



PIBIC - CNPq

## Incorporação de nanoplaquetas de grafeno em resinas de impressão 3D para confecção de dispositivos interoclusais

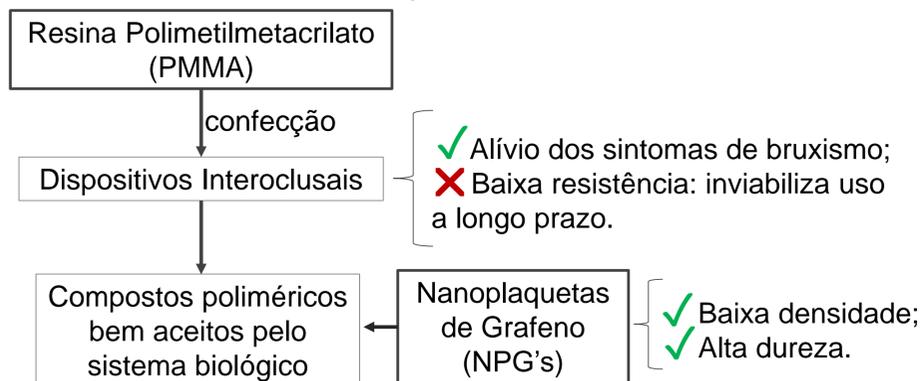
GRAPHUCS

Laboratório de Polímeros – LPOL UCS

Bolsista: Letícia Cauzzi Rodrigues

Orientador: Prof. Dr. Thiago de Oliveira Gamba

### INTRODUÇÃO / OBJETIVO



Objetivo: Desenvolvimento e análise do desempenho mecânico de dispositivos interoclusais impressos tridimensionalmente em resina PMMA contendo diferentes concentrações de NPG's, visando alcançar melhores propriedades mecânicas, a fim de aprimorar a proteção dos elementos dentários e tecidos adjacentes do paciente e garantir maior durabilidade à peça.

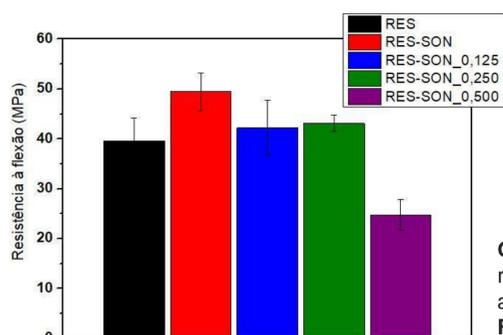
### MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo experimental: foi incorporado pelo método de sonificação diferentes concentrações de NPG's em resina acrílica de PMMA contendo uretano, curável por luz UVA/UVB, própria para a confecção de dispositivos interoclusais por meio de impressão 3D.

- Amostras de resina PMMA, resina PMMA sonificada e diferentes amostras de resina PMMA sonificadas com adição de 0,125%, 0,250% e 0,500% (m/m) de NPG's.
- Corpos-de-prova: ensaio de resistência ao impacto (10), à tração (7) e à flexão (5).
- Laboratório de Polímeros da Universidade de Caxias do Sul - RS, conforme normas ASTM D790-10, D256-10 e D638-10.

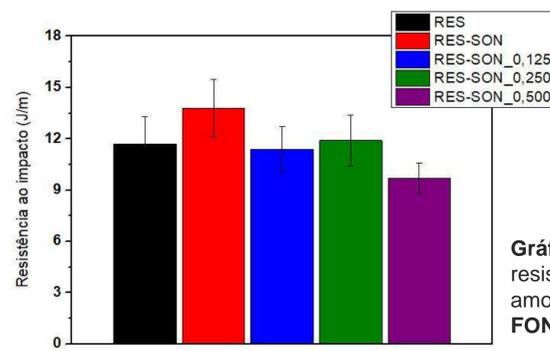
### RESULTADOS

As amostras contendo concentração 0,125% e 0,250% de NPG's mostraram melhores propriedades mecânicas de resistência à flexão e ao impacto se comparados aos exemplares de resina PMMA pura, e compostos com maiores concentrações de NPG's tendem a tornar o material mais frágil. No teste de tração, as amostras de resina pura, sonificada e com diferentes concentrações de NPG's sofreram pouca variação entre si.

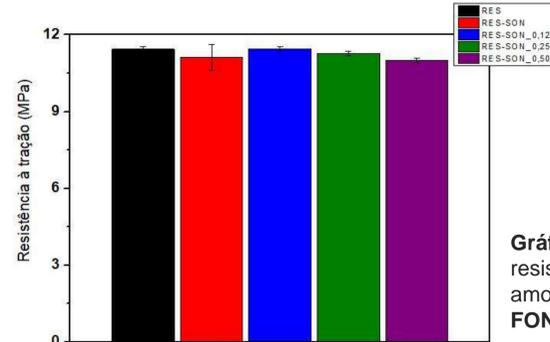


**Gráfico 1:** Resultado da análise de resistência à flexão (MPa) para as amostras estudadas.  
FONTE: Os autores (2022).

### RESULTADOS



**Gráfico 2:** Resultado da análise de resistência ao impacto (J/m) para as amostras estudadas.  
FONTE: Os autores (2022).



**Gráfico 3:** Resultado da análise de resistência à tração (MPa) para as amostras estudadas.  
FONTE: Os autores (2022).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos destacam a importância das propriedades mecânicas do grafeno na área Odontológica. A baixa densidade e alta dureza permite o emprego desse elemento na fabricação de materiais dentários com o objetivo de melhorar a resistência.

Os exemplares impressos tridimensionalmente contendo concentração 0,125% e 0,250% de NPG's mostraram melhores propriedades mecânicas de resistência à flexão e ao impacto se comparados aos exemplares de resina PMMA pura. Portanto, essa incorporação mostrou desempenho mecânico positivo para melhora da resistência de dispositivos interoclusais.

A facilidade de manejo dos elementos utilizados se mostram promissoras para a incorporação em diversos materiais da área odontológica. Em contrapartida, demais ensaios mecânicos serão feitos para complementar e oferecer maior sensibilidade em relação à eficiência das NPG's incorporadas à matriz polimérica.

Pode-se dizer que há uma concentração ideal de NPG's a serem incorporadas à resina. Em geral, a análise mecânica das amostras mostrou que cargas próximas a 0,250% de NPG's são eficazes para conferir maior resistência ao material se comparado com a resina pura, e compostos com maiores concentrações de NPG's tendem a tornar o material mais frágil.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D790 – 10:** Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials. United States, 2010. 11 p.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D638 – 10:** Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics. United States, 2010. 16 p.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D256 – 10:** Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics. United States, 2010. 20 p.
- ANUSAVICE K. J., SHEN C., RAWLS H.R.. **Phillips' Science of Dental Materials**. 12nd ed. Elsevier Health Sciences, 2012, p. 48-68.
- AZEVEDO, L. *et al.* Improving PMMA resin using graphene oxide for a definitive prosthodontic rehabilitation - A clinical report. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, [S.L.], p. 670-675, 2019. Medicina Oral, S.L.. <http://dx.doi.org/10.4317/jced.55883>.
- KESSLER, A. *et al.* Three-body wear of 3D printed temporary materials. **Dental Materials**, [S.L.], v. 35, n. 12, p. 1805-1812, dez. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2019.10.005>.
- MALTA, A. *et al.* Graphene Oxide Applications in Dentistry: integrative literature review. **Journal of Health Sciences**, [S.L.], v. 21, n. 4, p. 376-381, 20 dez. 2019. Editora e Distribuidora Educacional. <http://dx.doi.org/10.17921/2447-8938.2019v21n4p376-81>.

### DEMAIS REFERÊNCIAS



APOIO:

