



Autores: Bianca Valgas Souza, Daniela de Conto Bellaver, Ademir José Zattera.

INTRODUÇÃO / OBJETIVO

A resina acrílica é a matéria-prima mais utilizada na confecção de placas oclusais e próteses bucais, que servem para o tratamento de distúrbios e comorbidades que afetam diretamente a cavidade oral. Com o avanço da tecnologia, a confecção de determinados trabalhos dentro da odontologia passaram a ser realizados por meio da impressão tridimensional (3D).

A resina possui boas propriedades e biocompatibilidade com os tecidos da mucosa oral, porém ao passar do tempo, pode-se observar que a mesma sofre um desgaste na sua superfície, sendo essa uma desvantagem nas suas propriedades.

Afim de confeccionar materiais mais resistentes de uso odontológico, a adição de nanocargas, como o óxido de grafeno (OG), demonstraram bons resultados em estudos anteriores. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo identificar as melhorias das propriedades da resina acrílica com a adição do OG de fabricações distintas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a confecção das amostras foi utilizado a resina acrílica fotopolimerizável Smart Print Bio Bite Splint Clear para impressão 3D e OG produzido pelo UCSGRAPHENE e outro importado da China. Foram confeccionado amostras com as concentrações de 0,0025% e 0,0125% de cada tipo de OG e uma amostra de resina acrílica pura (Figura 1).

O OG foi incorporado na resina acrílica por meio do sonicador Sonics vibra-cell durante 30 min a 40% e a impressão feita pela impressora 3D Flashforge Hunter produzida pela dOne 3D. Após o processo, as amostras foram submersas em álcool isopropílico para limpeza durante 5 min e, posteriormente, à secagem. Em seguida, colocadas na estufa de cura pós-impressão 3D, também da dOne 3D.

Após a confecção das amostras, estas foram submetidas ao teste de abrasão, compressão, dureza e análise dinâmico-mecânica (DMA) para verificar suas propriedades mecânicas e físicas.



Resina acrílica 3D Smart Print Bio Bite Splint



Impressora 3D Flashforge Hunter dOne 3D

RESULTADOS

Na Figura 1, é possível observar que, nas amostras contendo OG UCS, não houve a completa dispersão da carga na resina acrílica.

De acordo com as análises realizadas, a amostra com a concentração de 0.0025% de OG importado teve a maior perda de massa no teste de abrasão (Figura 2), as outras amostras obtiveram resultados semelhantes. Em relação ao teste de resistência a compressão, a concentração de 0.0125% de OG UCS obteve a menor resistência, seguida da concentração 0.0025% do mesmo fabricante (Figura 3).

Na análise dinâmico-mecânica (DMA) entre as temperaturas de 80°C a 100°C, no módulo de perda (Figura 4) a concentração de 0.0025% e 0.0125% de OG importado, obtiveram a menor perda, quando comparados as outras amostras. Acima de 130°C todas as amostras obtiveram resultados semelhantes.

No módulo de armazenamento (Figura 5), a concentração de 0.0025% OG importado obteve melhor desempenho entre 40°C á 100°C. A resina pura apresentou um desempenho inferior na mesma análise.

A resina OG importado 0.0025% apresentou a maior temperatura de transição vítrea 106,3°C, enquanto a resina OG UCS 0.0025% apresentou 20,1°C a menos, sendo 86,2°C a menor temperatura de transição. Na dureza shore (D) não houve diferenças significativas, a resina pura demonstrou menor dureza.

RESULTADOS



Figura 1 - Amostras nas diferentes concentrações de OG: resina pura, 0.0025% OG importado, 0.0025% OG UCS, 0.0125% OG importado e 0.0125% OG UCS.

