MceBi02-018

cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais

22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Análise morfológica e de propriedades mecânicas de vitrocerâmicas de dissilicato de lítio perfurado visando aplicação em sistemas CAD/CAM

Claudinei dos Santos[1], Patrick de Lima Vieira[2], Heraldo Elias Salomão dos Santos[3], Celso Renato Souza Resende[3] , Carlos Nelson Elias[2]

[1]- UERJ-FAT, [2] - IME-EB, [3] - ProtMat Materiais Avançados

Introdução

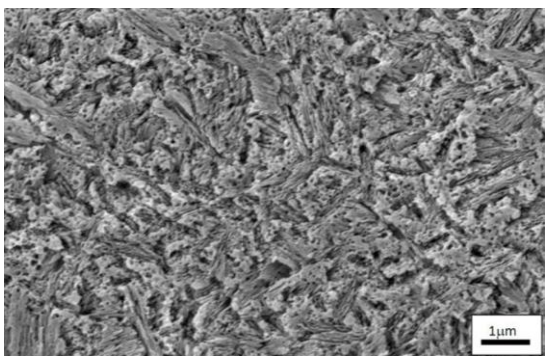
Materiais vitrocerâmicos à base de dissilicato de lítio são amplamente utilizados na odontologia, principalmente como próteses parciais. Com a evolução das técnicas de fresagem CAD-CAM, um aumento considerável das aplicações e consequentemente tem sido usado também para a fabricação de prótese sobre implantes, criando casos clínicos complexos que exigem uma associação entre diferentes características, tais como anatomia-estética-propriedades mecânicas-confiabilidade. Com isso, uma evolução natural deste material foi o desenvolvimento de blocos perfurados para fixação de implantes durante a aplicação cirúrgica do material, em casos clínicos e pacientes que tiveram perda total do dente natural.

Objetivos

Caracterizar blocos perfurados de dissilicato de lítio, a fim de analisar as características morfológicas dos furos presentes nos blocos CAD/CAM, realizando uma análise crítica dos pontos críticos desse material, junto ao uso em próteses implanto-suportadas.

Metodologia

Blocos de metassilicato de lítio pré-cristalizados (ProtMat Materiais Avançados LTDA) foram cortados em sua seção transversal, submetidos à cristalização a 840°C-7 min, e, posteriormente, caracterizados por microscopia óptica (medição de imagens) e microscopia eletrônica de varredura, ensaios de dureza, tenacidade à fratura e análises microestruturais e morfológicas utilizando rugosidade 3D.





