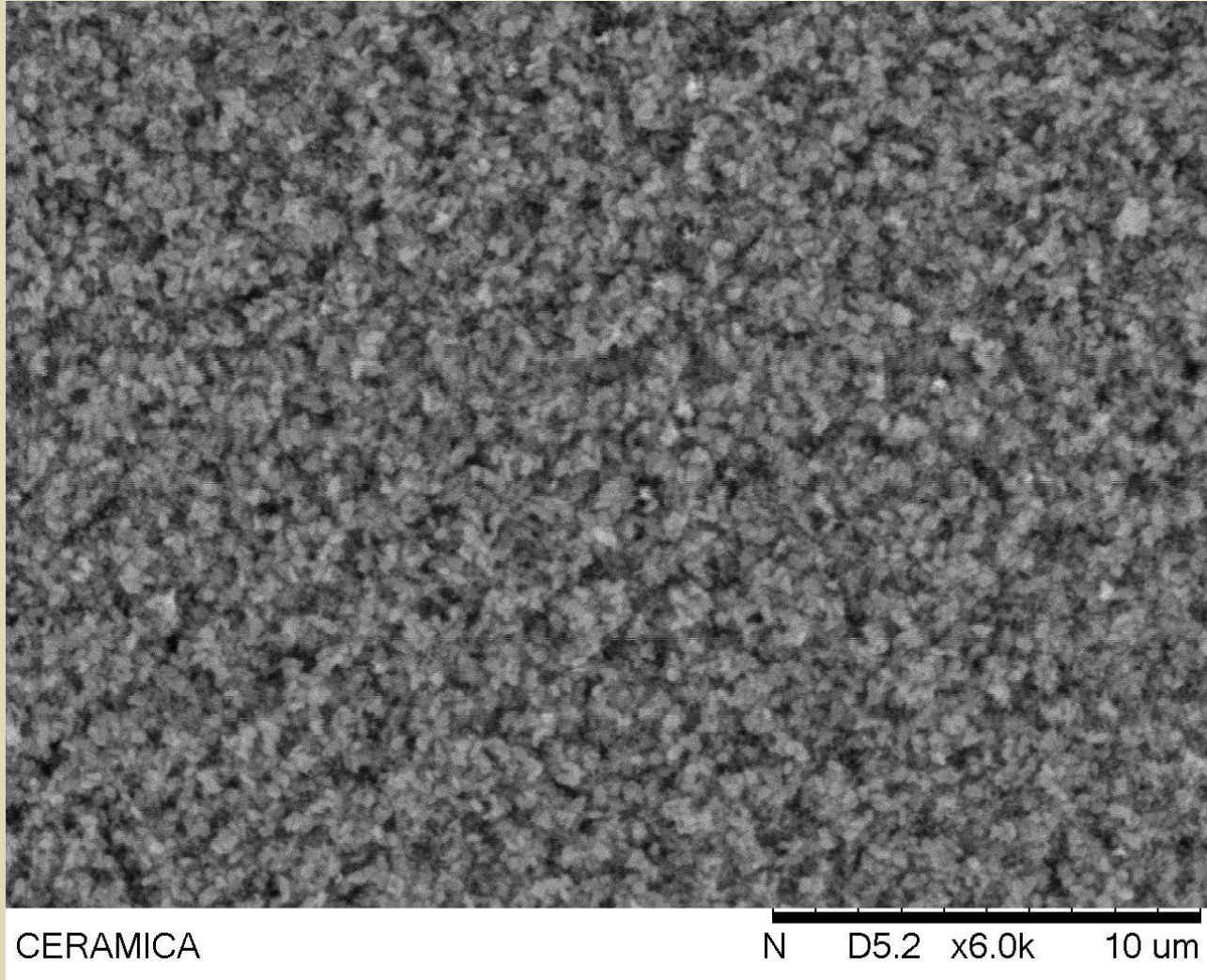
RESULTADOS

- Análise morfológica da cerâmica e.max CAD



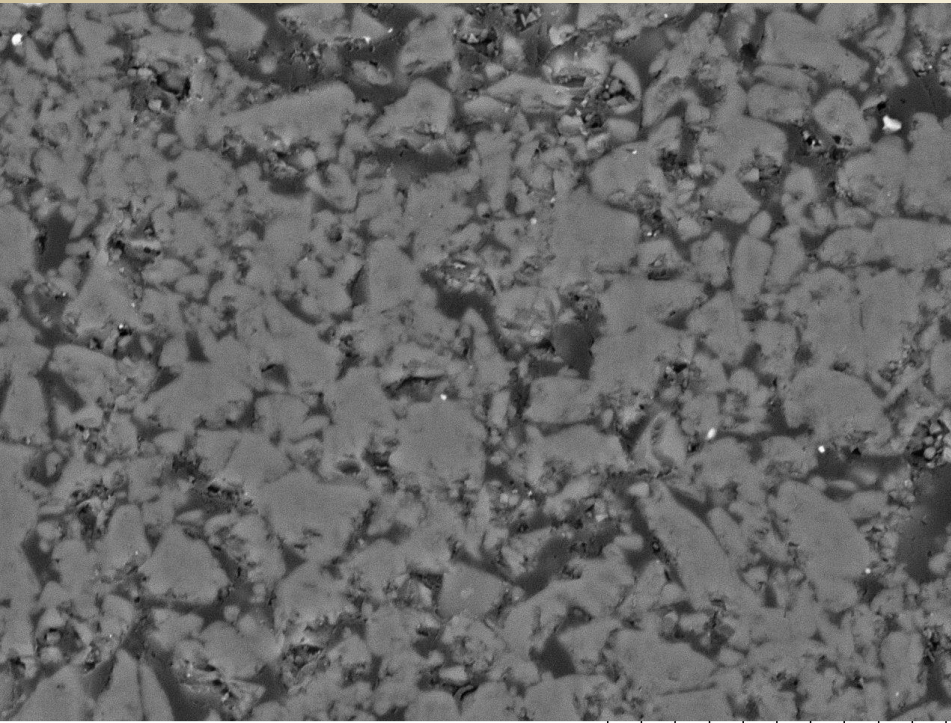
RESULTADOS

- Análise morfológica da cerâmica e.max CAD



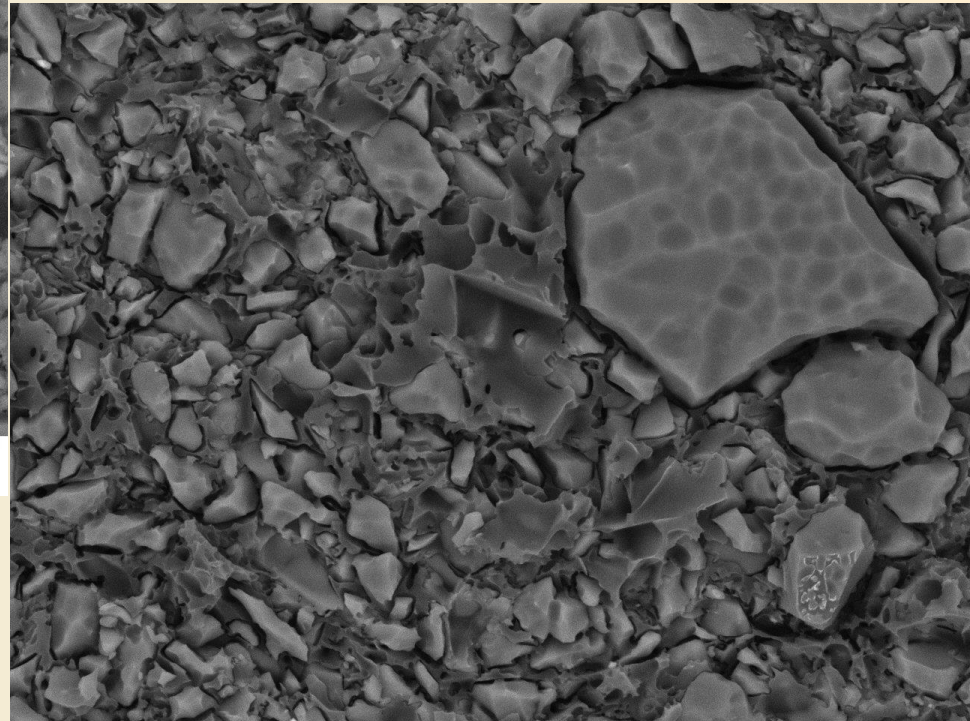
RESULTADOS

- Análise morfológica da cerâmica Enamic



ENAMIC CON

N D4.7 x2.0k 30 um

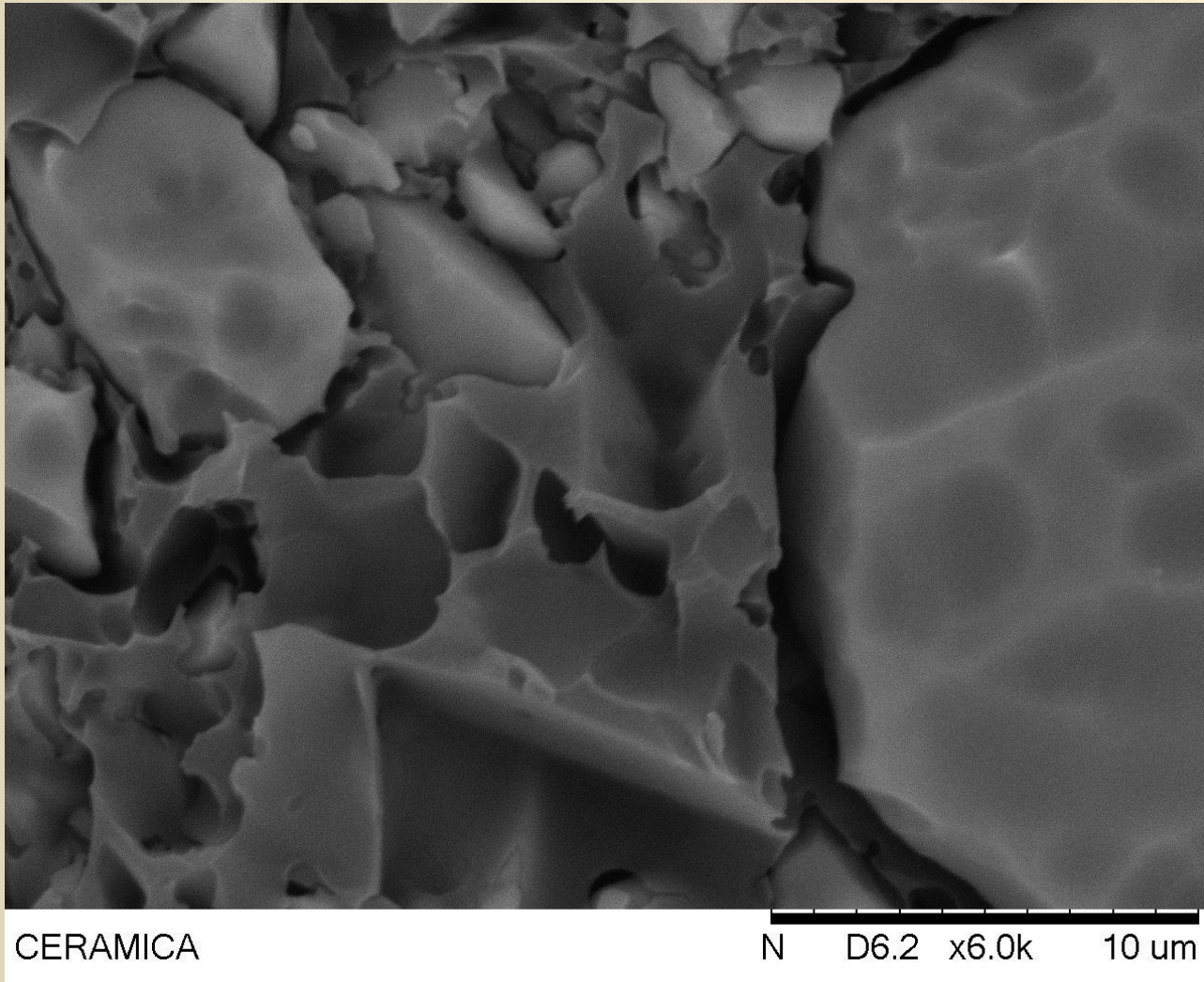


CERAMICA

N D6.2 x2.0k 30 um

RESULTADOS

- Análise morfológica da cerâmica Enamic



RESULTADOS

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

- Resistência adesiva das cerâmicas e.max CAD e Enamic (MPa)

	Média	Desvio padrão	N
E.max CAD – Controle	18,2^C	1,57	24
E.max CAD – HF10%	30,6^B	2,57	24
	Média	Desvio padrão	N
Enamic – Controle	32,2^B	2,75	24
Enamic – HF10%	41,1^A	4,54	24

(JARDEL *et al.*, 1999; LUTHARDT *et al.*, 2002; NAGAYASSU *et al.*, 2007; DELLA BONA, 2009; FABIANELLI *et al.*, 2010).