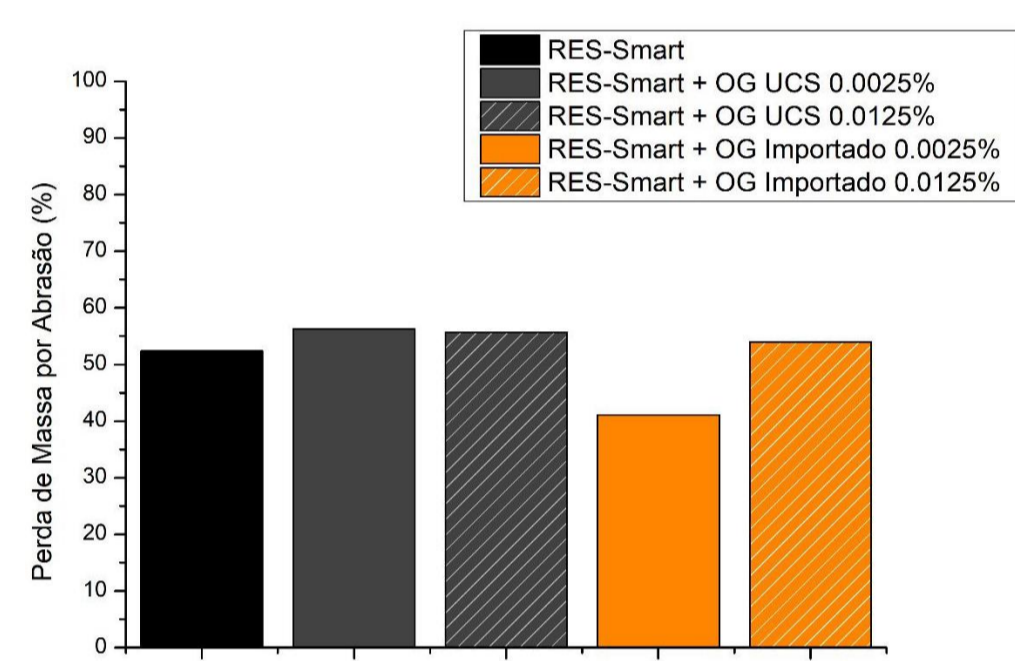


Figura 2 - Perda de massa por abrasão

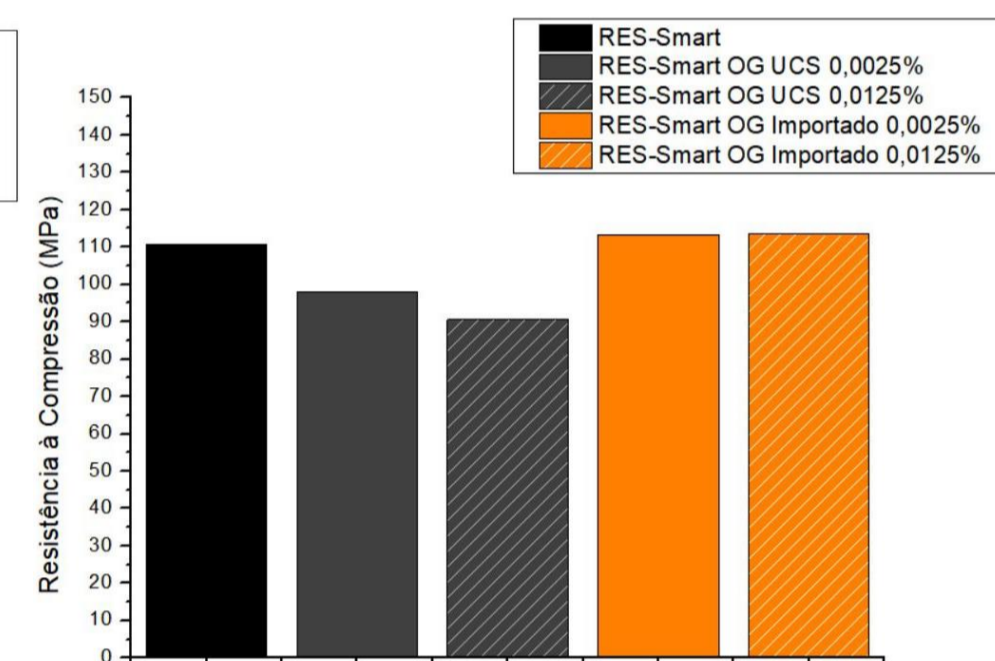


Figura 3 - Resistência a compressão

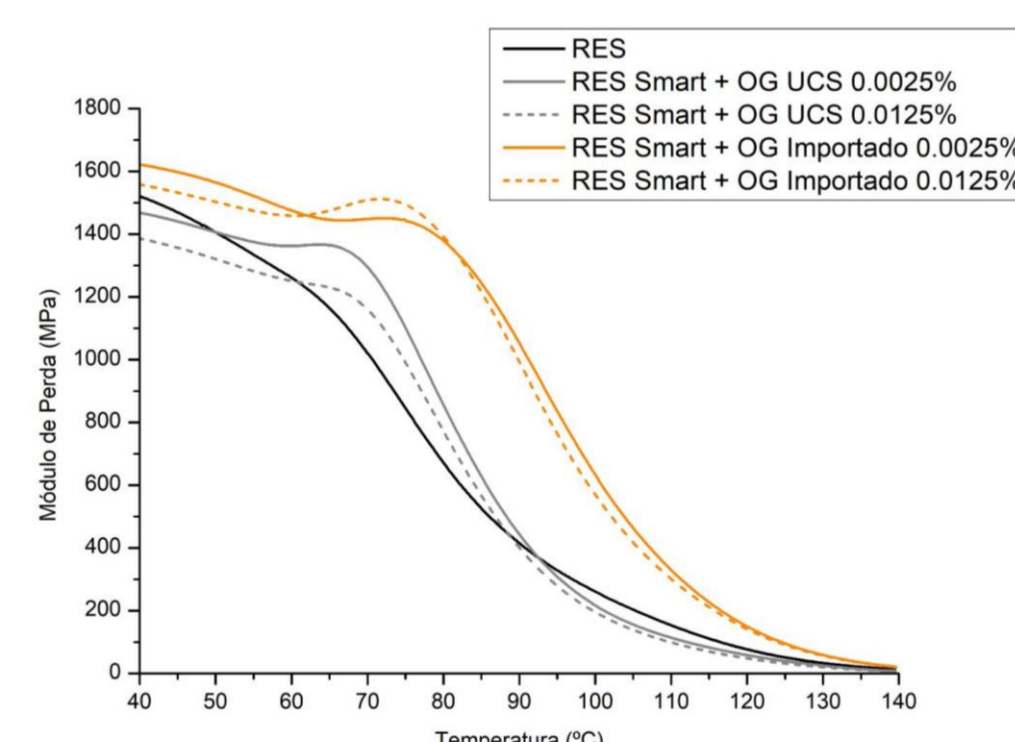


Figura 4 - Módulo de perda

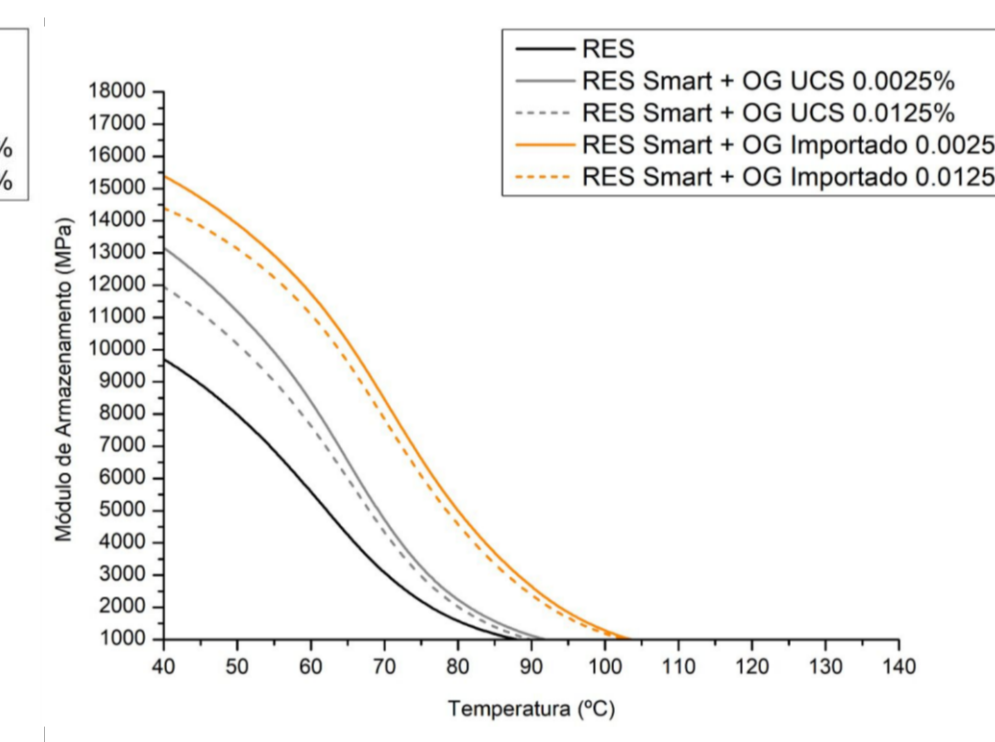


Figura 5 - Módulo de armazenamento

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição de nanocargas de OG demonstrou melhorias nas propriedades da resina acrílica.

A concentração de 0.0025% de OG importado, demonstrou resultados superiores na maioria dos testes realizados, quando o mesmo é comparado com as outras amostras.

Em uma observação a olho nu, nas amostras confeccionadas com OG do UCSGRAPHENE, é possível observar que o OG não dispersou integralmente na resina acrílica, diferentemente do OG importado. O OG possui grupos de oxigênio funcionais que facilitam sua interação com os polímeros, sugerindo que, no OG importado, pode haver mais grupos de oxigênio, resultando em uma melhor interação com a matriz na qual foi disperso do que o OG UCS.

Os resultados propõe que, o mesmo material, mas de fabricantes distintos, podem ter efeitos variáveis devido a oscilação dos métodos de produção existentes atualmente para obtenção do OG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DI GIULIO, M. et al. **Antimicrobial and Antibiofilm Efficacy of Graphene Oxide against Chronic Wound Microorganisms**. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, v. 62, n. 7, p. e00547-18, 16 abr. 2018.
- GEIM, A. K.; NOVOSELOV, K. S. **The rise of graphene**. Nature Materials, v. 6, n. 3, p. 183-191, mar. 2007.
- HUANG, X. et al. **Graphene-based composites**. Chem. Soc. Rev., v. 41, n. 2, p. 666-686, 2012.
- TAHAYERI, A. et al. **3D printed versus conventionally cured provisional crown and bridge dental materials**. Dental Materials, v. 34, n. 2, p. 192-200, fev. 2018.
- CHOUHAN, A.; MUNGSE, H. P.; KHATRI, O. P. **Surface chemistry of graphene and graphene oxide: A versatile route for their dispersion and tribological applications**. Advances in Colloid and Interface Science, v. 283, p. 102215, set. 2020.