

AVALIAÇÃO DA MORFOLOGIA E RUGOSIDADE DA SUPERFÍCIE DE UMA CERÂMICA A BASE DE DISSILICATO DE LÍTIO, APÓS CONDICIONAMENTO COM ÁCIDO FLUORÍDRICO A 10% E 5%.

C.L. Melo-Silva^{1,2}; T.C.F. Melo-Silva^{1,2}; C.F. Carvalho^{1,2}; J.P.S. Sudré³; R.X. Freitas²; J.P. Gouvêa¹; J.F.C. Lins¹

¹ Universidade Federal Fluminense, ² UniFOA- Volta Redonda, ³ Universidade Federal de Juiz de Fora

Avenida Paulo Erlei Alves Abrantes, 1325- Três Poços, Volta Redonda-RJ, Brasil.
claudiolmelo@ig.com.br

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a diferença na superfície de uma cerâmica odontológica, a base de dissilicato de lítio, variando a concentração e o tempo de aplicação do ácido. Amostras de IPS e.max Press (Ivoclar) foram divididas em: G1- controle; G2- ácido fluorídrico 10% - 20 seg; G3- ácido fluorídrico 10% - 40 seg; G4- ácido fluorídrico 5% - 20 seg e G5- ácido fluorídrico 5% - 40 seg. As amostras foram analisadas no MEV (Carl Zeiss) e microscópio confocal (Carl Zeiss). A análise morfológica qualitativa mostrou que 40 segundos de condicionamento promoveu a dissolução do componente vítreo e exposição dos cristais da cerâmica, para as duas concentrações. O ácido fluorídrico a 10% mostrou maiores valores de rugosidade. Pode-se concluir que, condicionamento por 40 segundos é mais efetivo que 20 segundos para as duas concentrações e que o ácido fluorídrico a 10% promoveu uma maior rugosidade superficial na cerâmica.

Palavras Chave: Cerâmicas; Análise morfológica; Rugosidade

INTRODUÇÃO

As cerâmicas odontológicas são materiais restauradores muito utilizados pelos Cirurgiões Dentistas, pelo fato de simularem as características estéticas e funcionais da dentição natural. Outras características desejáveis incluem estabilidade química, biocompatibilidade, alta resistência à compressão e coeficiente de expansão térmico similar ao da estrutura dentária. Na Odontologia, existem várias opções de materiais cerâmicos com composições e aspectos distintos. O profissional deve considerar a situação clínica, a resistência intrínseca das cerâmicas, as características ópticas e a praticidade da etapa laboratorial, para escolher que tipo de cerâmica deve indicar.

Dentre as diversas opções existentes no mercado odontológico, as cerâmicas a base de dissilicato de lítio, ou vitrocerâmicas, vêm ganhando grande aceitação pelos profissionais da área, principalmente por associar resistência, resultado estético e facilidade na etapa laboratorial.

A cerâmica de dissilicato de lítio (IPS e-max Press - Ivoclar-Vivadent, Liechtenstein) apresenta duas fases cristalinas e uma fase vítrea em sua composição. A fase cristalina principal é formada por cristais alongados de dissilicato de lítio e a segunda fase é composta por ortofosfato de lítio. A matriz vítrea envolve ambas as fases cristalinas⁽¹⁾. Essa vitrocerâmica possui uma resistência mecânica adicional, devido a uma microestrutura com entrelaçamento de cristais, com a função de impedir a propagação de trincas pelo corpo do material⁽²⁾. Entretanto, o preparo protético do elemento dentário, o condicionamento prévio do substrato dentário e o tratamento da superfície cerâmica influenciam diretamente na retenção e longevidade de uma restauração indireta. Portanto, o sucesso de restaurações cerâmicas é dependente da união entre cimento resinoso, substrato dental e restauração^(3,4 e 5).

No caso da cimentação adesiva, é recomendado tratamento da superfície interna da restauração para otimizar a união micromecânica entre a cerâmica e o cimento resinoso⁽⁶⁾. A união entre o agente cimentante e a restauração cerâmica ocorre devido à retenção micromecânica, promovido pela rugosidade da superfície e a ligação química, devido ao uso de agente silano. Dependendo do tipo de material cerâmico utilizado, a superfície deve sofrer um determinado tratamento^(7 e 8).

Para as vitrocerâmicas de dissilicato de lítio, a utilização do ácido fluorídrico é indicada, pois este condicionamento ataca a fase vítrea da cerâmica, produzindo uma superfície rugosa, propensa à retenção micromecânica⁽⁸⁾. A concentração do ácido fluorídrico e o tempo que o mesmo deve permanecer em contato com a superfície da cerâmica variam de acordo com o produto utilizado⁽⁹⁾.

O objetivo deste estudo foi avaliar a morfologia e a rugosidade da superfície de uma cerâmica odontológica, a base de dissilicato de lítio, variando a concentração, 5 e 10% e o tempo de aplicação 20 e 40 segundos, do ácido fluorídrico.

MATERIAIS E MÉTODOS

As marcas comerciais dos materiais empregados neste estudo e suas características são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1 – Materiais comerciais empregados

Material	Composição	Fabricante
IPS e-max Press	Lingotes de vidro-cerâmica e dissilicato de lítio para a técnica de prensagem	Ivoclar Vivadent, Liechtenstein
Condac Porcelana	Ácido Fluorídrico a 10%	FGM, Joinville
IPS Ceramic Etching Gel	Ácido Fluorídrico a 5%	Ivoclar Vivadent, Liechtenstein

Foram confeccionados 15 discos de vitrocerâmica de dissilicato de lítio, IPS e-max Press LT cor A3, medindo 10 mm de diâmetro e 2 mm de espessura a partir da técnica da cera perdida. Os discos cerâmicos foram lixados, utilizando lixas de papel com granulação 600 e 1200, para obtenção de uma superfície uniforme e lisa. Em seguida, as amostras foram limpas em ultrassom por 10 minutos.

As amostras foram divididas em 5 grupos experimentais, conforme tabela 2.

TABELA 2 – Grupos experimentais

Grupos	Tratamento
Controle (n=5)	Sem tratamento
G 1 (n=5)	Aplicação do ácido fluorídrico a 10% por 20 segundos
G 2 (n=5)	Aplicação do ácido fluorídrico a 10% por 40 segundos
G 3 (n=5)	Aplicação do ácido fluorídrico a 5% por 20 segundos
G 4 (n=5)	Aplicação do ácido fluorídrico a 5% por 40 segundos

As amostras dos grupos 1 e 2, após o condicionamento ácido fluorídrico a 10% pelo tempo determinado, as amostras foram lavadas em água corrente por 30 segundos e levadas a cuba ultrassônica por 10 minutos, para limpeza. Os grupos 3 e 4 sofreram o mesmo tratamento, porém o ácido fluorídrico utilizado, apresentava concentração de 5%.

Para análise da rugosidade (Ra) foi utilizado o microscópio confocal Carl ZEISS LSM 700, onde foram realizadas medições em 9 áreas distintas de cada amostra.

A seguir as amostras foram montadas em stubs metálicos, metalizadas a ouro e levadas para avaliação qualitativa da morfologia no Microscópio Eletrônico de Varredura (EVO MA 10, Carl ZEISS).

As médias dos valores de rugosidade foram submetidos a análise estatística de ANOVA, com significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

RUGOSIDADE

A tabela 3 representa a média dos valores de rugosidade (Ra) e análise estatística de cada grupo, onde letras iguais representam valores iguais.

TABELA 3 – Média e análise estatística dos valores de rugosidade.

Grupos	Rugosidade (Ra) - μm
Controle	0,568 – a
G 1	1,477 – b
G 2	2,076 – c
G 3	1,231 – d
G 4	1,612 – b

As amostras dos grupos que receberam condicionamento ácido demonstraram aumento na rugosidade, quando comparados com o grupo controle. Portanto, o tratamento do IPS e.max press com ácido fluorídrico, indiferente da concentração e tempo de aplicação do ácido, propiciou a retenção micromecânica da superfície cerâmica, o que é muito importante para a união entre a cerâmica e o agente cimentante resinoso. Este processo resulta em maior rugosidade e aumento de área de superfície da cerâmica, que proporcionam maior interação física e uma melhor retenção mecânica com os agentes de cimentação ^(4, 6, 8, 10, 11, 12 e 13).

O presente estudo mostrou que o tempo de condicionamento de 40 segundos, parece o ideal, com relação aos valores de rugosidade, pois o grupo que apresentou maior média de rugosidade foi o G2, condicionado por 40 segundos e concentração de 10%, seguido do G4, das amostras condicionadas também por 40 segundos, porém com o ácido a 5%, embora o G4 apresentou valores sem diferença estatística com o G1.

