

Efeito da escovagem na rugosidade superficial de seis resinas compostas

Renato Valente*, João Carlos Ramos¹, Alexandra Vinagre¹, Filipe Oliveira², Ana Luísa Costa¹, Ana Messias¹

1-Área de Medicina Dentária, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra

2-Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica, Universidade de Aveiro

Objectivo

Comparar a rugosidade superficial de seis resinas compostas antes e após um processo de simulação de escovagem dentária.

Materiais e métodos

Testaram-se seis resinas compostas: Efetuaram-se dez amostras de cada resina composta em forma de discos (8mm de diâmetro e 2mm de altura). Submeteu-se cada amostra a um processo de polimento laboratorial padronizado até à lixa 4000 (EXAKT 400 CS). Após polimento, aplicou-se a cada amostra um processo de simulação de escovagem com um dispositivo formado por uma escova elétrica (Oral-B Pro 600®, Braun GmbH, Kronberg, Germany), uma mistura de dentífrico e saliva artificial (1:1) e uma pressão constante de 200g durante 30min. A rugosidade média superficial mediu-se antes e após a simulação de escovagem usando um perfilómetro óptico 3D (S neox® 3D, Sensorfar, Stuttgart, Germany), obtendo-se igualmente imagens topográficas representativas da evolução da rugosidade superficial. Adicionalmente realizaram-se imagens de microscopia electrónica de varrimento (MEV) (Hitachi S4100) antes e após a escovagem simulada bem como imagens de caracterização do conteúdo inorgânico de cada material. A análise estatística dos resultados efetuou-se através do software SPSS com nível de significância de 0.05.



Fig. 1 – Perfilómetro óptico 3D (S neox®, Sensorfar, Stuttgart, Germany).

Resultados

Caracterização conteúdo inorgânico

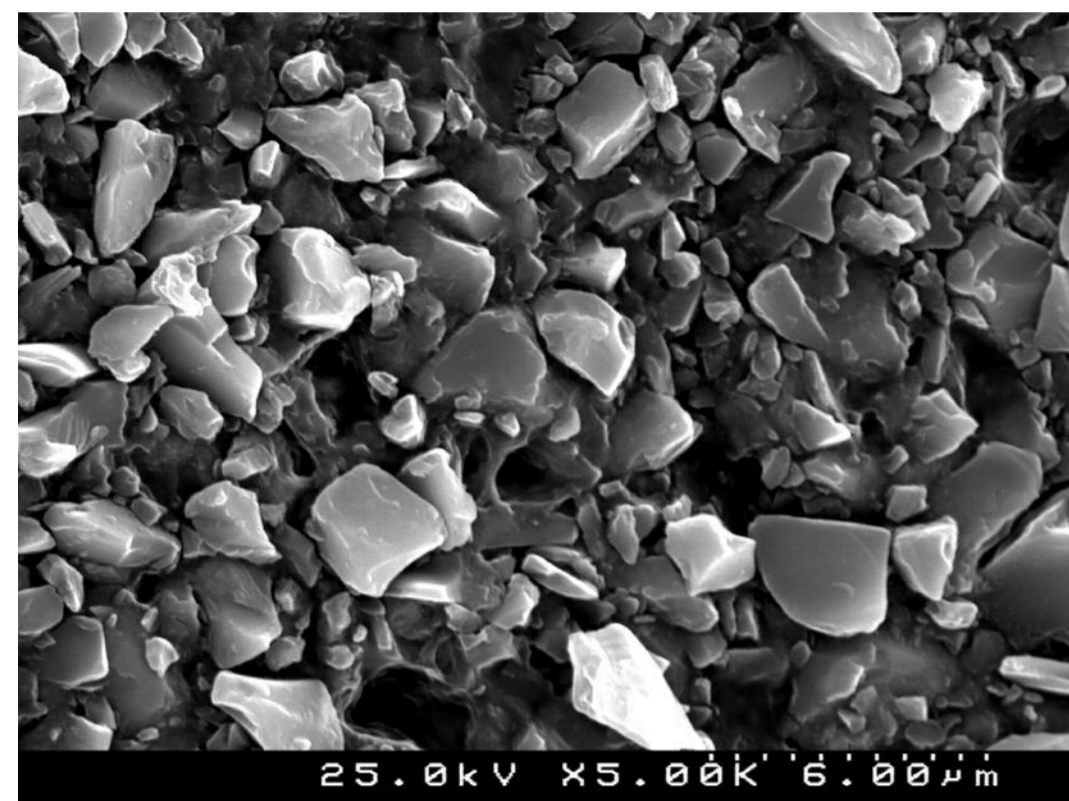


Fig. 2 – Imagem de MEV do conteúdo inorgânico de Ceram.X® mono.

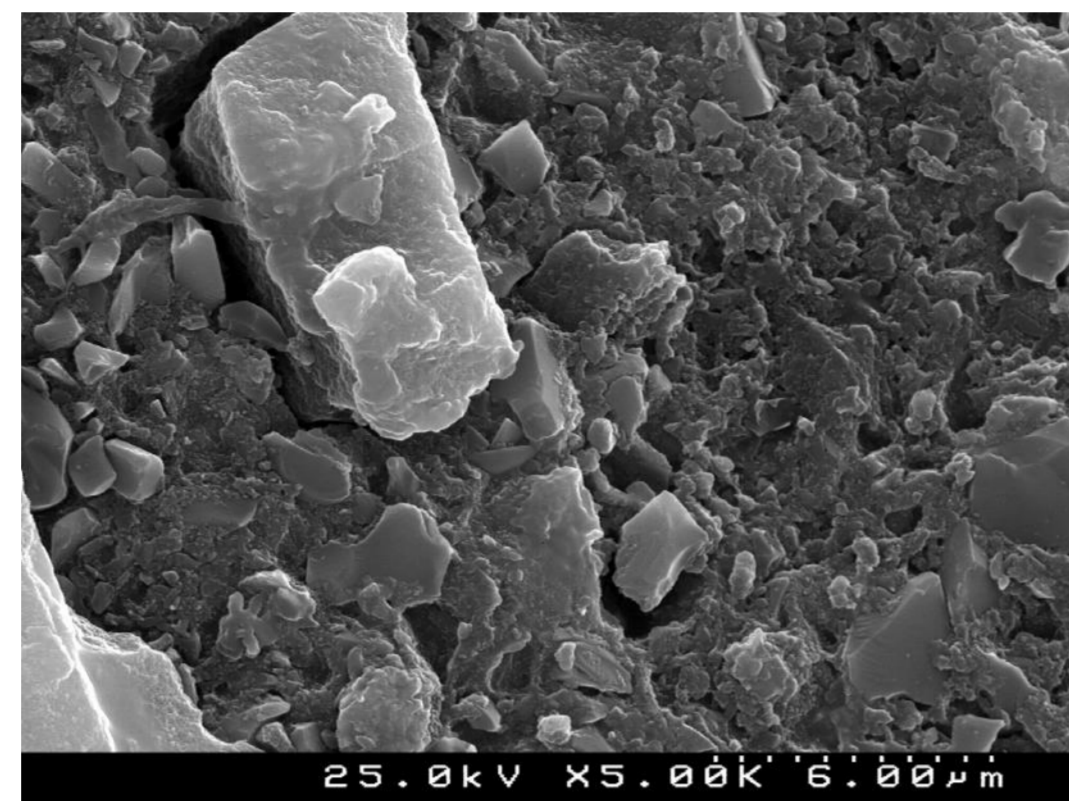


Fig. 3 – Imagem de MEV do conteúdo inorgânico de G-aenial.

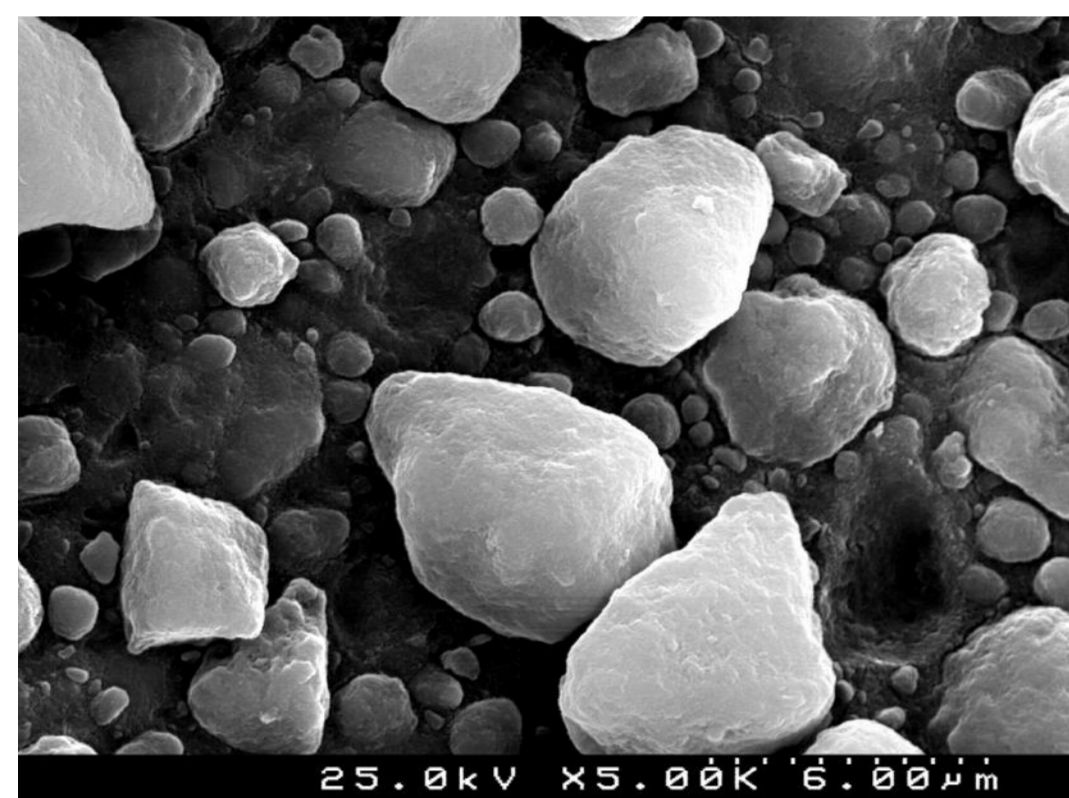


Fig. 4 – Imagem de MEV do conteúdo inorgânico de Filtek™ Supreme XTE.