Resultados e Discussão

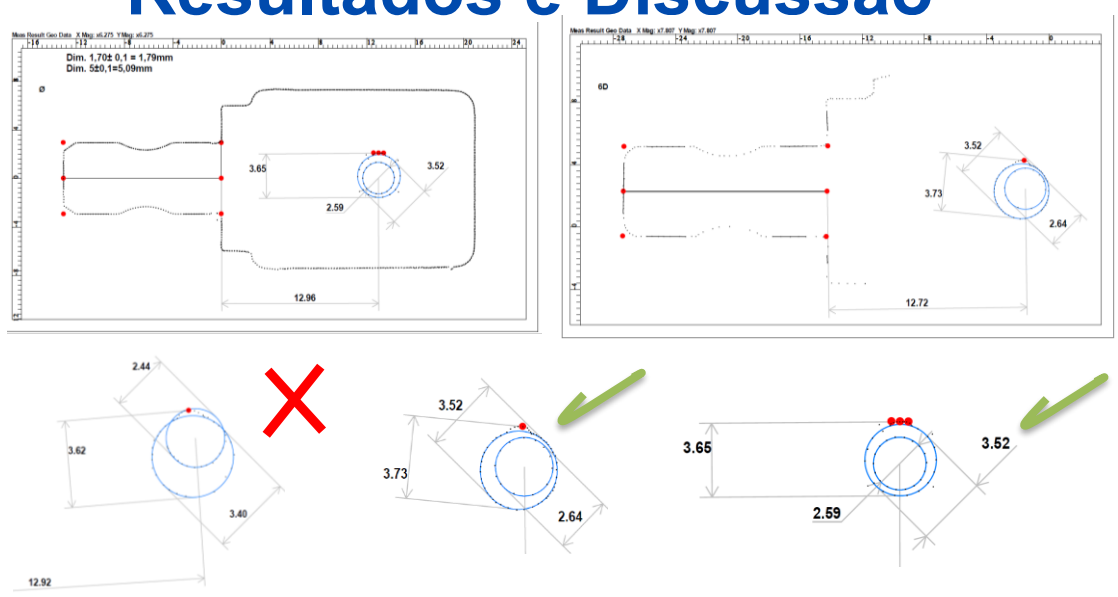


Figura 1. Resultados de medição por imagem dos blocos perfurados

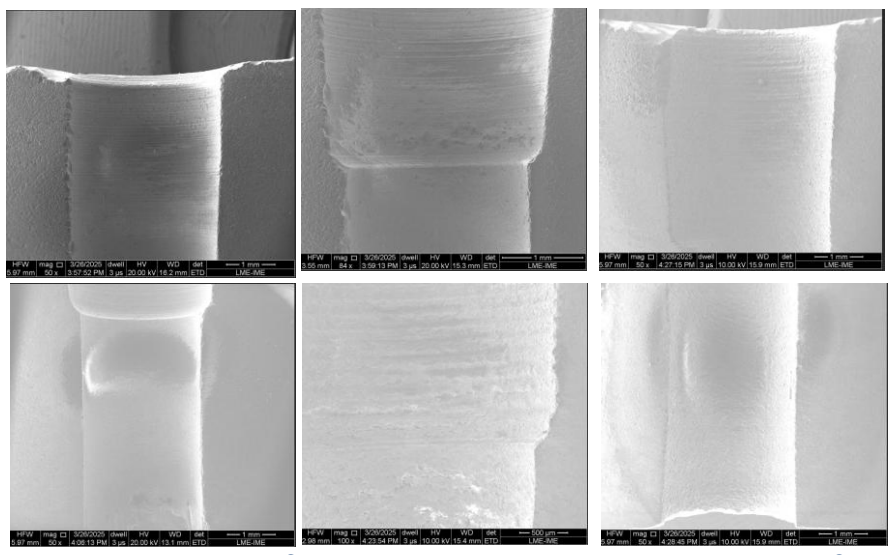


Figura 2. Micrografias das seções transversais dos furos

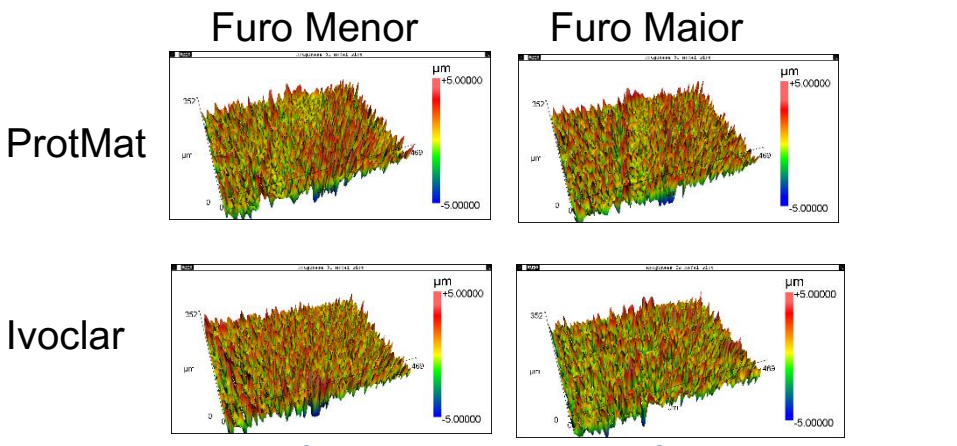


Figura 3. Perfil de rugosidade dos furos

Material	Propriedades Mecânicas			Parâmetros de Rugosidade			
				Furo maior		Furo menor	
	Dureza Vickers (GPa)	Tenacidade à Fratura (MPa.m$^{1/2}$)	Módulo de Elasticidade (GPa)	Ra (µm)	PV (µm)	Ra (µm)	PV (µm)
PROTMAT	5,7 ± 0,2	1,55 ± 0,06	99,7 ± 5	1,21 ± 0,2	123 ± 18	1,15 ± 0,3	138 ± 27
IVOCLAR E-MAX	5,6 ± 0,3	1,57 ± 0,05	100,2 ± 6	1,18 ± 0,3	130 ± 25	1,03 ± 0,2	119 ± 08

Conclusões

Os resultados indicam dureza da ordem de 5,7 GPa, tenacidade à fratura média de 1,55 MPa.m$^{1/2}$, e dissilicato de lítio ($Li_2Si_2O_5$) composto de grãos alongados de alta razão de aspecto como fase cristalina predominante. A análise morfológica do acabamento superficial interno dos furos após tratamento térmico, indica uma similaridade dos parâmetros de rugosidade (Ra, pico e vale-PV) em relação ao grupo controle, fator crucial para preservar a resistência mecânica do produto durante a aplicação de implantes metálicos, prevenindo a formação e propagação de trincas que poderiam, eventualmente, levar à falha precoce do material em aplicações protéticas dentárias.

Referências

1 SIMBA, B.G. ; RIBEIRO, M. V. ; SUZUKI P.A., ALVES, M.F. R.P.; STRECKER. K., SANTOS, C. Mechanical properties of lithium metasilicate after short-term thermal treatments. J. Mechan Behav Biom Mater, v. 98, p. 179-186, 2019.
2 ALVES M.F.R.P., ; SIMBA, B.G.; CAMPOS, L.Q.B. ; FERREIRA, I; SANTOS, C. . Influence of heat-treatment protocols on mechanical behavior of lithium silicate dental ceramics. Int. J. Applied Cer Techn, v. 16, p. 1920-1931, 2019.
3 SANTOS, C; SIMBA, B.G.; SILVA, R. R. ; ALVES, M. F. R. P. ; MAGNAGO R.O., ELIAS, C.N.. Influence of CAD-CAM milling on the flexural strength of Y-TZP dental ceramics. Ceramics International, v. 45, p. 10250-10259, 2019.
4 SIMBA, B.G. ; RIBEIRO, M.V. ; ALVES, M.F. R.P.; AMARANTE, J.E.V STRECKER, K; Santos, C. . Effect of the temperature on the mechanical properties and translucency of lithium silicate dental glass-ceramic. Ceramics International, v. 47, p. 9933-9940, 2021.
5 ALVES, M.F.R.P. ; SIMBA, B.G., ELIAS, C.N., AMARANTE, J. E. V. ; FERNANDES, M. H. F. V. ; Santos, C. . Effect of heat treatment on the roughness and mechanical properties of dental lithium disilicate glass-ceramics. Ceramics International, v. 48, p. 26303-26311, 2022.

Agradecimentos

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FAPERJ
Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro