

## CITOTOXIDADE E BIOCOMPATIBILIDADE DE UMA RESINA PARA MANUFATURA ADITIVA DE COROAS PROVISÓRIAS

GIAN CARDOSO SAMPAIO<sup>1</sup>; MARCIELI DIAS FURTADO<sup>2</sup>; WELLINGTON LUIZ DE OLIVEIRA DA ROSA<sup>2</sup>; ADRIANA FERNANDES DA SILVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas - gian02sampaio@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – mdfurtado@live.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – wellingtonl.fo@ufpel.edu.br

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – adrisilvapiva@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A utilização de resinas para manufatura aditiva (impressão 3D) está se tornando cada vez mais comum no mercado odontológico devido aos benefícios proporcionados, como resultados precisos, personalização de acordo com as necessidades, rapidez e eficiência, além da possibilidade de avanços contínuos por meio de tecnologias emergentes (KESLLER et al., 2016).

A resina de impressão 3D é fotopolimerizável e se transforma em um objeto sólido quando exposta à luz UV ou laser durante o processo de impressão, permitindo a criação de objetos tridimensionais com alta precisão e detalhes finos (KESLLER et al., 2016). Para coroas provisórias tradicionalmente são utilizados resinas acrílicas, que apresenta boa resistência e estabilidade de cor, sendo uma opção com relativa durabilidade em ambiente oral e esteticamente agradável (MACHADO AL et al., 2012). As restaurações provisórias são utilizadas na Odontologia para substituir temporariamente dentes ausentes ou restaurações dentárias que estão em processo de confecção. Assim, a utilização da resina de impressão 3D na fabricação de coroas provisórias traz diversos benefícios, por exemplo, permite a produção precisa e personalizada das restaurações (LODDING DW et al., 1997; PUNIA et al., 2022).

Nesse contexto, é fundamental analisar a interação dessas resinas com os elementos dentários e o organismo, considerando os materiais presentes como monômeros, oligômeros, iniciadores e aditivos (Al-Hiyasat AS et al., 2005). Fatores como a biocompatibilidade, que se refere à capacidade de um material interagir de forma aceitável com os tecidos do corpo humano, sem causar danos significativos, e a citotoxicidade, referente à capacidade de um composto causar danos ou morte às células, desempenham um papel crucial na determinação do uso clínico das resinas (RISS TL et al., 2011; WILLIAMS D., 2008). Altos níveis de citotoxicidade podem resultar em inflamação, necrose da mucosa oral, danos aos tecidos gengivais e alergias (CALDAS et al., 2018).

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a citotoxicidade da resina de impressão 3D de confecção de provisórios Cosmos Temp, da fabricante Yller Biomateriais SA, comparando com uma resina acrílica e bisacrílica utilizada para o mesmo fim.

### 2. METODOLOGIA

#### Ensaio de viabilidade celular

O presente ensaio de viabilidade celular foi realizado conforme adaptação da ISO 10993 (ISO 10993-2009). O meio de cultura celular de Eagle modificado por Dulbecco (DMEM), utilizado suplementado com 10% de soro fetal bovino (SFB),

2% de L-glutamina, penicilina (100 U/mL) e estreptomicina (100 mg/mL); para a linhagem celular fibroblastos L929. As células foram mantidas como DMEM e incubadas a 37°C em uma atmosfera umidificada de 5% de CO<sub>2</sub> em ar até que a subconfluência celular fosse atingida. Posteriormente, as células de fibroblastos passaram por cultura (2x10<sup>4</sup> células/cm<sup>2</sup>) em placa de 96 poços e incubadas a 37°C em 100% de umidade, 5% de CO<sub>2</sub>.