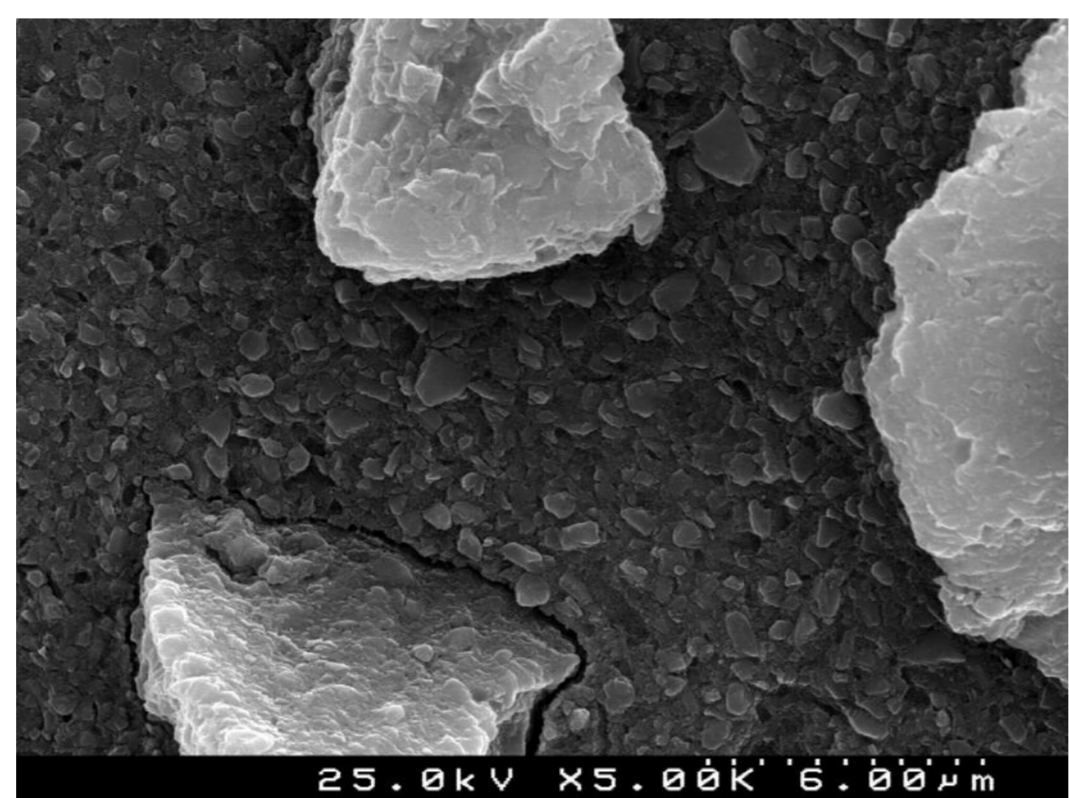


Fig. 5 – Imagem de MEV do conteúdo inorgânico de Brilliant EverGlow™.

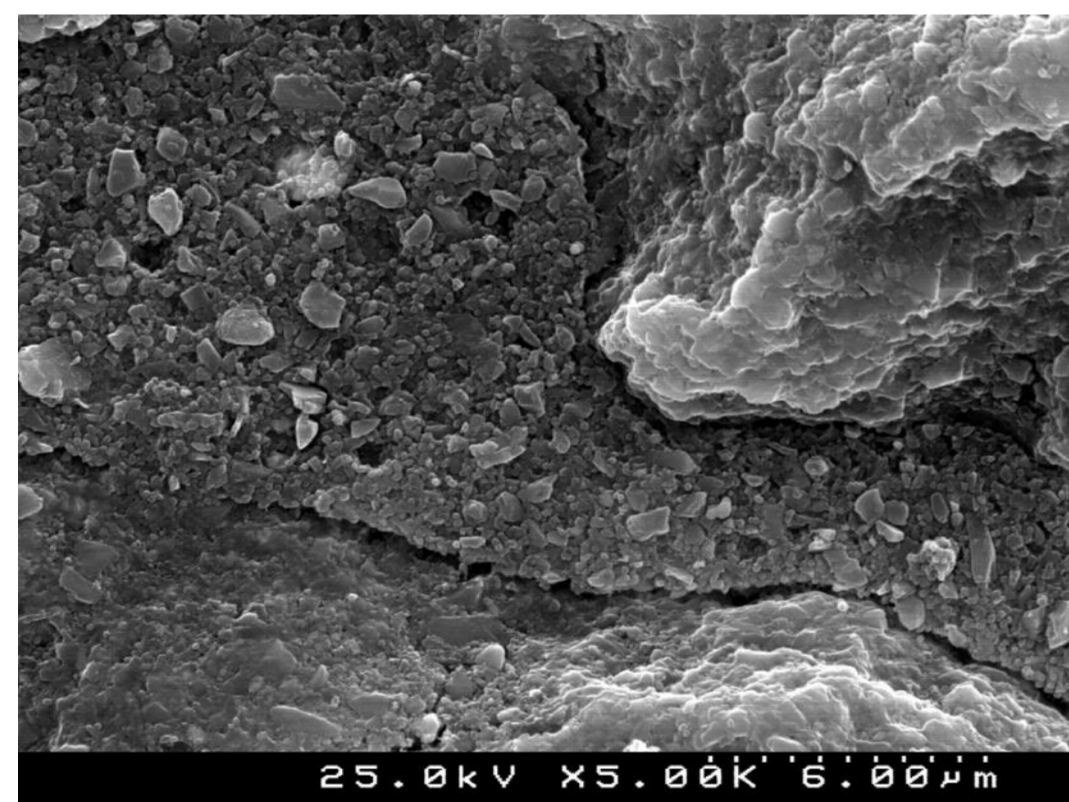


Fig. 6 – Imagem de MEV do conteúdo inorgânico de Tetric EvoCeram®.

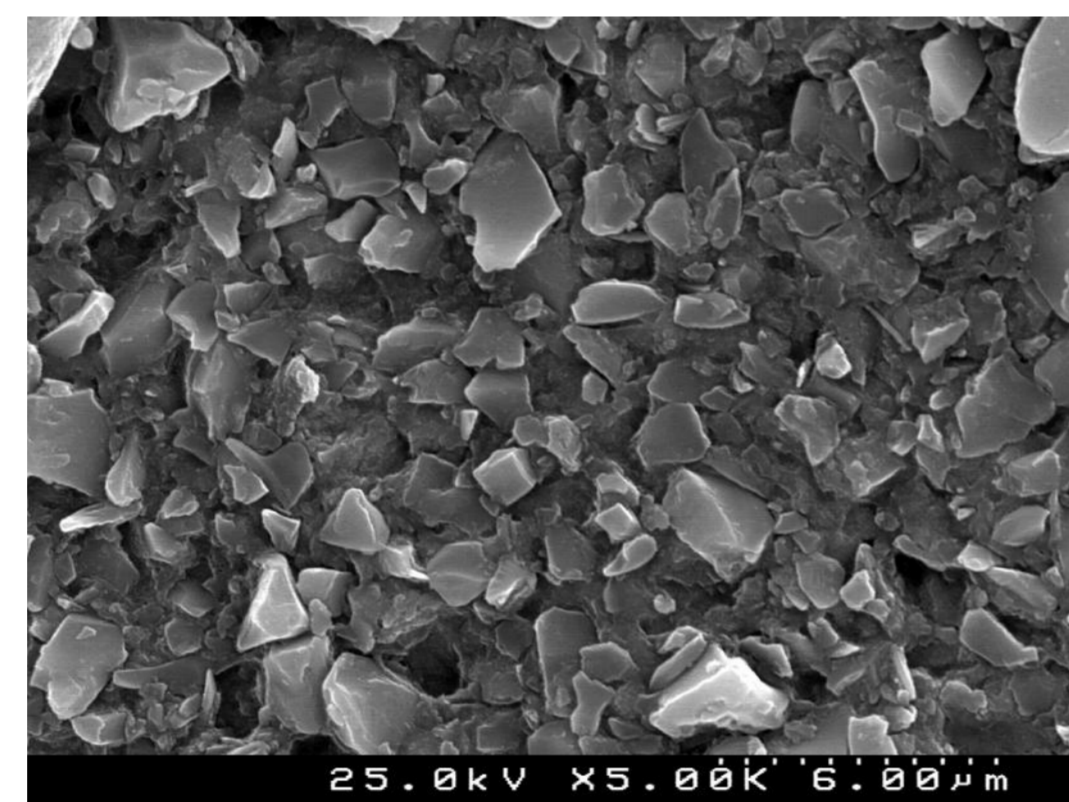


Fig. 7 – Imagem de MEV do conteúdo inorgânico de Venus® Pearl.

Topografia 3D

Pós-polimento

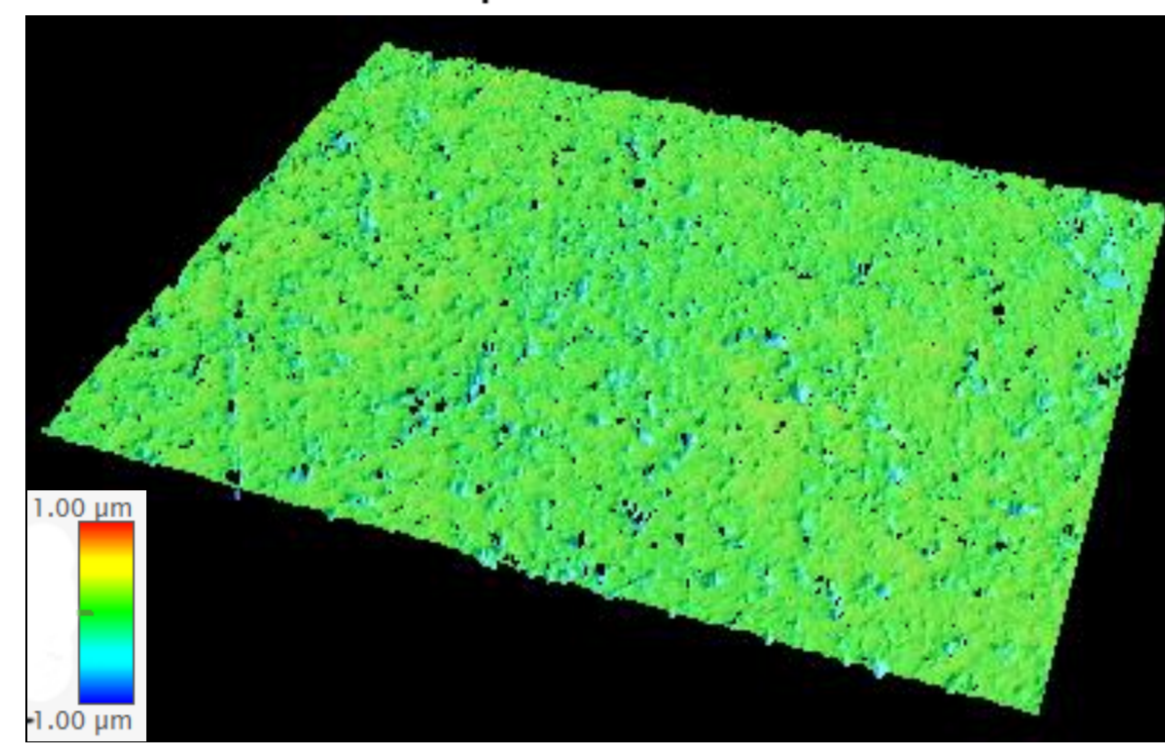


Fig. 9 – Imagem topográfica representativa da superfície Ceram.X® mono pós-polimento.