RESULTADOS

SISTEMA ADESIVO

- Resistência adesiva das cerâmicas e.max CAD (MPa), variando o sistema adesivo

	Média	Desvio padrão	N
E.max CAD – Controle SAC	19,7^C	1,19	12
E.max CAD – Controle SAU	17,7^D	1,28	12
E.max CAD – HF 10% SAC	32,4^A	2,19	12
E.max CAD – HF 10% SAU	28,9^B	1,51	12

(Saraçoglu *et al.* (2004); Hooshmand *et al.*(2008) Peumans *et al.*(1999); Panah, Rezai, Ahmadian (2008) e Fernandes *et al* (2010); Ho, Matinlinna, 2011).

RESULTADOS

SISTEMA ADESIVO

- Resistência adesiva das cerâmicas Enamic (MPa), variando o sistema adesivo

	Média	Desvio padrão	N
Enamic Controle SAC	34,1^C	2,00	12
Enamic Controle SAU	30,3^D	1,95	12
Enamic HF 10% SAC	43,5^A	3,88	12
Enamic HF 10% SAU	38,7^B	3,94	12

(Saraçoglu *et al.* (2004); Hooshmand *et al.*(2008) Peumans *et al.*(1999); Panah, Rezai, Ahmadian (2008) e Fernandes *et al* (2010); Van Meerbeek *et al.*, 2011).

RESULTADOS

- Resistência adesiva das cerâmicas e.max CAD e Enamic (MPa), variando o sistema adesivo

	Média	Desvio padrão	N
E.max CAD – Controle SAC	19,7 ^E	1,19	12
E.max CAD – Controle SAU	17,7 ^F	1,28	12
E.max CAD – HF 10% SAC	32,4 ^C	2,19	12
E.max CAD – HF 10% SAU	28,9 ^D	1,51	12
Enamic Controle SAC	34,1 ^C	2,00	12
Enamic Controle SAU	30,3 ^D	1,95	12
Enamic HF 10% SAC	43,5 ^A	3,88	12
Enamic HF 10% SAL	38,7 ^B	3,94	12

CONCLUSÃO

O presente trabalho permite concluir que:

- O condicionamento com ácido fluorídrico a 10% resultou em uma morfologia da superfície propícia ao embricamento mecânico, aumentando a resistência de união para as duas cerâmicas avaliadas;
- O sistema adesivo Convencional (SAC) se mostrou mais efetivo que o Universal (SAU) na resistência de união para as cerâmicas e.max e Enamic;
- Com relação a resistência adesiva entre o cimento resinoso dual e as cerâmicas estudadas, a que se mostrou mais efetiva foi a cerâmica híbrida Enamic.

TRABALHOS FUTUROS

- Avaliar a resistência mecânica dos materiais, principalmente da cerâmica híbrida Enamic, realizando ensaios de resistência à flexão e tenacidade à fratura;
- Avaliação das propriedades óticas dos materiais, manchamento e reflexão de luz;
- Envelhecimento da interface adesiva, mediante fadiga cíclica em ambiente úmido e com variação de temperatura.

PROTOCOLO DE CIMENTAÇÃO

•E.max

- Condicionamento com HF 10 % por 20 seg;
- Após o condicionamento, Lavar em água corrente por 30 seg;
- Limpar em cuba ultrassônica por 5 min;
- Secar com jato de ar, aplicar o silano por 1 min e secar por 15 seg;
- Aplicar um sistema adesivo convencional.

•Enamic

- Condicionamento com HF 10 % por 1 min;
- Após o condicionamento, Lavar em água corrente por 30 seg;
- Limpar em cuba ultrassônica por 5 min;
- Secar com jato de ar, aplicar o silano por 1 min e secar por 15 seg;
- Aplicar um sistema adesivo convencional.

**OBRIGADO
PELA
ATENÇÃO**