Foram realizados corpos de prova com medidas 6X1mm utilizando a resina para provisórios de impressão 3D (Cosmos Temp – Yler). Como controle foram utilizados uma resina bisacrílica (Protemp™ 4 - 3M) e uma resina acrílica quimicamente ativada (JET Clássico). Os espécimes ficaram armazenados por 24 horas em meio de cultivo celular (6 espécimes por grupo). Após esse período de 24 horas, o meio contendo os espécimes foi utilizado como eludato, sendo colocado em contato com as células por 24. Transcorrido esse tempo, foi feita a avaliação da viabilidade celular com MTT (Roche, EUA). Após 4h de incubação a 37°C no escuro, o precipitado de azul de formazan foi extraído das mitocôndrias utilizando 200µl/poço de DMSO. A absorção a 450nm foi determinada por espectrofotômetro (Thermo Fisher Scientific, EUA). Para avaliar os resultados e observar se alguma diferença estatística estava presente os dados foram analisados no software SigmaPlot 12.0 considerando uma significância de 5% utilizando os testes One-Way Anova seguido do teste de Tukey.

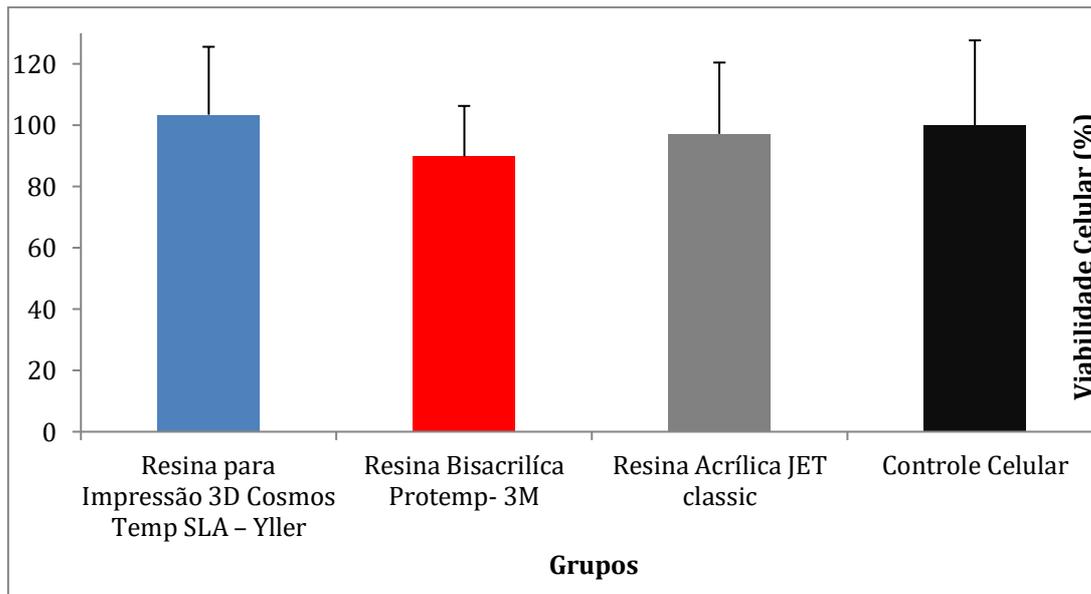
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste realizado, a Resina para Impressão 3D Cosmos Temp SLA – Yler, demonstrou não apresentar citotoxicidade, pois seria necessário a morte de 30% das células do meio, o que não aconteceu conforme valores da Figura 1. Outros estudos avaliaram outras propriedades da resina Comos Temp, que uma adequada resistência a flexão e uma menor diferença na estabilidade de cor comparada as outras resinas (RIZZANTE FAP et al., 2022).

Além disso, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em termos de viabilidade celular ( $p < 0,05$ ) na comparação da resina para Impressão de provisórios 3D Cosmos Temp quando comparada às resinas acrílica e bisacrílica testadas. Isso sugere que o material Resina para Impressão 3D Cosmos Temp SLA – Yler, possui baixo potencial citotóxico em fibroblastos.

Verifica se acha algum estudo com viabilidade celular/citotoxicidade de outro material de impressão 3D para comparar.

Apesar dos resultados favoráveis de viabilidade celular, é importante que sejam avaliadas outras propriedades do material, bem como a citotoxicidade com outras linhagens celulares, bem como em estudos *in vivo*.