Pós-escovagem

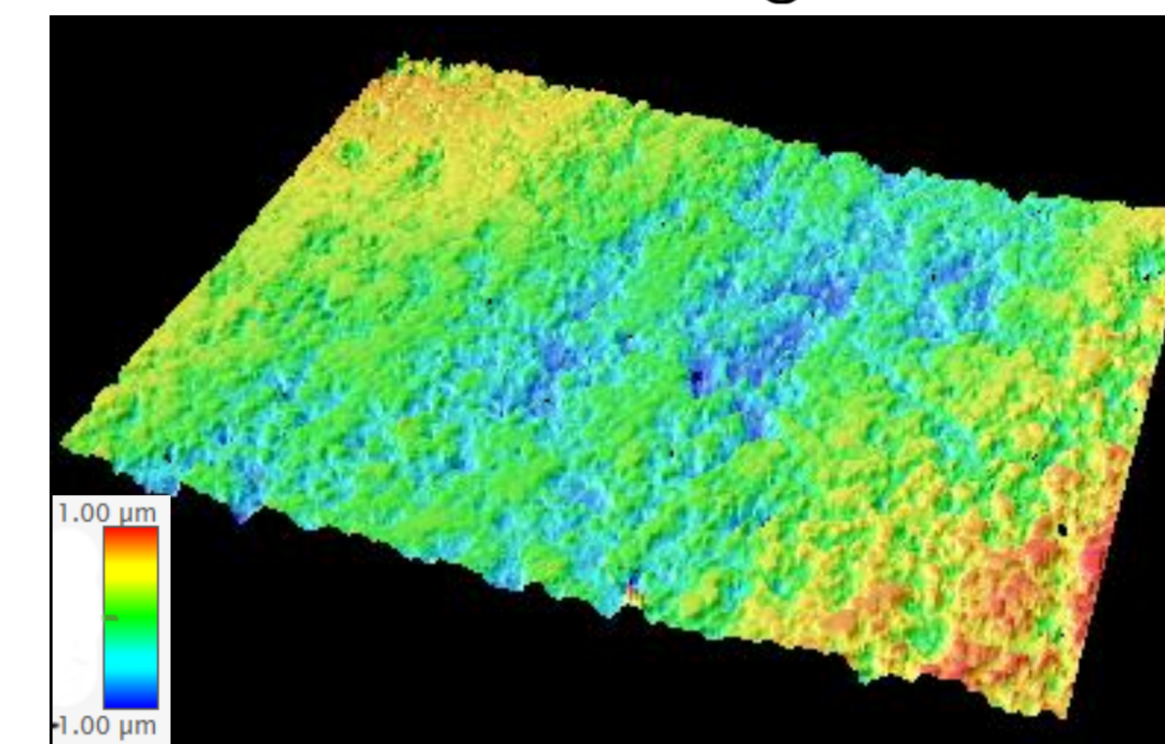


Fig. 10 – Imagem topográfica representativa da superfície Ceram.X® mono pós-escovagem.

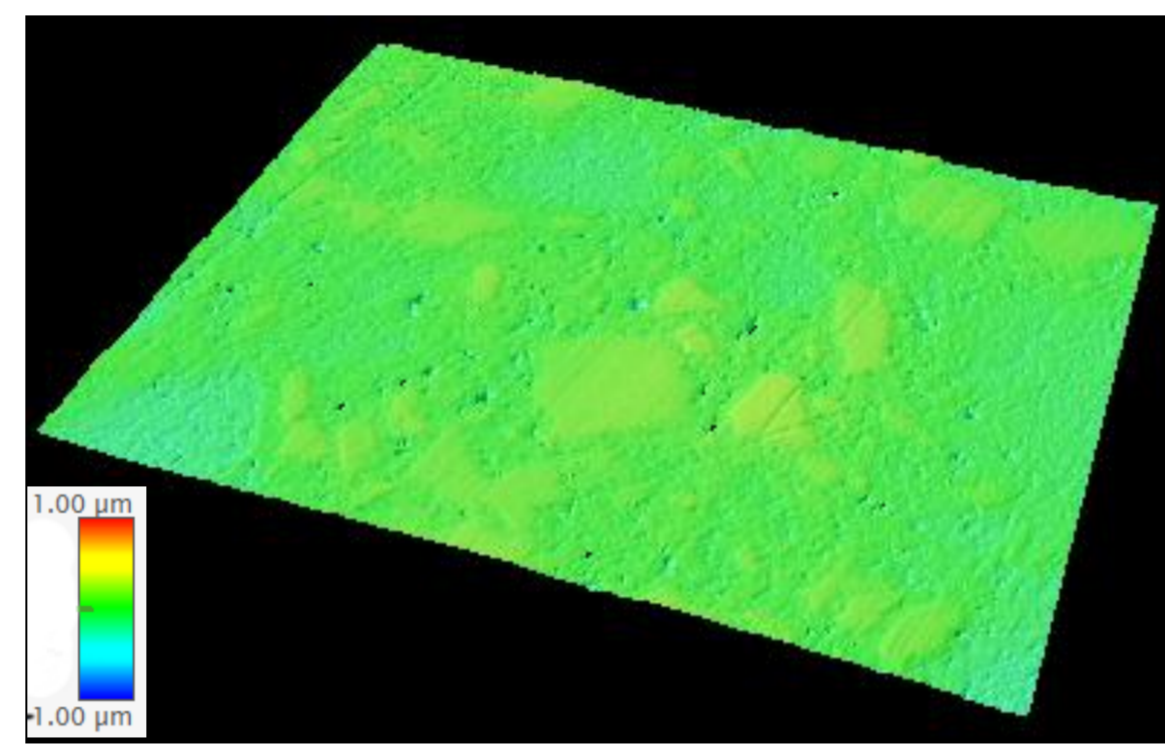


Fig. 13 – Imagem topográfica representativa da superfície G-aenial pós-polimento.

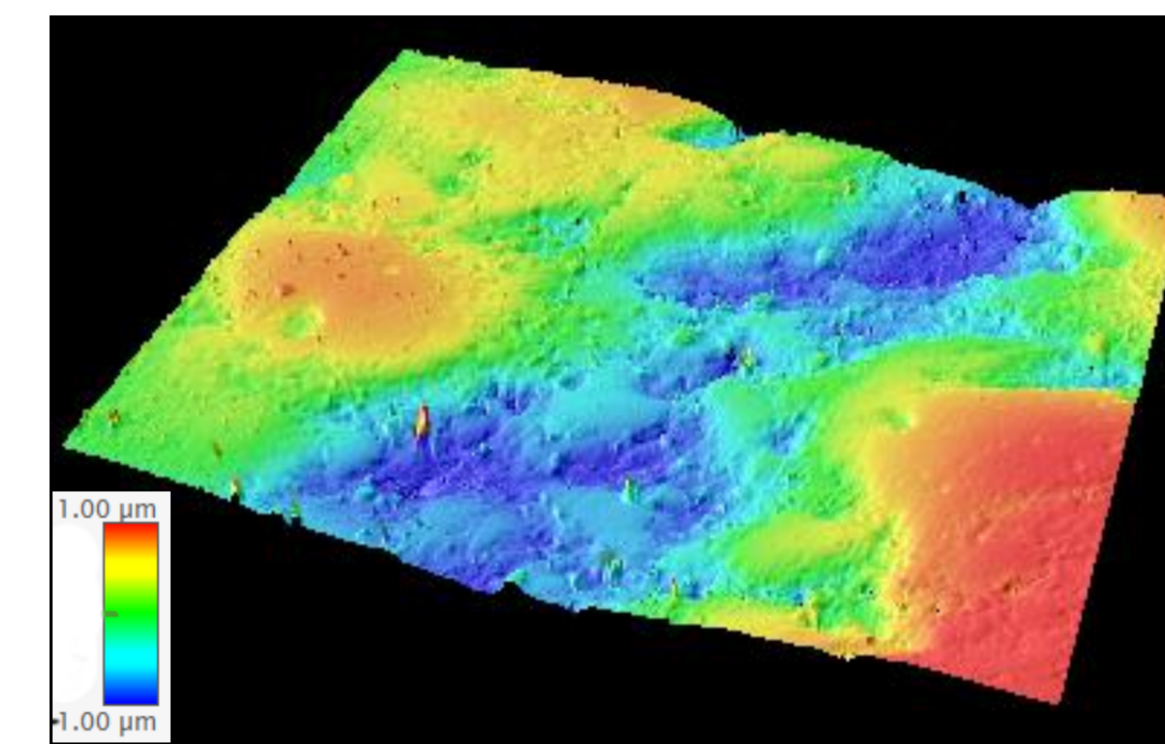


Fig. 14 – Imagem topográfica representativa da superfície G-aenial pós-escovagem.