Com relação à concentração do ácido fluorídrico, embora o fabricante do IPS e.max press indique a concentração de 5%, o ácido fluorídrico a 10% se mostrou eficiente para promover rugosidades na superfície desta cerâmica a base de dissilicato de lítio ^(1, 7, 8, 13, 14 e 15).

ANÁLISE MORFOLÓGICA

As figuras 1 a 14 representam a morfologia da superfície das amostras de cada grupo.

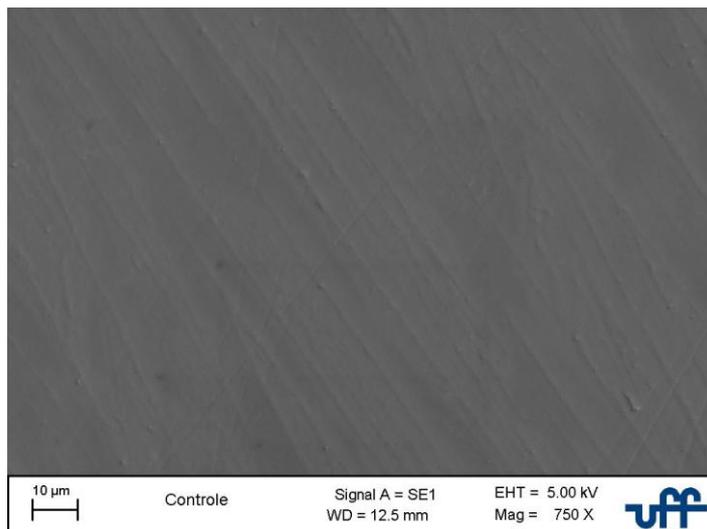


Figura 1- Controle

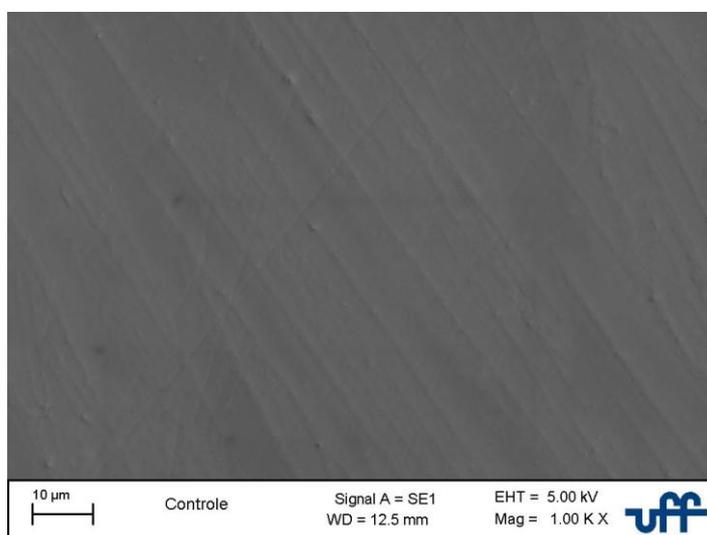


Figura 2- Controle

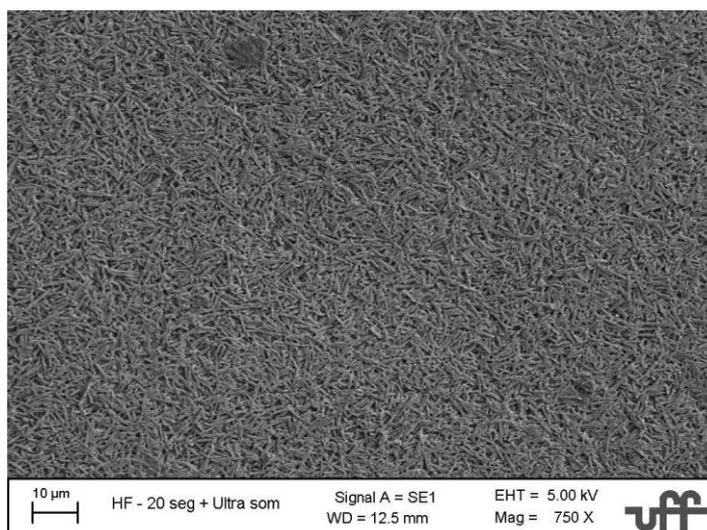


Figura 3- G1- HF 10% por 20 seg

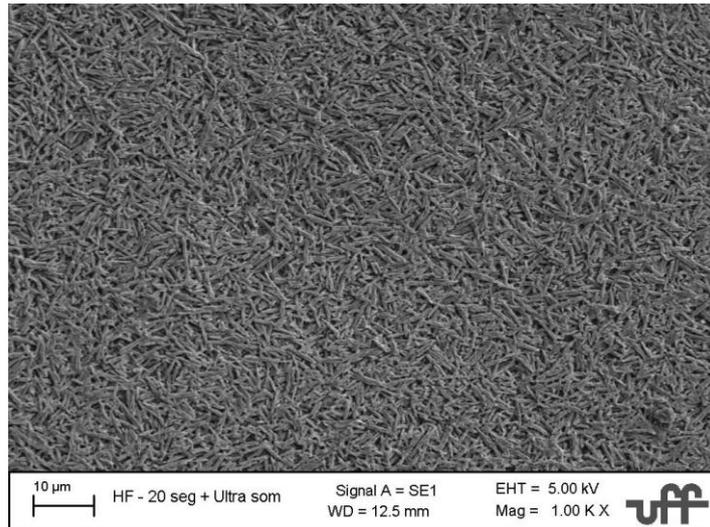


Figura 4- G1- HF 10% por 20 seg

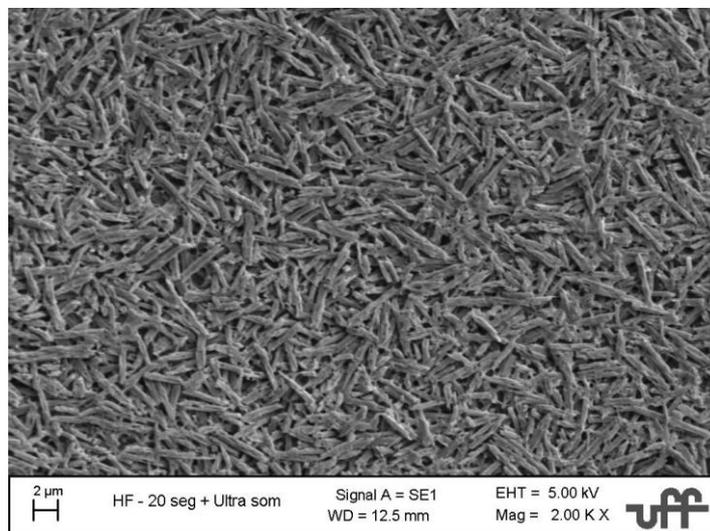


Figura 5- G1- HF 10% por 20 seg

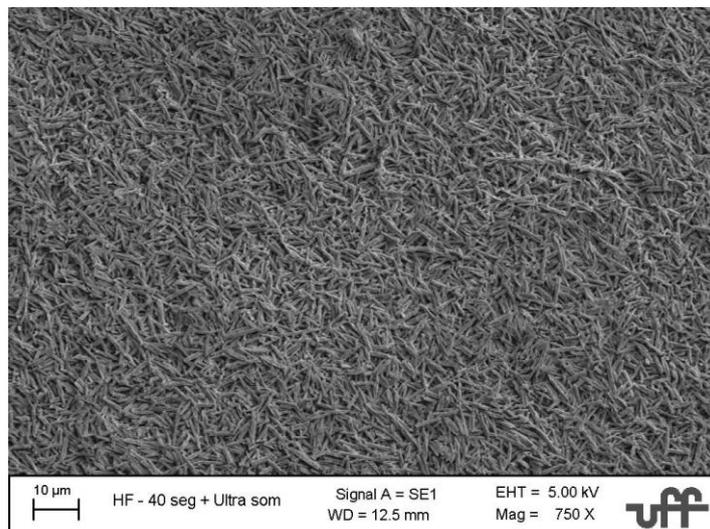


Figura 6- G2- HF 10% por 40 seg

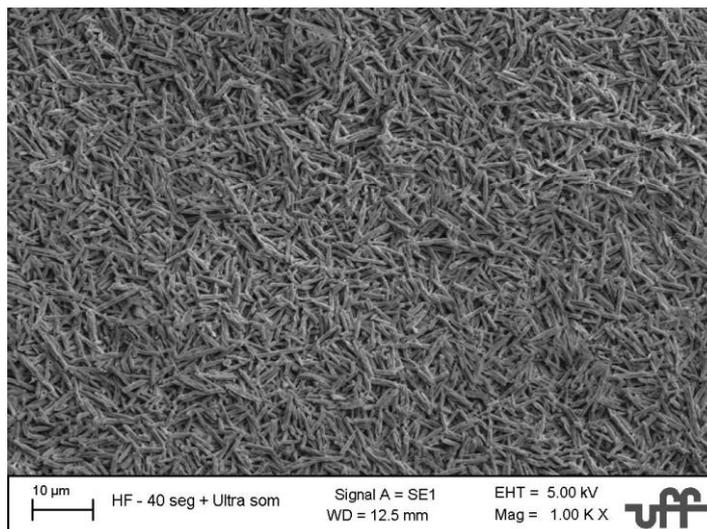


Figura 7- G2- HF 10% por 40 seg

