



INFLUÊNCIA DE TIPOS DE CONDICIONAMENTO NA RUGSIDADE, DESGASTE, ÂNGULO DE CONTATO E ADESÃO DE CIMENTO RESINOSO À CERÂMICAS CAD/CAM

* Oliveira LT¹, Castro EF¹, Faraoni JJ², Dibb RGP², Dias CTS³, Giannini M¹.

¹ Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, Brasil

² Departamento de Odontologia Restauradora Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil.

³ Departamento de Ciências Exatas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil.

Objetivo

Investigar a influência do tempo e tipo de condicionamento na rugosidade superficial (S_a), no desgaste (R_v), ângulo de contato ($\hat{A}c$) e na resistência de união por cisalhamento (RUC) de um cimento resinoso (RelyX Veneer) a duas cerâmicas CAD/CAM.

Introdução

A sigla CAD/CAM refere-se à tecnologia que combina o uso de scanners e usinagem para planejar e desenvolver produtos através do uso de computadores ¹. Na Odontologia, desenvolveu-se scanners intra/ extra orais e fresadoras a fim de aperfeiçoar o tratamento odontológico, desde o diagnóstico até na confecção de peças protéticas.



Figura 1. Scanner intra oral (Primescan Intraoral Scanner) Dentsply Sirona e fresadora (inLab MC XL) Dentsply Sirona. Fotos: www.dentsplysirona.com

As cerâmicas feldspáticas e as feldspáticas reforçadas por leucita são utilizadas para usinagem de coroas dentárias. Alguns estudos têm buscado estabelecer protocolos de tratamento de superfície para essas cerâmicas.



Figura 2. Cerâmica feldspática (Cerec Blocs) Dentsply Sirona e reforçada por leucita IPS Empress CAD (Ivoclar Vivadent). Fotos: www.dentsplysirona.com e www.ivoclarvivadent.com.

O uso do ácido fluorídrico (HF) é o mais comum e tem sido questionado devido a seus possíveis efeitos tóxicos e cáusticos em tecidos moles ². Recentemente, um novo agente condicionador de passo único, ou seja, propõe retenção mecânica e união química a cerâmica, foi proposto para condicionamento das superfícies.

Materiais e métodos

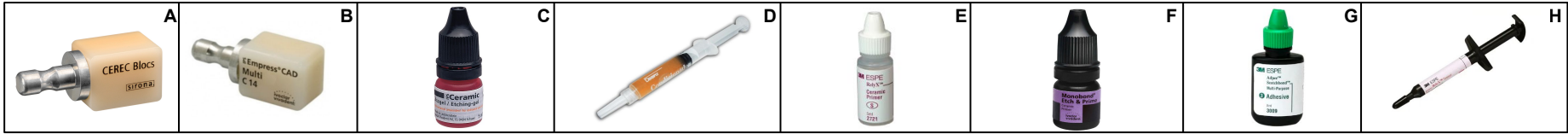


Figura 3. Materiais utilizados: A. Cerâmica feldspática (Cerec Blocs, Dentsply Sirona); B. Cerâmica reforçada com leucita (IPS Empress CAD Multi C14, Ivoclar Vivadent); C. Ácido fluorídrico (HF) 5% (IPS Ceramic Etching-gel, Ivoclar Vivadent); D. HF 10% (Condicionador de Porcelana 10 %, Dentsply Sirona); E. Silano (RelyX Ceramic Primer, 3M Oral Care); F. Primer cerâmico autocondicionante (Monobond Etch and Prime, Ivoclar Vivadent) (MEP); G. Adesivo hidrófobo (Scotchbond Multipurpose #3, 3M Oral Care); H. Cimento resinoso fotoativável (RelyX Veneer, 3M Oral Care).

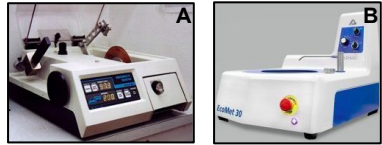


Figura 4. Preparo das amostras: A. Secção dos blocos CAD/CAM com lâmina de diamante em baixa velocidade; B. Polimento com abrasivos até 600 µm.



Figura 5. Amostras tratadas com HF receberam banho ultrassônico em água destilada por 5 min, seguido de secagem e aplicação de silano por 1 min.

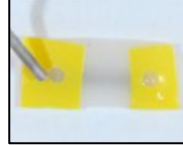


Figura 6. Para o ensaio de RUC, delimitou-se a área de adesão (1,767mm²) previamente ao tratamento de superfície e aplicou-se o adesivo hidrófobo sem fotoativar o mesmo.