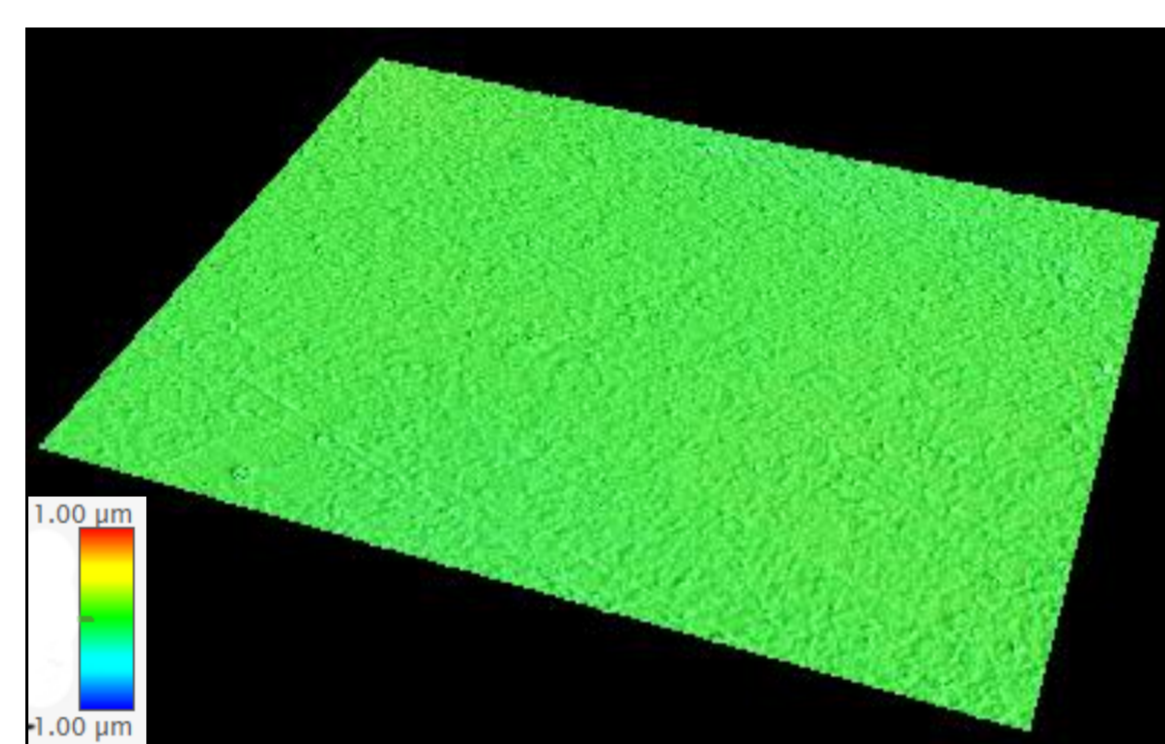


Fig. 17 – Imagem topográfica representativa da superfície Filtek™ Supreme XTE pós-polimento.

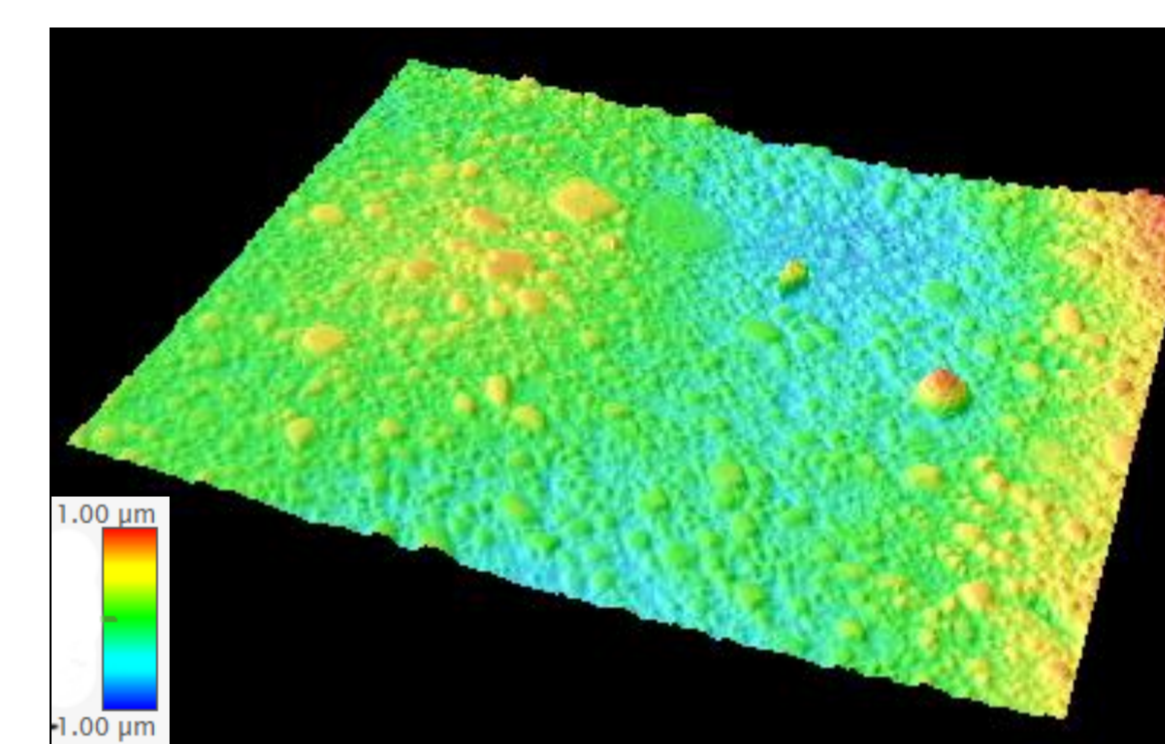


Fig. 18 – Imagem topográfica representativa da superfície Filtek™ Supreme XTE pós-escovagem.

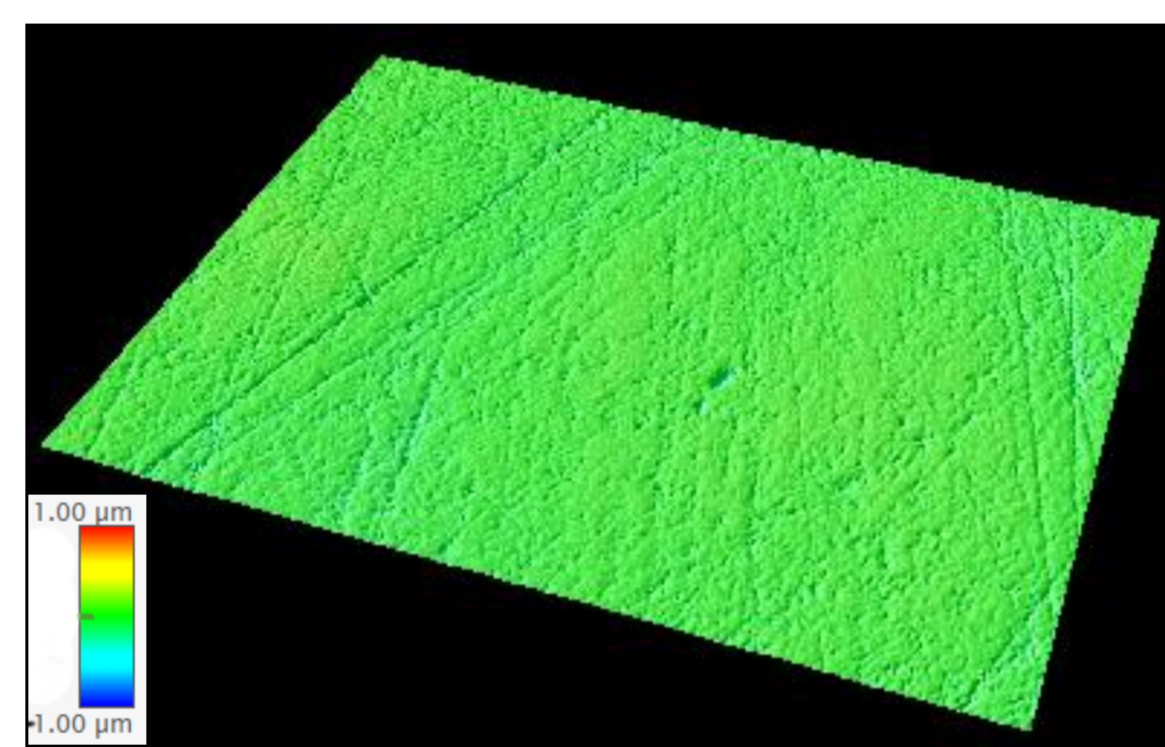


Fig. 21 – Imagem topográfica representativa da superfície Brilliant EverGlow™ pós-polimento.

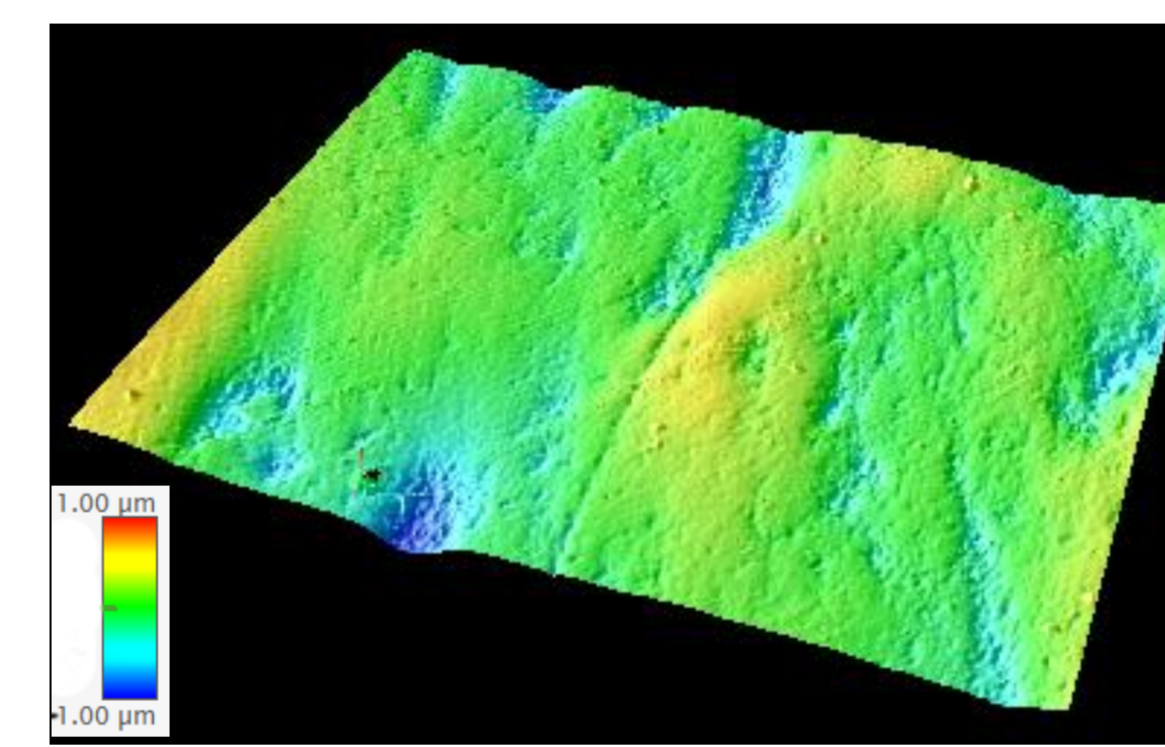


Fig. 22 – Imagem topográfica representativa da superfície Brilliant EverGlow™ pós-escovagem.

