

# INFLUÊNCIA DO PRÉ-AQUECIMENTO DE CIMENTOS RESINOSOS AUTOADESIVOS SOBRE GRAU DE CONVERSÃO E CITOTOXICIDADE

Piazza T<sup>1</sup>,  
Allram LR<sup>2</sup>,  
Fontoura LB<sup>2</sup>,  
Marinowic DR<sup>3</sup>,  
Klein-Júnior CA<sup>3</sup>

## Introdução

celso.junior@ulbra.br, Universidade Luterana do Brasil, Canoas RS

Os cimentos autoadesivos utilizados na odontologia foram introduzidos para auxiliar e aumentar o desempenho clínico dos cimentos resinosos simplificando o atendimento odontológico pois não é necessário o uso de sistemas adesivos.<sup>1,2</sup> São materiais de primeira escolha pela sua facilidade de utilização, grande desempenho, possível escolha de cores e alta resistência. Este material contém monômeros de resina, como metacrilato de 2-hidroxiethyl (HEMA), metacrilato de bisfenol A-glicidil (Bis-GMA), trietilenoglicol dimetacrilato (TEGDMA), dimetacrilato de uretano (UDMA) e canforquinona, que possuem um grau de citotoxicidade e capazes de atingir as células pulpares através dos túbulos dentinários após solubilização do híbrido camada.<sup>4-7</sup>

A interação em um nível molecular desses materiais com as células pode causar inflamação, alterações imunológicas, necrose e apoptose celular.<sup>14-16</sup> Um aumento no grau de polimerização pode contribuir para reduzir a citotoxicidade de materiais resinosos. Portanto, vários autores relatam pré-aquecimento de materiais com o objetivo de proporcionar maior mobilidade aos fotoiniciadores e monômeros presentes na matriz de resina.<sup>7,20-27</sup>

## Objetivos

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do pré-aquecimento a 39°C de cimentos autoadesivos sobre o grau de conversão e citotoxicidade celular em células NIH/3T3, por MTT, adesão celular e migração celular. Os materiais RelyX U200®, Set PP®, MaxCem Elite® foram submetidos a análise de grau de conversão pela técnica FTIR-ATR, onde os resultados foram obtidos antes e imediatamente após a fotopolimerização com e sem pré-aquecimento a 39°C em um dispositivo HotSet®. Da mesma forma as análises de citotoxicidade foram realizadas, em amostras (n=4) confeccionadas em temperatura ambiente e pré-aquecidas, após polimerizadas, estas se mantiveram em um meio extrator por 24 horas e 7 dias e colocadas em contato com uma linhagem celular NIH/3T3 para realização dos testes.

## Métodos

### Grau de conversão

Método FTIR com espectrômetro VERTEX  
Amostras – 5mm diâmetro e 1mm profundidade  
6 grupos – 3 material ambiente e 3 material aquecido



O grau de conversão foi avaliado por meio da técnica de Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR). O espectrofotômetro (VERTEX 70, Bruker Optics, Ettingen, Alemanha) foi acoplado ao dispositivo ATR, formando um ângulo de 45° com o espelho. Um detector de infravermelho foi utilizado para capturar o infravermelho refletido. Foram obtidos espectros de absorvância antes e imediatamente após a fotoativação. O grau de conversão foi medido através da fórmula a seguir:

$$GC = \left( 1 - \frac{\text{absorvância (1715 cm}^{-1})/\text{absorvância (1610 cm}^{-1}) \text{ polímero}}{\text{absorvância (1715 cm}^{-1})/\text{absorvância (1610 cm}^{-1}) \text{ monômero}} \right) \times 100$$

## Resultados

Tabela Resultados - Grau de conversão

Material	Temperatura ambiente (23°C)	Com aquecimento (39°C)
U200®	34,13 ± 1,65 Ba	31,27 ± 1,45 Ba
SetPP®	35,59 ± 4,55 Ba	29,02 ± 1,47 Bb
MaxCem®	32,42 ± 6,22 Ba	34,55 ± 2,31 Ba

Letra maiúscula diferença entre cimentos (coluna), Letra minúscula diferença na temperatura (linha). Fonte: Autor

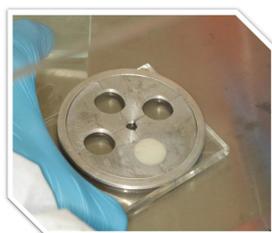
Tabela Resultados - Citotoxicidade – MTT