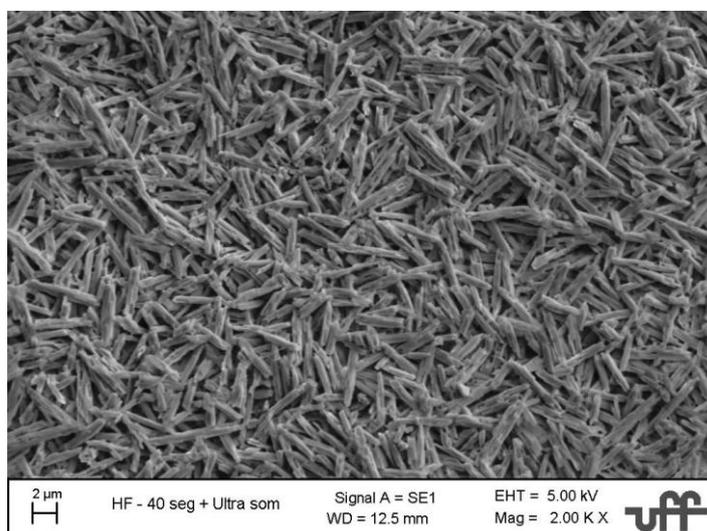


Figura 8- G2- HF 10% por 40 seg

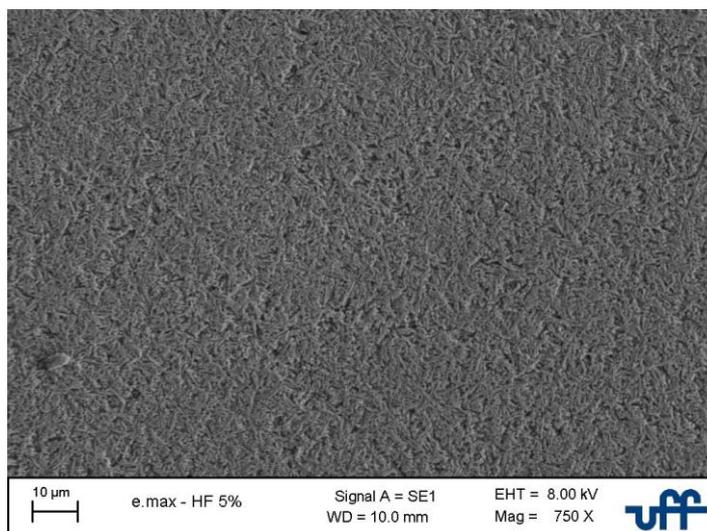


Figura 9- G3- HF 5% por 20 seg

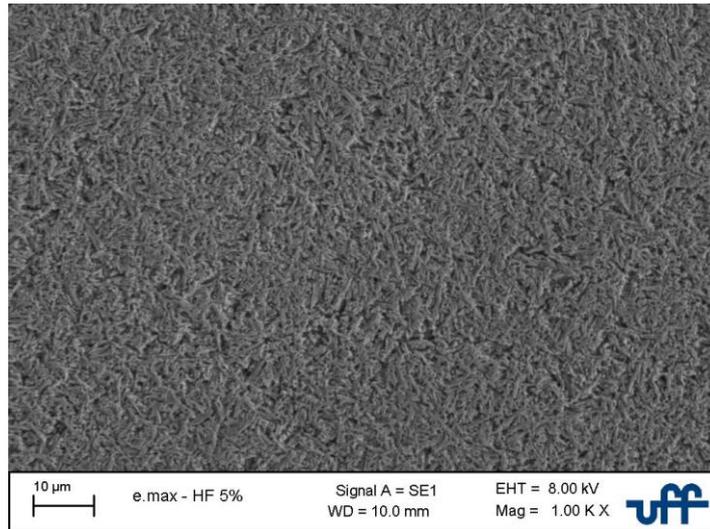


Figura 10- G3- HF 5% por 20 seg

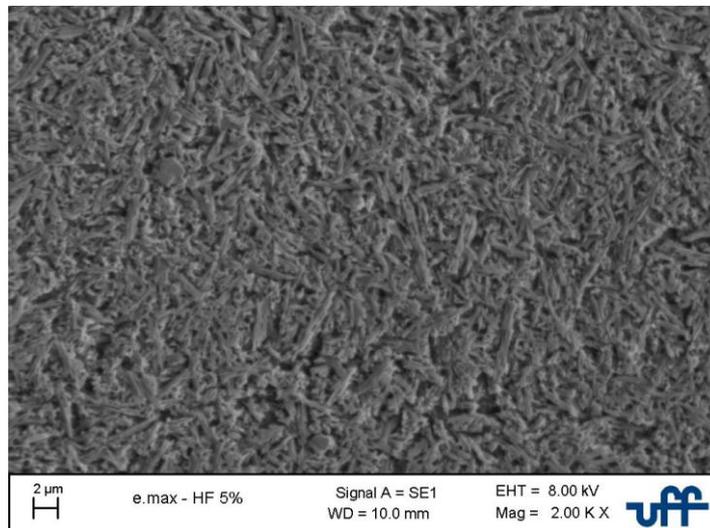


Figura 11- G3- HF 5% por 20 seg

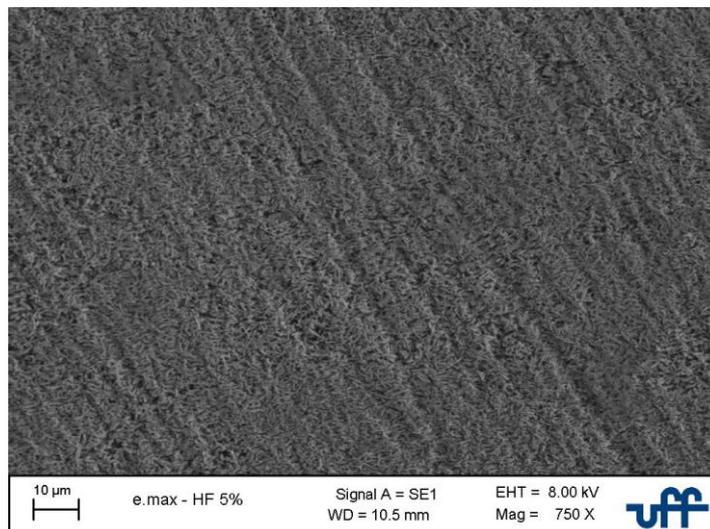


Figura 12- G4- HF 5% por 40 seg

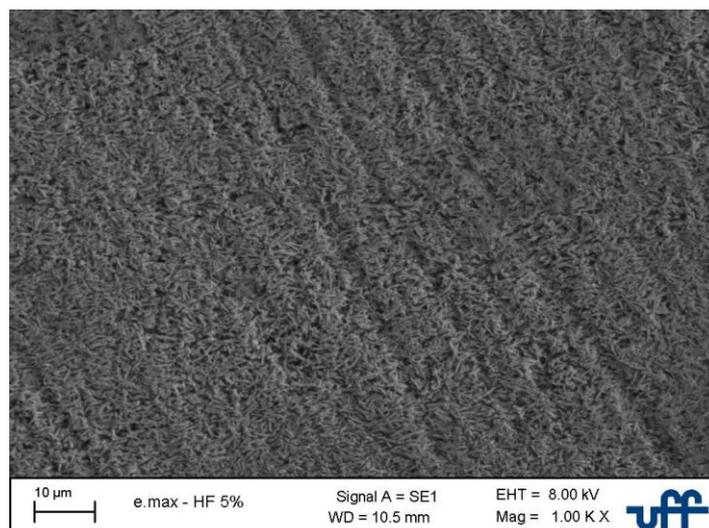


Figura 13- G4- HF 5% por 40 seg

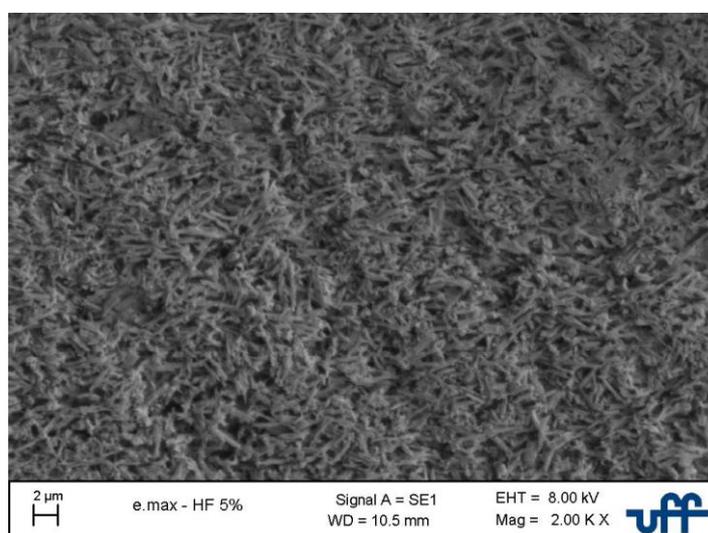


Figura 14- G4- HF 5% por 40 seg

A análise morfológica qualitativa mostrou que o ácido fluorídrico, nas duas concentrações e nos tempos experimentais propostos, foi capaz de dissolver a matriz vítrea da cerâmica de dissilicato de lítio, expondo os cristais e promovendo uma superfície irregular, melhorando a retenção micromecânica entre a cerâmica e o agente cimentante (5, 7, 8, 13, 14 e 15).

No condicionamento da cerâmica IPS e-max press, com ácido fluorídrico nas concentrações de 5 e 10%, por 20 segundos (Figuras 3, 4, 5, 9, 10 e 11) observou-se que parte da matriz vítrea e segunda fase cristalina da cerâmica não foram totalmente removidas, o que provocou uma menor rugosidade superficial, quando comparada com o tempo de 40 segundos ⁽¹⁾. Para o tempo de 40 segundos de condicionamento (Figuras 6, 7, 8, 12, 13 e 14), observou-se que os cristais ficaram

mais expostos e a superfície aparentemente mais rugosa, facilitando a retenção micromecânica, tanto para a concentração de 5 quanto para de 10%. Entretanto, na concentração de 10%, as figuras 6, 7 e 8 mostraram os cristais mais soltos e aparentemente mais propícios ao embricamento micro mecânico.

Outros estudos, com ensaios mecânicos de micro tração e/ou micro cisalhamento, devem ser realizados para verificar se os tratamentos de superfície, propostos neste estudo, aumentam os valores de resistência de união entre a cerâmica de dissilicato de lítio e o agente cimentante.

CONCLUSÕES

O presente estudo nos permite concluir que o condicionamento com ácido fluorídrico por 40 segundos é mais efetivo que 20 segundos de condicionamento para as duas concentrações e que o ácido fluorídrico a 10% promoveu uma maior rugosidade superficial na cerâmica.

REFERÊNCIAS

1. BORGES, G.A.; SOPHR, A.M.; DE GOES, M.F.; SOBRINHO, L.C.; CHAN, D.C. Effect of etching and airborne particle abrasion on the microstructure of different ceramics. **J Prosthet Dent**; n. 89, p.479-88, 2003.
2. BRUM, R.; MAZUR, R.; ALMEIDA, J.; BORGES, G.; CALDAS, D. The influence of surface standardization of lithium disilicate glass ceramic on bond strength to a dual resin cement. **Oper Dent.**, n. 36, v. 5, p. 478-85, 2011.
3. MELO, R.M.; ÖZCAN, M.; BARBOZA, S.H.; GALHANO, G.; AMARAL, R.; BOTTINO, M.A.; et al. Bond strength of two resin cements on dentin using different cementation strategies. **J Esthet Restor Dent.**, v. 22, n. 4, p. 262-9, 2010.
4. HADDAD, M.F.; ROCHA, E.P.; ASSUNÇÃO, W.G. Cementation of prosthetic restorations: from conventional cementation to dental bonding concept. **J Craniofac Surg.**, v. 22, p. 952-8, 2011.
5. MELO-SILVA, C.L.; CARVALHO, C.F.; SANTOS, C; LINS, J. F. C. Evaluation of the Influence of the Silane Drying Temperature on the Feldspar and Zirconia-Based Ceramics Surfaces. **Materials Science Forum**, v. 727-728, p. 826-30, 2012
6. MANSO, A.P.; SILVA, N.R.; BONFANTE, E.A.; PEGORARO, T.A.; DIAS, R.A.; CARVALHO, R.M. Cements and adhesives for all-ceramic restorations. **Dent Clin North Am.**, v. 55, n. 2, p. 311-32, 2011.