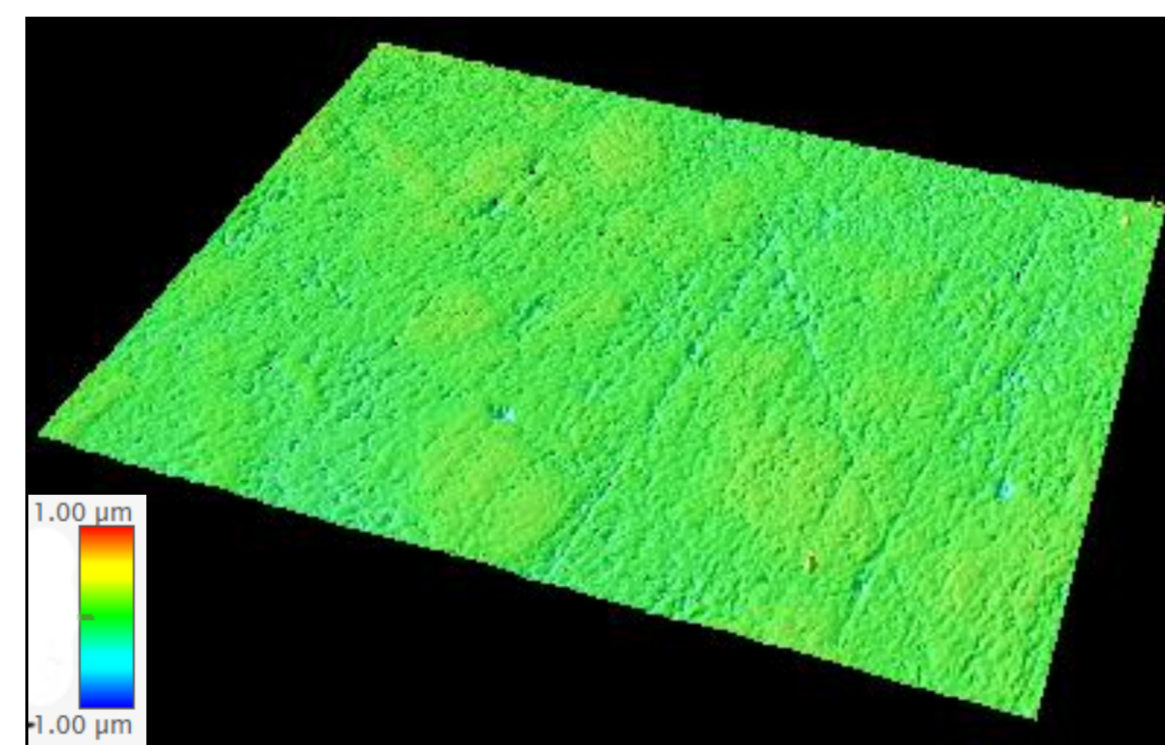


Fig. 25 – Imagem topográfica representativa da superfície Tetric EvoCeram® pós-polimento.

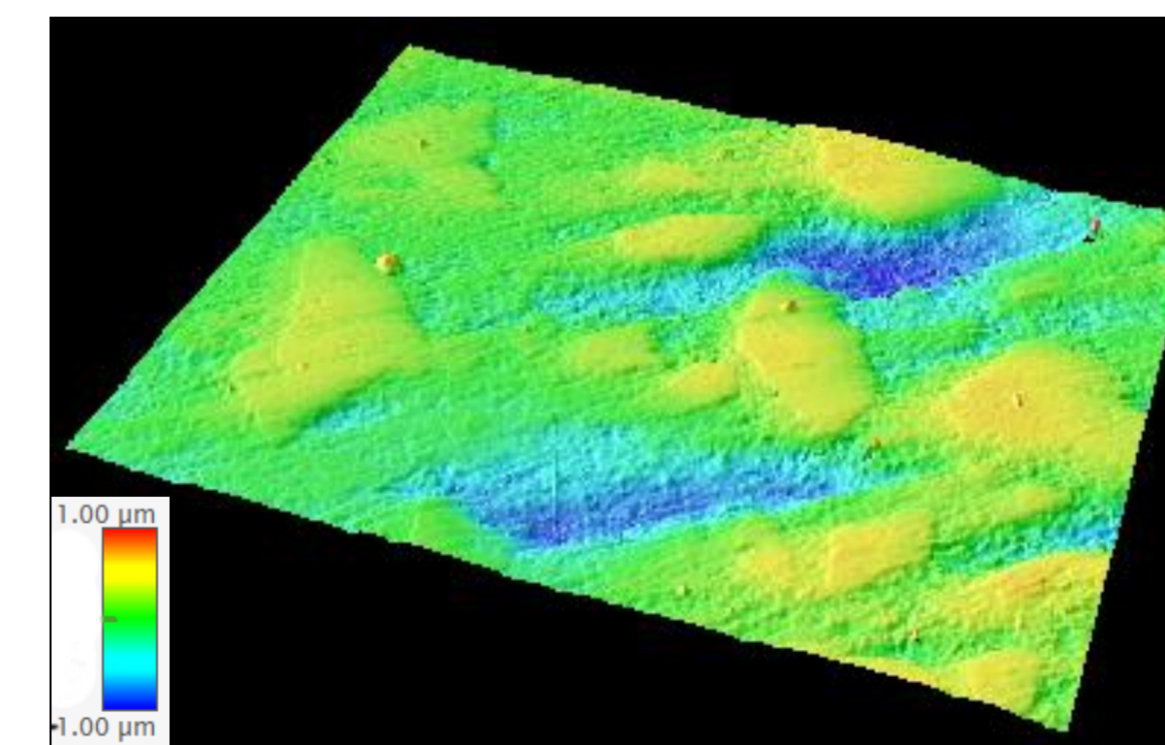


Fig. 26 – Imagem topográfica representativa da superfície Tetric EvoCeram® pós-escovagem.

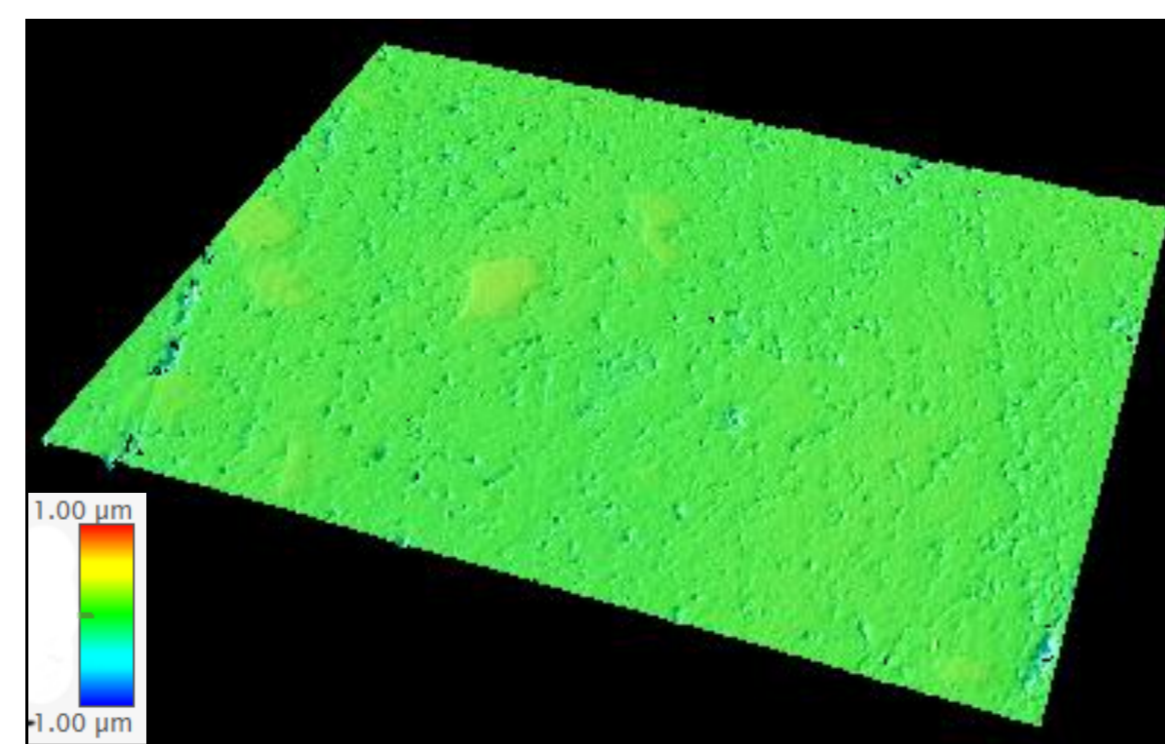


Fig. 29 – Imagem topográfica representativa da superfície Venus® Pearl pós-polimento.

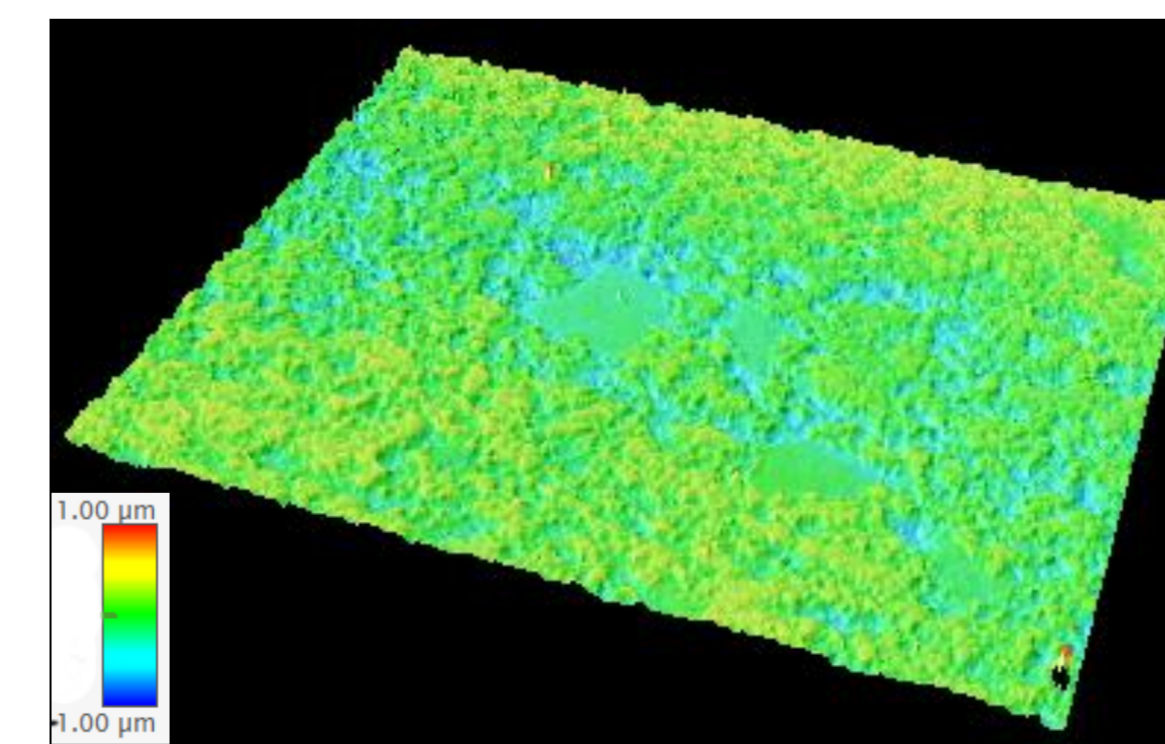


Fig. 30 – Imagem topográfica representativa da superfície Venus® Pearl pós-escovagem.

Microscopia de varrimento

Pós-polimento

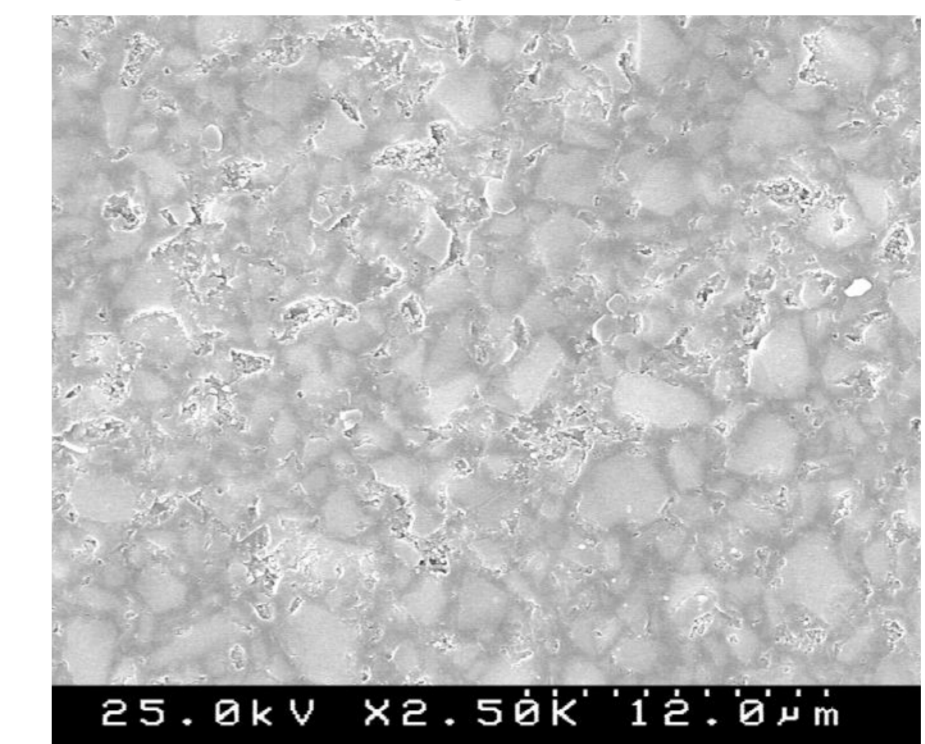


Fig. 11 – Imagem de MEV da superfície do Ceram.X® mono pós-polimento.

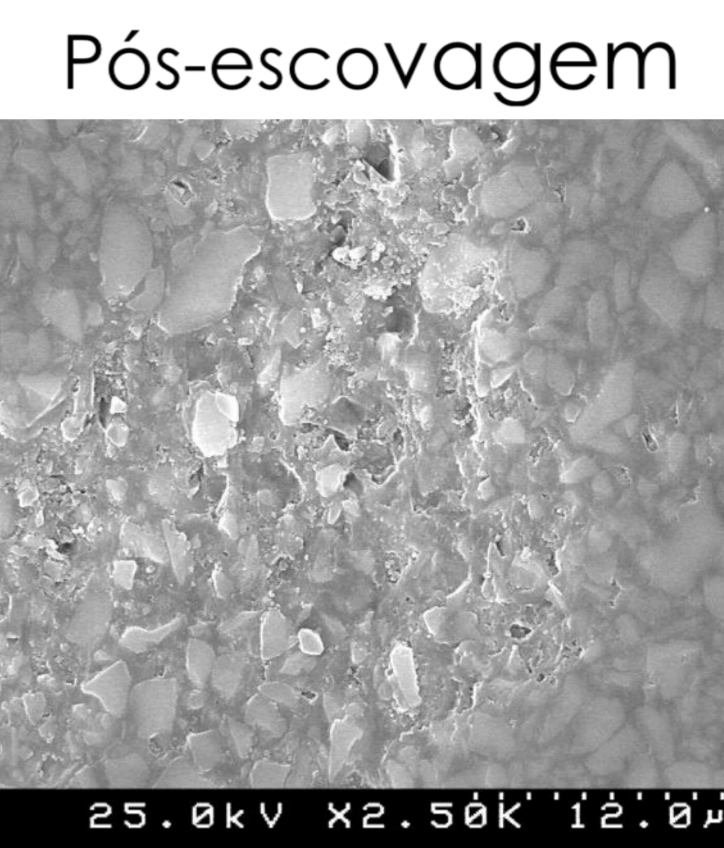


Fig. 12 – Imagem de MEV da superfície do Ceram.X® mono pós-escovagem.

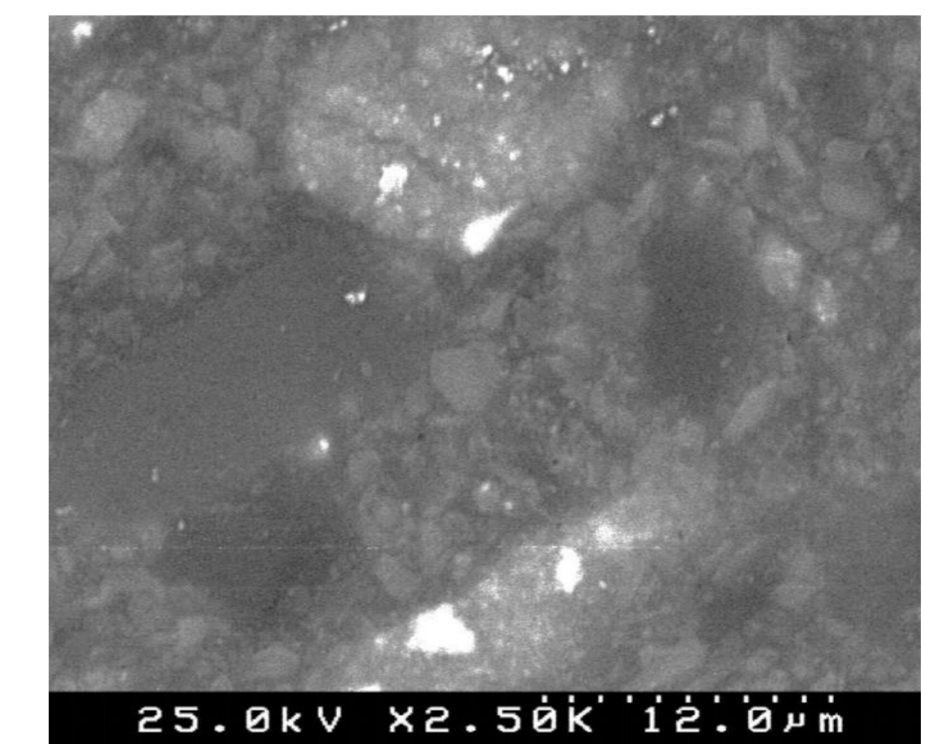


Fig. 15 – Imagem de MEV da superfície do G-aenial pós-polimento.

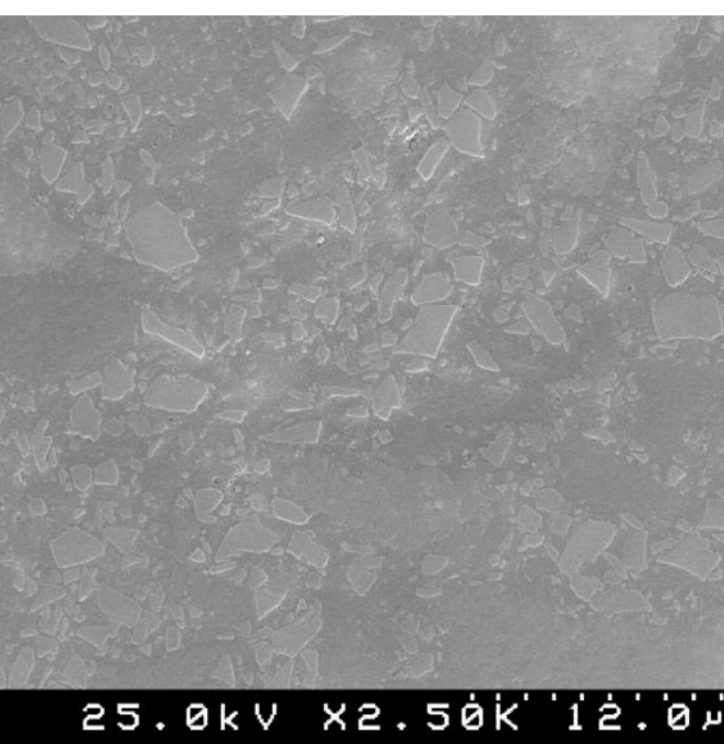


Fig. 16 – Imagem de MEV da superfície do G-aenial pós-escovagem.