Figura 7. Cilindros de cimento resinoso foram obtidos após fotoativação por 20s (Valo Cordless, Ultradent) (A) e a RUC testada, 24h ou 1 ano após armazenamento em água destilada em estufa, a 37°C, em máquina de ensaio universal (EZ-Test, Shimadzu) (B).

Tabela 1. Grupos experimentais.

Condicionador	Tempo
HF 5%	20 s
	60 s
HF 10%	20 s
	60 s
MEP	20 s
	60 s

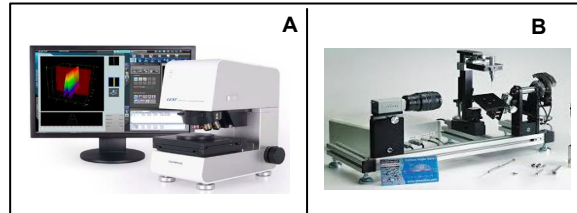


Figura 8. A. Avaliação de Sa, Rv e imagem tridimensional (3D) em microscópio confocal a laser (Lext, Olympus); B. Mensuração do Âc com goniômetro (Digidrop GBX, Labometric).

Resultados e discussões

Tabela 2. Média (DP) de desgaste (Rv), rugosidade superficial (Sa) e ângulo de contato (Ac) dos diferentes tratamentos de superfície nas cerâmicas testadas

Variável	Cerâmica	Tratamentos de Superfície					
		HF 5% - 20s	HF 5% - 60s	HF 10% - 20s	HF 10% - 60s	MEP 20s	MEP 60s
Rv (μm)	Cerec Blocs	0,24 (0,07) Ac	0,38 (0,03) Ab	0,33 (0,07) Ab	0,48 (0,11) Aa	0,08 (0,01) Ad	0,09 (0,01) Ad
	Empress CAD	0,14 (0,01) Bab	0,18 (0,02) Ba	0,17 (0,03) Ba	0,20 (0,03) Ba	0,07 (0,01) Abc	0,06 (0,01) Ac
Sa (μm)	Cerec Blocs	0,84 (0,13) Ac	1,09 (0,14) Ab	1,16 (0,12) Ab	1,85 (0,15) Aa	0,45 (0,02) Ad	0,51 (0,04) Ad
	Empress CAD	0,59 (0,04) Bb	0,65 (0,03) Bb	0,72 (0,04) Bb	1,14 (0,16) Ba	0,47 (0,04) Ac	0,38 (0,04) Ac
Ac ($^{\circ}$)	Cerec Blocs	17,0 (2,8) Ab	13,7 (1,0) Abc	15,7 (4,6) Abc	8,8 (1,1) Ac	87,0 (5,2) Aa	91,0 (4,8) Aa
	Empress CAD	13,9 (2,5) Ab	10,7 (3,4) Ab	11,9 (2,8) Ab	12,9 (2,4) Ab	83,1 (3,8) Aa	83,3 (7,7) Aa

Para cada variável avaliada, letras minúsculas comparam os tratamentos de superfície para uma mesma cerâmica e letras maiúsculas comparam as cerâmicas para um mesmo tratamento de superfície ($p < 0,05$).

- Para grupos tratados com HF, a **cerâmica feldspática obteve maiores valores de Rv e Sa** quando comparados com a cerâmica reforçada por leucita.
- Os grupos tratados com MEP obtiveram **menores valores de Rv e Sa** quando comparados com os tratados com HF, porém **não houve diferença entre as cerâmicas**.
- **Não houve diferença de Ac entre as cerâmicas** e MEP gerou maiores valores dessa variável.

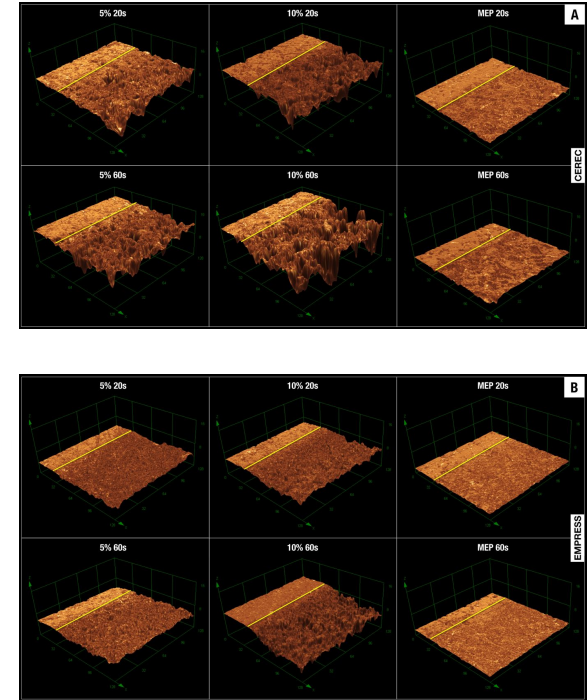


Figura 9. Imagem 3D do desgaste provocado por cada tratamento de superfície nas cerâmicas Cerec Blocs (A) e Empress CAD (B).

Resultados e discussões

Tabela 3. Média da resistência de união ao cisalhamento (em Mpa) do cimento resinoso à cerâmicas CAD/CAM para os diferentes tratamentos de superfície e tempos de avaliação.

Tempo de avaliação	Cerec Blocs						Empress CAD					
	HF	HF	HF	HF	MEP	MEP	HF	HF	HF	HF	MEP	MEP
	5%	5%	10%	10%	MEP	MEP	5%	5%	10%	10%	MEP	MEP
20s	60s	20s	60s	20s	60s	20s	60s	20s	60s	20s	60s	
24 h	11,5	18,5	13,4	17,2	17,4	19,3	16,1	14,0	16,7	17,4	21,0	21,9
	(3,0)	(3,8)	(1,9)	(2,9)	(3,3)	(2,4)	(3,8)	(2,6)	(4,2)	(3,7)	(4,9)	(4,2)
	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Ba	Aa	Ba	Aa	Aa	Aa	Aa
1 ano	13,9	14,7	16,6	16,2	23,2	29,3	21,6	23,5	24,8	18,2	18,5	23,6
	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(8,5)	(8,0)	(8,3)	(5,1)	(7,7)	(5,5)	(3,5)	(7,3)	(9,2)
	Ac	Abc	Abc	Abc	Aab	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa

Letras minúsculas comparam os tratamentos de superfície para um mesmo tempo de avaliação e cerâmica, e letras maiúsculas comparam os tempos de avaliação para um mesmo tratamento de superfície e cerâmica ($p < 0,05$). Cerec Blocs e Empress CAD não diferiram entre si para nenhum tratamento e tempo de avaliação ($p < 0,05$).

- Não houve diminuição da adesão após 1 ano de armazenamento para nenhum grupo testado.
- Somente a **Cerec blocs após 1 ano** obteve diferença estatística entre os tratamentos de superfície, sendo que **MEP 60s produziu maior valor de adesão** e HF 5% 20s, obteve menor valor.

Os resultados sugerem que o armazenamento em água não comprometeu a adesão do cimento resinoso, entretanto o tipo de tratamento da cerâmica influenciou os dados de Sa, Rv e Âc.

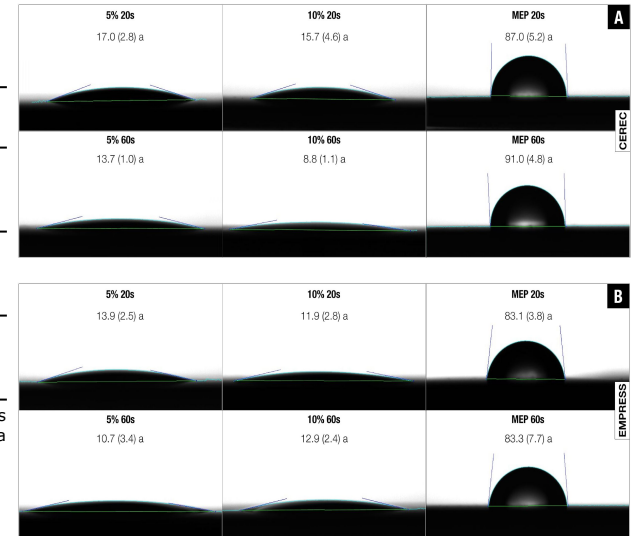


Figura 10. Imagem representativa e médias (DP) dos ângulos de contato de cada tratamento de superfície testado nas cerâmicas Cerec Blocs (A) e Empress CAD (B).

Referências bibliográficas

1. Li Y, Hedlind M, Kjellberg T. Usability evaluation of CAD/CAM: State of the art. *Procedia CIRP* 2015;36:205-10.
2. Ozcan M, Allahbeikaraghi A, Dündar M. Possible hazardous effects of hydrofluoric acid and recommendations for treatment approach: a review. *Clin Oral Investig.* 2012;16(1):15-23.