



Aplicação de nanoplaquetas de argila e grafeno na área odontológica utilizando a tecnologia de prototipagem tridimensional

PROBIC - FAPERGS

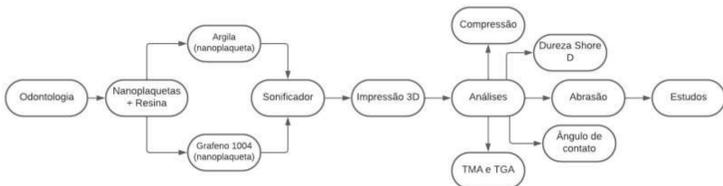
UCSGRAPHENE

LPOL

Autores: Fabrício Oselame de Almeida Júnior Orientador: Ademir José Zattera

INTRODUÇÃO / OBJETIVO

Este poster destaca os avanços promissores na área odontológica resultantes da aplicação inovadora de nanoplaquetas de argila e grafeno combinadas com a tecnologia de prototipagem tridimensional. Essa integração cria novas perspectivas para o desenvolvimento de materiais odontológicos mais eficientes, versáteis e seguros, impulsionando a evolução dos tratamentos dentários modernos. O estudo explora as propriedades únicas dessas nanoplaquetas e sua utilização na produção de placas oclusais por meio da impressão 3D, que tem o potencial de transformar a prática odontológica e melhorar a qualidade de vida dos pacientes.



MATERIAL E MÉTODOS

Foram preparados compósitos incorporando diferentes nanoplaquetas de argila 20A e grafeno 1004 em uma resina acrílica específica para o uso em placas mio-relaxantes. A incorporação foi realizada através de sonicação por sonda, enquanto a temperatura das amostras foi monitorada para evitar superaquecimento e consequente degradação da resina. O estudo analisou diferentes concentrações dos compósitos, como 0,0025%, 0,0125%, 0,0500% e 0,100% para as suas devidas avaliações. Por fim, os corpos de prova dos compósitos foram fabricados em uma impressora 3D de prototipagem rápida projetada para uso na odontologia.



Resina Smart Bio Bite Splint Clear



Flashforge Hunter 3D Printer

Fonte: Google Imagens

RESULTADOS

Após análise dos resultados, constatou-se uma melhora em alguns aspectos das propriedades dos nanocompósitos em comparação à resina Smart pura. Para avaliar a adequação das placas oclusais, a dureza Shore D foi medida, sendo que valores na faixa de 70 a 90¹ são considerados apropriados. A resina pura apresentou uma dureza de 78 no teste (Fig.1), entretanto, todos os nanocompósitos demonstraram aumento na resistência à dureza, destacando-se o nanocompósito com concentração de 0,0125%, que registrou o maior valor de 84.

No teste de TGA (Fig.2), considerando uma perda de massa de 5%, a resina pura apresentou início de degradação térmica a 282°C, enquanto o nanocompósito com concentração de 0,0500% iniciou a degradação em 284°C.

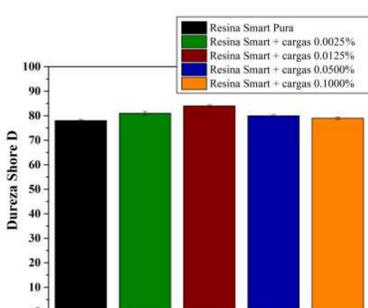


FIGURA 1: Dureza Shore D Smart Dent + MMT20A + Grafeno 1004

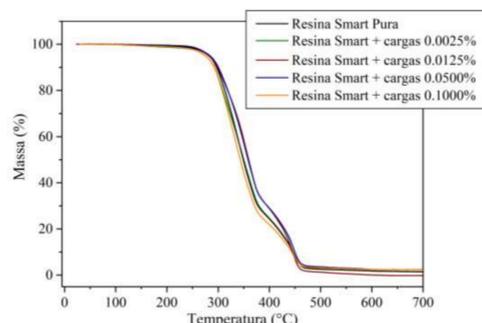


FIGURA 2: TGA Smart Dent + MMT20A + Grafeno1004

RESULTADOS

Já na análise da dilatação térmica do material (TMA), a amostra com concentração de 0,0125% obteve a menor taxa de dilatação, registrando apenas 0,37%. Comparativamente, a resina pura apresentou uma dilatação de 0,40%, valor semelhante ao obtido com a concentração de 0,0025% (Fig.3).

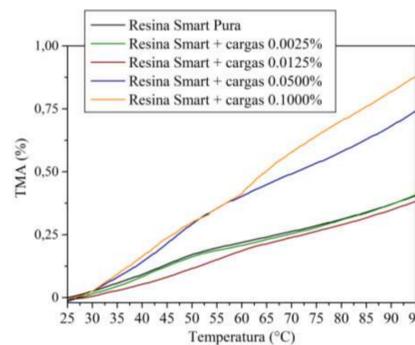


FIGURA 3: TMA Smart Dent + MMT20A + Grafeno1004

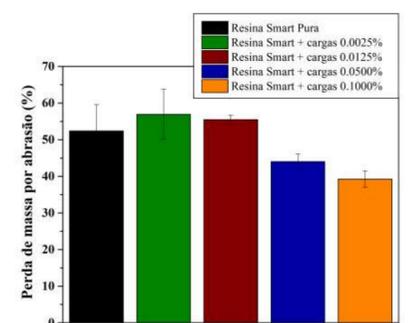


FIGURA 4: Perda de massa por abrasão Smart Dent + MMT20A + Grafeno1004

É fundamental que uma placa interoclusal seja fabricada com um material altamente resistente ao desgaste e apresente baixa taxa de perda de massa por abrasão (Fig.4). Ao adicionar o compósito em uma concentração de 0,100%, obteve-se um resultado promissor, resultando em uma redução da perda de massa por abrasão em comparação com a resina pura. A adição do compósito levou a uma diminuição de 13%, passando de 52% para 39% de perda de massa por abrasão, o que representa um avanço positivo nessa característica do material. A incorporação de nanocargas de argila 20A e grafeno afetou a coloração das amostras (Fig.5).



FIGURA 5: amostras impressas em ordem de concentração: resina pura, 0,0025%, 0,0125%, 0,0500% e 0,100%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Ao analisar placas mio-relaxantes usando TGA, pode-se buscar uma curva termogravimétrica que mostre uma perda mínima de massa² em temperaturas relevantes para o uso clínico, encontrado, por exemplo, na concentração de 0,0500%;
- A dureza Shore D ideal para pacientes costuma situar-se na faixa de 70 a 90. Neste contexto, foi obtido um produto com uma concentração de 0,0125%, o qual apresentou um resultado de 78. Tal composição oferece uma combinação equilibrada de conforto ao paciente e resistência à compressão durante o uso;
- Um resultado considerado satisfatório para as placas mio-relaxantes seria obter um coeficiente de dilatação térmica (TMA) que se assemelhe aos valores encontrados nos tecidos orais, a fim de minimizar o risco de fraturas ou problemas relacionados à expansão ou contração térmica durante o uso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 CARVALHO, A. C. H. DE. Caracterização de materiais utilizados em dispositivos oclusais: Imersão em solução tampão fosfato e efeito da desinfecção na dureza. dspace.bc.uepb.edu.br, 1 out. 2021;
- 2 TIBÚRCIO, R. et al. ANÁLISE TÉRMICA DE UMA RESINA COMPOSTA DE NANOPARTÍCULAS: CARACTERIZAÇÃO E ENVELHECIMENTO. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ODON-AE6QRQ/1/tese_rog_li_tib_ricio_ribeiro_da_cunha_peixoto.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2023;
- 3 Moodle USP: e-Disciplinas. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5455196/mod_resource/content/1/Cap%C3%ADtulo%205%20-%20Craig%20Materiais%20Dent%C3%A1rios%20Restauradores%2013%20Ed.pdf>.

APOIO