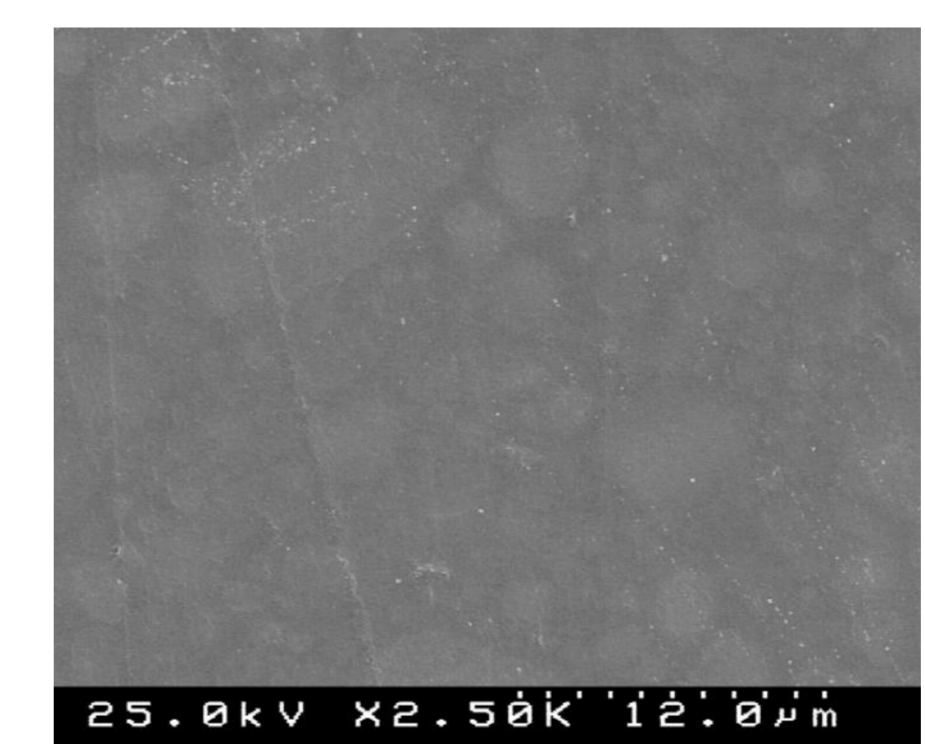


Fig. 19 – Imagem de MEV da superfície do Filtek™ Supreme XTE pós-polimento.

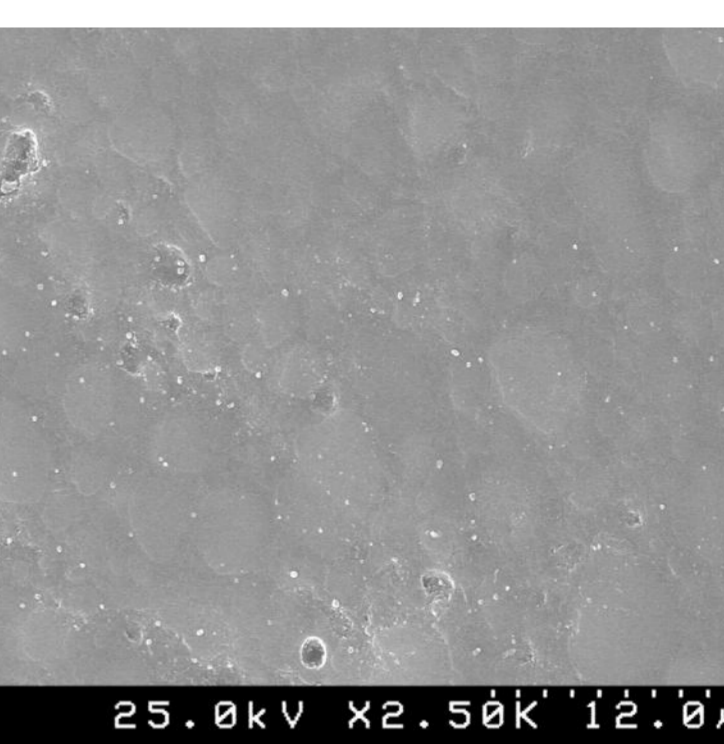


Fig. 20 – Imagem de MEV da superfície do Filtek™ Supreme XTE pós-escovagem.

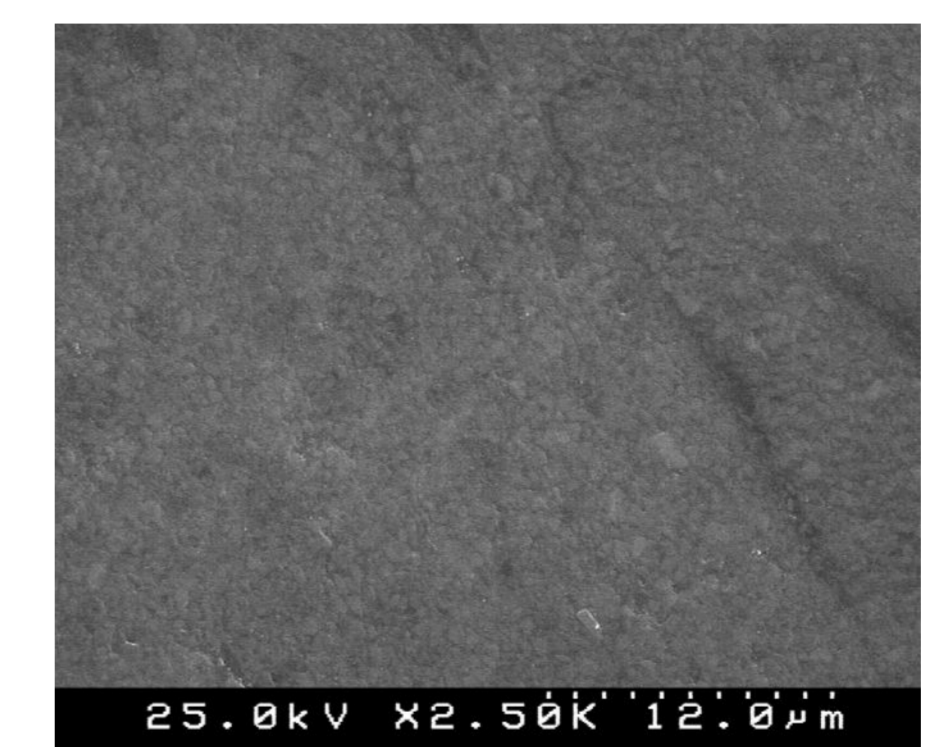


Fig. 23 – Imagem de MEV da superfície do Brilliant EverGlow™ pós-polimento.

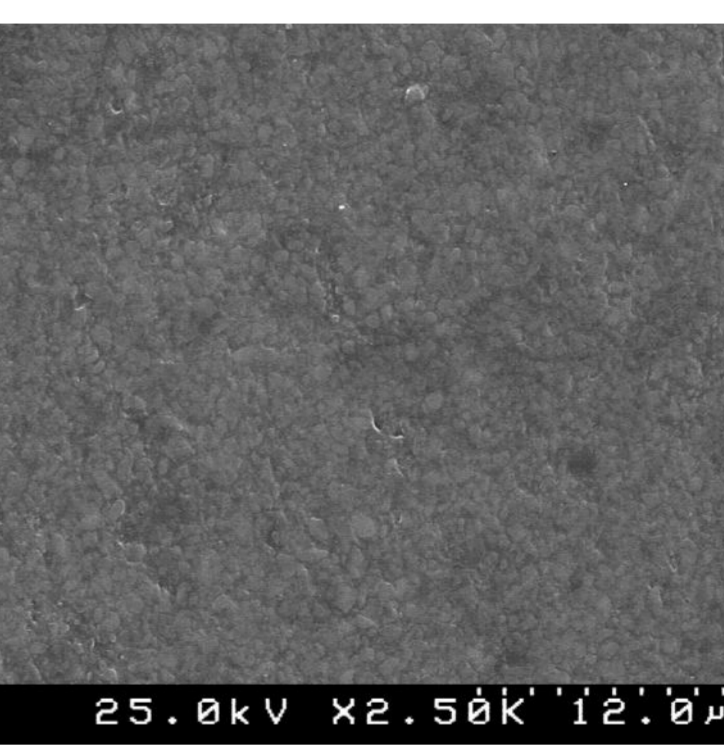


Fig. 24 – Imagem de MEV da superfície do Brilliant EverGlow™ pós-escovagem.



Fig. 27 – Imagem de MEV da superfície do Tetric EvoCeram® pós-polimento.



Fig. 28 – Imagem de MEV da superfície do Tetric EvoCeram® pós-escovagem.

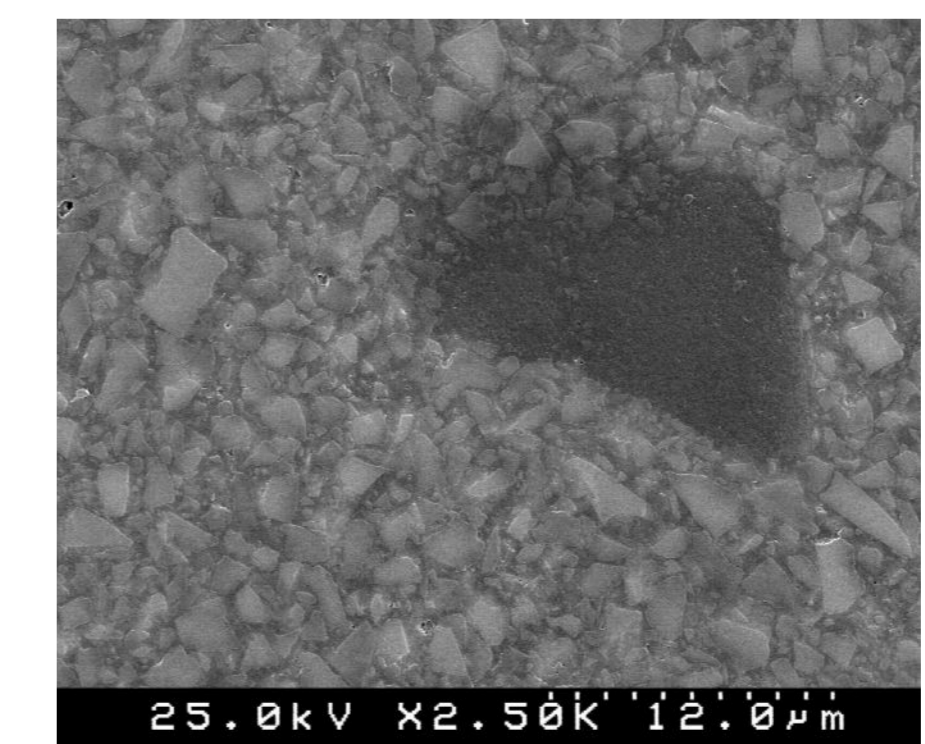


Fig. 31 – Imagem de MEV da superfície do Venus® Pearl pós-polimento.