Material	Diluição 1/10 24 horas		Diluição 1/10 7 dias	
	Controle (23°C)	Aquecido (39°C)	Controle (23°C)	Aquecido (39°C)
U200®	58,2 ± 32,6 Aa	78,8 ± 11,8 Aa	88,6 ± 14,3 Aa	94,4 ± 14,2 Aa
SetPP®	77,5 ± 6,1 Aa	54,2 ± 13,5 Aa	74,5 ± 8,0 Ab	95,1 ± 8,4 Aa
Maxcem®	67,0 ± 0,6 Aa	69,3 ± 13,9 Aa	76,8 ± 6,5 Aa	71,6 ± 3,5 Ba

Letra maiúscula diferença entre cimentos (coluna), Letra minúscula diferença na temperatura (linha). Fonte: Autor

### Citotoxicidade

Amostras – 1,95cm diâmetro e 2mm profundidade (ISO 1099312)  
6 grupos – 3 material ambiente e 3 material aquecido



Dispositivo de aquecimento a 39°C

-Após o processo de obtenção dos corpos de prova em temperatura ambiente (23°C) e aquecidos (39°C), estes foram imersos em meio DMEM suplementado por 24 horas e por 7 dias diluídos na proporção de 1/10.

-Foram utilizadas células NIH/3T3 cultivadas em meio DMEM suplementado para realizar as análises de citotoxicidade.

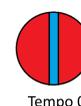


### Citotoxicidade – MTT

-Para avaliação da citotoxicidade um dos métodos utilizados foi o teste MTT, o qual tem como princípio determinar a habilidade de células viáveis reduzirem o composto MTT formando cristais insolúveis de coloração violeta.

### Citotoxicidade – Migração Celular

-No teste de migração celular, é feita uma fenda de 2mm no centro de uma placa e então as células que realizaram o reparo são contadas para medir sua capacidade migratória em um meio exposto a amostra do material.



Tempo 0

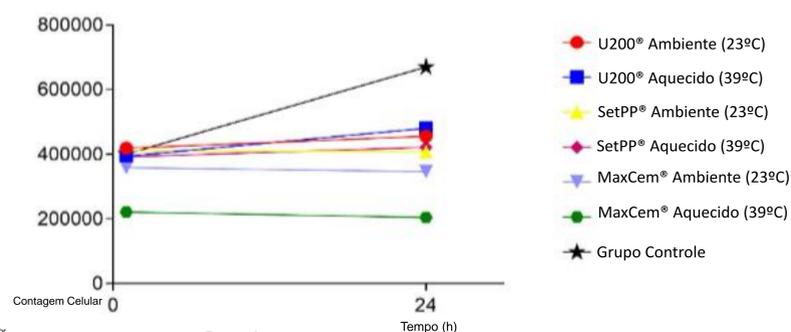


Tempo 24h

### Análise estatística

Os efeitos citotóxicos dos materiais testados sobre a taxa de viabilidade de células fibroblásticas NIH/3T3 e o grau de conversão foram analisados utilizando teste de análise de variância (ANOVA) de duas vias. Estas análises foram realizadas com nível de significância de 5%. As análises de migração celular foram descritivas e complementares à pesquisa.

Gráfico Resultados - Citotoxicidade – Migração Celular



## Conclusões

Pode-se concluir que os materiais apresentaram alta taxa de citotoxicidade e mesmo quando pré-aquecidos a 39°C estes não apresentaram melhoras nas taxas de grau de conversão e viabilidade celular.

## Referências

- Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJ. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. J Oral Rehabil 2011; 38: 295-314.
- Manso AP, Carvalho RM. Dental Cements for Luting and Bonding Restorations: Self-Adhesive Resin Cements. Dent Clin North Am 2017; 61: 821-834.
- Lanza CRM, De Souza Costa CA, Furlan M, Alécio A, Hebling J. Transdental diffusion and cytotoxicity of self-etching adhesive systems. Cell Biol Toxicol 2009; 25: 533-543.
- Klein-Junior CA, Zimmer R, Borghetti DL, Portella FF, Abich FC, Marinowic DR, et al. Hot air stream reduces cytotoxicity of light-cured calcium hydroxide based cements. J Clin Exp Dent 2020; 12: 215-219.