7. VALANDRO, L.F.; DELLA BONA, A.; BOTTINO, M.A.; NEISSER, M.P. The effect of silica coating a densely sintered alumina ceramic on bonding to a resin cement. **J Prosthet Dent.**, v. 93, p. 253-59, 2005.
8. YUCEL, M.T.; AYKENT, F., AKMAN, S.; YONDEM, I. Effect of surface treatment methods on the shear bond strength between resin cement and all-ceramic core materials. **Journal of Non-Crystalline Solids.**, v. 358, p.925–30, 2012.
9. ÖZCAN, M.; VALLITTU P.K. Effect of surface conditioning methods on the bond strength of luting cement to ceramics. **Dent Mater.**v. 19, p. 725-31, 2003.
10. STANGEL, I.; NATHANSON, D.; HSU, C.S. Shear strength of the composite bond to etched porcelain, **J. Dental Res.**, v. 66, p. 1460–65, 1987.
11. THURMOND, J.W.; BARKMEIER, W.W.; WILWERDING, T.M. Effect of porcelain surface treatments on bond strengths of composite resin bonded to porcelain, **J. Prosthet. Dent.**, v. 72, p. 355–59, 1994.
12. PIWOWARCZYK, A.; HAUER, H.C.; SORENSEN, J.A. In vitro shear bond strength of cementing agents to fixed prosthodontic restorative materials, **J. Prosthet. Dent.**, v. 92, p. 265–73, 2004.
13. BRUM, R.; MAZUR, R.; ALMEIDA, J.; BORGES, G.; CALDAS, D. The influence of surface standardization of lithium disilicate glass ceramic on bond strength to a dual resin cement. **Oper Dent.**, v. 36, n. 5, p. 478-85, 2011.
14. HOLLAND, W.; SCHWEIGER, M.; FRANK, M.; RHEINBERGER, V. A comparison of the microstructure and properties of the IPS Empress 2 and the IPS Empress glass--ceramics. **J Biomed Mater Res.**, v. 3, p. 297--303, 2000.
15. RIBEIRO, C.M.R.; LOPES, M.W.F.; FARIAS, A.B.L.; CABRAL, B.L.A.L.; GUERRA, C.M.A. Cimentação em prótese: Procedimentos convencionais e adesivos. **International Journal of Dentistry, Recife**, v. 6, n. 2, p. 58-62, 2007.

Evaluation of the morphology and surface roughness of a ceramic-based lithium disilicate after etching with 10% hydrofluoric acid and 5%.

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate the difference in the surface of dental ceramics, the basis of lithium disilicate, varying the concentration and time of application of the acid. Samples of IPS e.max Press (Ivoclar) were divided into : G1 - control; G2

hydrofluoric acid 10 % - 20 sec ; G3 hydrofluoric acid 10 % - 40 sec ; G4 hydrofluoric acid 5 % - 20 sec and G5 - hydrofluoric acid 5 % - 40 sec. The samples were analyzed under SEM (Carl Zeiss) confocal microscope and (Carl Zeiss) . The qualitative morphological analysis showed that 40 seconds of conditioning promoted the dissolution of the vitreous component and the ceramic crystal display for the two concentrations. Hydrofluoric acid 10 % showed higher values of roughness . It can be concluded that conditioning for 40 seconds is more effective than 20 seconds for both the concentrations and 10% hydrofluoric acid promoted a higher surface roughness in the ceramic.

Key- words : Ceramics ; Morphological analysis ; Roughness