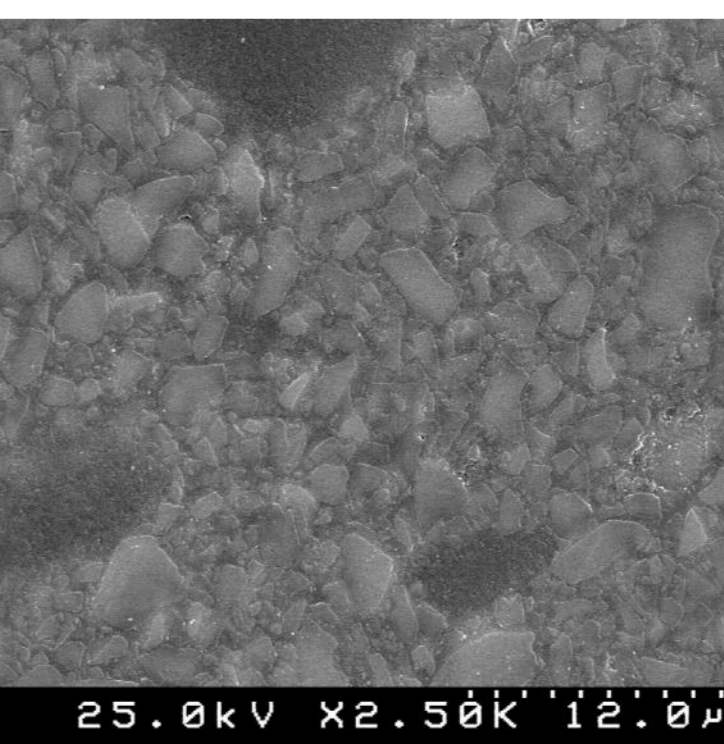


Fig. 32 – Imagem de MEV da superfície do Venus® Pearl pós-escovagem.

Valores de rugosidade 3D

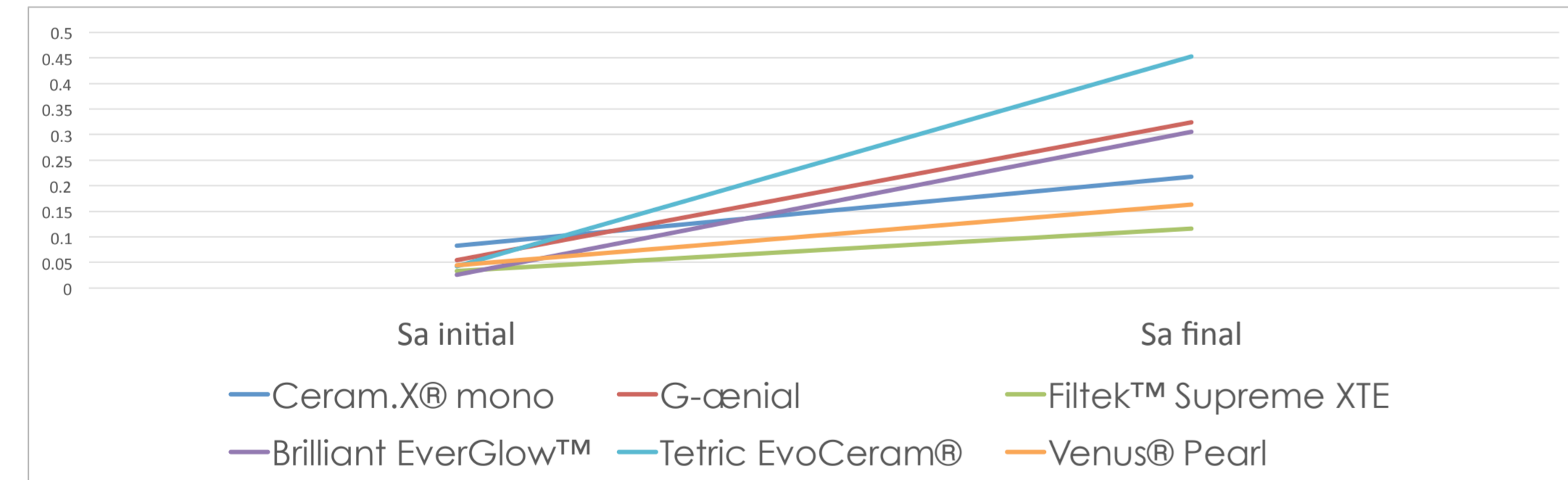


Fig. 8 – Variação da rugosidade (S_a) após simulação de escovagem dentária em todas as resinas compostas.

Grupo	S_a inicial Média±dp (μm)	S_a final Média±dp (μm)
1. Ceram.X® mono	0.0826±0.0846	0.2177±0.0975 ^{a,b}
2. G-aenial	0.0546±0.0091	0.3234±0.0693 ^b
3. Filtek™ Supreme XTE	0.0329±0.0355	0.1164±0.0724 ^a
4. Brilliant EverGlow™	0.0258±0.0076	0.3058±0.1135 ^b
5. Tetric EvoCeram®	0.0425±0.0050	0.4532±0.0602 ^c
6. Venus® Pearl	0.0445±0.0199	0.1630±0.1422 ^a

Tabela 1 – Valores da rugosidade média (S_a) após polimento (inicial) e após escovagem (final).

Todos os grupos de resinas compostas revelaram um aumento estatisticamente significativo da rugosidade superficial que foi variável de grupo para grupo. Obtiveram-se as menores variações de rugosidade para as resinas compostas Filtek™ Supreme XTE e a Venus® Pearl enquanto que a Tetric EvoCeram® apresentou o maior aumento de rugosidade superficial após simulação de escovagem dentária.

Conclusões

A simulação da escovagem dentária aumentou significativamente a rugosidade superficial das resinas compostas. A forma como esta variação ocorre depende do material pois verificaram-se diferenças estatisticamente significativas tanto nos valores iniciais de rugosidade (após polimento) como nos valores finais pós-escovagem entre resinas compostas.

Bibliografia

- Da Silva EM, Dória J, Da Silva JDR, Santos GV, Guimarães JGA, Póssus LT. Longitudinal evaluation of simulated toothbrushing on the roughness and optical stability of microfilled, microhybrid and nanofilled resin-based composites. J Dent. 2013;41(11):1081-1090.
- Pires-de-Souza F de CP, Garcia L de FR, Reszina L de MR, Neves LZ. Color stability of silicone-based composites submitted to accelerated artificial ageing: an *in situ* study. J Dent. 2011;39(Suppl 1):e18-e24. doi:10.1016/j.jdent.2011.03.003.
- Phillips RW, Skinner EW. Phillips Science of Dental Materials. 12th ed. 2015.
- Lim YK, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Influence of filler distribution on the color parameters of experimental resin composites. Dental Materials 2008;24:67-73.
- Dos Santos GB, Alto RV, Filho HR, da Silva EM, Fellows CE. Light transmission on dental resin composite. Dental Materials 2008;24:571-6.
- Senawongse P, Pongprueksa P. Surface roughness of nanofill and nanohybrid resin composites after polishing and brushing. J Esthet Restor Dent. 2007;19(5):265-273.
- Rena Takahashi, Jian Jin, Toru Nikaado, Junji Tagami, Reinhard Hinkel and Karl-Heinz Kunzelmann. Surface characterization of current composites after toothbrush abrasion. Dental Materials Journal 2013; 32(1): 75-82.
- Niile R. Hinkel. Resin composite restorative materials. Australian Dental Journal 2011; 56(1): 59-66.
- Manhart J, Garcia Godoy F, Hinkel R. Direct posterior restorations: clinical results and new developments. Dent Clin North Am 2002; 46: 303-339.
- Takahashi H, Finger WJ, Endo T, Kamahira M, Koizumi T, Komatsu M, Bolkenthal M. Comparative evaluation of mechanical characteristics of nanofiller containing resin composites. Am J Dent 2011; 24: 264-270.
- Bancopflister N, Gohring TN. Subjective and objective perceptions of specular gloss and surface roughness of aesthetic resin composites before and after artificial aging. Am J Dent 2009; 22: 102-110.
- Chen MH. Update on dental nanocomposites. Journal of Dental Research 2010;89:246-60.
- Tursi CP, Ferracane JL, Sierra MC. Abrasive wear of resin composites as related to finishing and polishing procedures. Dental Materials 2002;21:641-8.
- Vinício Esteves Salgado, Larissa Maria Cavalcante, Nick Sillos, Luis Felipe J. Schneider. The influence of nanoscale inorganic content over optical and surface properties of model composites. Journal of Dentistry 4S (2013) e45-e53.
- Mozner N, Gionanidis A, Klappohr S, Fischer UK, Rheinberger V. Sol-gel materials 2. Light-curing dental composites based on ormocers of cross-linking alkoxysilane methacrylates and further nano-components. Dent Mater 2008;24:851-856.
- Taglekin DA, Yanikoglu FC, Bozkurt FO, Kologlu B, Sur H. Selected characteristics of an Ormocer and a conventional hybrid resin composite. Dent Mater 2004;20:487-497.
- Taglekin D, Tan C, Chung S. Wear behavior of new composite restoratives. Oper Dent 2004;29:269-274.
- Niile R. Hinkel. Resin composite restorative materials. Australian Dental Journal 2011; 56(1): 59-66.
- Nakajima M, Amano A, Prodanovskii T, Thoncharoensak O, Fozzon RM, Tagami J. Light transmission characteristics of dentine and resin composites with different thickness. Journal of Dentistry 2012;40:677-e82.
- Li R, Ma X, Liang S, Xia Y, Jiang J, Wang Y. Optical properties of enamel and translucent composites by diffuse reflectance measurements. Journal of Dentistry 2012;40:e40-e47.
- Fernanda Ferreira Jassé, Edson Alves de Campos, Dorien Lefever Enrico di Bella, Jean Pierre Salomon, Ivo Krejci, Stefano Ardu. Influence of filler charge on gloss of composite materials before and after *in vitro* toothbrushing. Journal of Dentistry 4S (2013) e41-e44.
- O'Brien WJ, Johnston WM, Fanian F, Lambert S. The surface roughness and gloss of composites. Journal of Dental Research 1984;63:685-8.
- Furuse AY, Gordon K, Rodrigues FP, Sillos N, Watts DC. Colour stability and gloss-retention of silicone and dimethacrylate composites with accelerated aging. Journal of Dentistry 2008;36:945-52.
- Obelin G, Knoblauch K, Vienot F. Difference scaling of gloss: nonlinearity, binocularity, and constancy. Journal of Vision 2004;4:711-22.
- do Costa J, Adams-Belusko A, Riley K, Ferracane JL. The effect of various deficiencies on surface roughness and gloss of resin composites. Journal of Dentistry 2010;38:123-8.
- Lu H, Roeder LB, Li L, Powers JM. Effect of surface roughness on stain resistance of dental resin composites. J Esthet Restor Dent 2005; 17: 102-108.
- Bollen CM, Lambrechts P, Quilynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. Dent Mater. 1997;13(4):258-269.