**Figura 1.** Resultados do teste de viabilidade celular (%) da resina de impressão de provisórios 3D e seus controles, em que não houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ).

#### 4. CONCLUSÕES

Sobre o teste de viabilidade celular: com base nos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que a Resina para Impressão 3D Cosmos Temp (Yller, Brasil) apresenta uma viabilidade celular equivalentes em relação as resinas acrílica e bisacrílica, não sendo citotóxica em fibroblastos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kessler A, Hickel R, Reymus M. 3D printing in dentistry-state of the art. Oper Dent [Internet]. 2020 [cited 2023 Jun 27];45(1):30–40. Available from: <https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/45/1/30/432840/3D-Printing-in-Dentistry-State-of-the-Art>
2. Al-Hiyasat, A.S., Darmani, H. & Milhem, M.M. Cytotoxicity evaluation of dental resin composites and their flowable derivatives. Clin Oral Invest 9, 21–25 (2005). <https://doi.org/10.1007/s00784-004-0293-0>
3. Caldas IP, Alves GG, Barbosa IB, Scelza P, de Noronha F, Scelza MZ. In vitro cytotoxicity of dental adhesives: A systematic review. Dent Mater. 2019 Feb;35(2):195-205. doi: 10.1016/j.dental.2018.11.028. Epub 2018 Dec 4. PMID: 30527507.
4. YLLER BIOMATERIAIS. Yller Biomateriais: COSMOS Temp – Impressão de Provisórios. Bula COSMOS Temp. Disponível em: <<https://www.yller.com.br/bulas/cosmos-temp/>>. Acesso em: 24 de jun. de 2023.
5. Riss TL, Moravec RA, Niles AL. Cytotoxicity testing: measuring viable cells, dead cells, and detecting mechanism of cell death. Methods Mol Biol. 2011;740:103-14. doi: 10.1007/978-1-61779-108-6\_12. PMID: 21468972.

6. Williams DF. On the mechanisms of biocompatibility. *Biomaterials*. 2008 Jul;29(20):2941-53. doi: 10.1016/j.biomaterials.2008.04.023. Epub 2008 Apr 28. PMID: 18440630.
7. Machado AL, Bochio BC, Wady AF, Jorge JH, Canevarolo SV Jr, Vergani CE. Impact strength of denture base and reline acrylic resins: An in vitro study. *J Dent Biomech*. 2012;3:1758736012459535. doi: 10.1177/1758736012459535. Epub 2012 Sep 12. PMID: 22977461; PMCID: PMC3439827.
8. Lodding DW. Long-term esthetic provisional restorations in dentistry. *Curr Opin Cosmet Dent*. 1997;4:16-21. PMID: 9663045.
9. Upender Punia, Ashish Kaushik, Ramesh Kumar Garg, Deepak Chhabra, Anmol Sharma. 3D printable biomaterials for dental restoration: A systematic review, *Materials Today: Proceedings*, Volume 63, 2022, Pages 566-572, ISSN 2214-7853, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.018>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785322021320>)
10. Mendeley. (1.19.8). Título da versão (Versão XXXX) [Software de gerenciamento de referências]. Recuperado de <https://www.mendeley.com/>
11. Mourad Ouzzani, Hossam Hammady, Zbys Fedorowicz, and Ahmed Elmagarmid. Rayyan — a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews* (2016) 5:210, DOI: 10.1186/s13643-016-0384-4).
12. Cleto MP, Silva MDD, Nunes TSBS, Viotto HEC, Coelho SRG, Pero AC. Evaluation of Shear Bond Strength Between Denture Teeth and 3D-Printed Denture Base Resin. *J Prosthodont*. 2023 Apr;32(S1):3-10. doi: 10.1111/jopr.13527. Epub 2022 Jun 16. PMID: 35609138.
13. Rizzante FAP, Magão P, Moura G, Teich S, Mendonça G, Furuse AY. Can postpolymerization for 3D-printed interim restorations be improved? *J Prosthet Dent*. 2022 Nov;128(5):1102.e1-1102.e5. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.09.003. PMID: 36460427.