

## AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE E COMPARATIVA DE CIMENTOS DE IONÔMERO DE VIDRO CONVENCIONAIS.

**FELIPE IMMICH<sup>1</sup>; ARTHUR DIAS GALARÇA<sup>2</sup>; WELLINGTON LUIZ DE OLIVEIRA  
ROSA<sup>3</sup>, ADRIANA FERNANDES DA SILVA<sup>4</sup>; EVANDRO PIVA<sup>5</sup>.**

1 Aluno de Graduação do Curso de Odontologia (FO-UFPel) – [fel.immich@gmail.com](mailto:fel.immich@gmail.com)

2 Aluno de Graduação do Curso de Odontologia (FO-UFPel) – [arthurdiasxd@gmail.com](mailto:arthurdiasxd@gmail.com)

3 Professor Substituto do Departamento de Odontologia Restauradora (FO-UFPel) –  
[wellington\\_xy@outlook.com](mailto:wellington_xy@outlook.com)

4 Professora Adjunta do Departamento de Odontologia Restauradora (FO-UFPel) –  
[adrisilvapiva@gmail.com](mailto:adrisilvapiva@gmail.com)

5 Professor Associado do Departamento de Odontologia Restauradora (FO-UFPel) –  
[evpiva@gmail.com](mailto:evpiva@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Os cimentos de ionômero de vidro (CIV) são materiais dentários classificados como cimentos ácido-base que são utilizados como materiais restauradores provisórios, e são indicados para tratamentos restauradores atraumáticos, e também como materiais para forramento e base, cimentação, selamento de fóssulas e fissuras (SIDHU et al., 2016). Os CIVs consistem geralmente de uma mistura de vários ácidos polialenoato (poliacrílicos) e ácido tartárico que sofrem uma reação de endurecimento com um vidro de fluoroaluminossilicato envolvendo a neutralização dos grupos ácidos pela base de vidro sólido em pó (CROLL et al., 2002; MOBERG et al., 2018).

Os CIVs convencionais têm sido amplamente utilizados em odontologia, principalmente devido à sua boa biocompatibilidade, capacidade de se ligar quimicamente a substratos dentários mineralizados, capacidade bactericida e liberação de flúor (FARIDI et al., 2018). Uma grande variedade de CIVs estão disponíveis no mercado, mas carecem de avaliações de uma ampla gama de propriedades físicas. Portanto, o objetivo deste estudo in vitro foi avaliar propriedades físicas de cimentos de ionômero de vidro convencionais. A hipótese avaliada foi a de que os CIVs avaliados apresentariam tempo de presa, radiopacidade e resistência a compressão similares.

### 2. METODOLOGIA

Todos os seguintes CIVs convencionais foram manipulados de acordo com as recomendações do fabricante: Fuji IX® (GC Europa, Bélgica), Ketac™ Molar (3M ESPE, Estados Unidos), Maxxion R (FGM, Brasil) e Vitro Molar (Nova DFL, Brasil). A radiopacidade, o tempo de presa e a resistência à compressão foram determinados de acordo com os métodos recomendados pela American National Standard/American Dental Association (ANSI / ADA) número 96 (2012) para cimentos ácido-base.

#### Análise do tempo de presa

Após manipulação, o material foi colocado em um molde de gesso mantido a uma temperatura constante de 37°C e 95% de umidade relativa do ar. Uma agulha Gilmore (400 g e Ponta ativa de 2 mm) foi pressionada verticalmente contra a superfície horizontal do material para observar indentações. Este procedimento foi repetido a intervalos regulares de 30 segundos até que a agulha não deixasse indentação circular completa na superfície do cimento.

## Análise da radiopacidade

Cinco amostras de cada material foram colocadas em filme radiográfico oclusal em conjunto com escala de alumínio (ANSI/ADA) number 96 (2012). Após acionamento aparelho de raios-X o processamento, a densidade óptica e os tons de cinza das imagens foram medidos e comparados com a escala por meio do software ImageJ 1.4.

## Análise da resistência a compressão

Dez espécimes de cada material foram preparados e armazenados a 37°C em 1ml de água destilada até os seguintes tempos de avaliação: 1 h, 24 h, 7 dias e 28 dias. A máquina de ensaios universal (DL500; EMIC, São José dos Pinhais, PR, Brasil) foi usada para avaliar a resistência à compressão a uma velocidade de 0,5 mm/min.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A hipótese avaliada não foi aceita, uma vez que os CIVs convencionais avaliados apresentaram propriedades físicas diferentes. O Fuji IX® e o Ketac™ Molar apresentaram o menor tempo de presa e foram estatisticamente semelhantes (Tabela 1). Em outro estudo (ALGERA et al., 2006) ambos os materiais também apresentaram tempos de presa semelhantes. Para o uso clínico um tempo de presa menor pode encurtar o tempo clínico do procedimento e diminuir a vulnerabilidade do material a adversidades externas, como saliva ou água (MOBER et al., 2018; WREN., 2013). O Maxxion R e o Vitro Molar apresentaram tempo de presa superior a 7 minutos e foram estatisticamente semelhantes (Tabela 1).

Quanto a radiopacidade, Fuji IX® foi o CIV mais radiopaco avaliado, e todos os materiais foram estatisticamente diferentes entre si ( $p > 0,05$ ). Além disso, apenas o Vitro Molar foi estatisticamente semelhante à dentina, enquanto todos os outros grupos foram estatisticamente diferentes do esmalte e da dentina ( $p > 0,05$ ). Maxxion R e Vitro Molar apresentaram os menores valores de radiopacidade, bem como outro estudo (STONA et al., 2012) que demonstrou que o Maxxion R tem uma menor radiopacidade quando comparado com Vitro Molar, Vitremer (3M ESPE, Estados Unidos), Vitrofil LC (Nova DFL, Brasil) e Magic Glass (VigoDent, Rio de Janeiro, Brasil). A presença de óxido de silício na superfície dos CIVs pode estar relacionada à radiopacidade do material, sendo que o Maxxion R e o Vitro Molar apresentam baixa quantidade de silício, respectivamente de 18% e 14,3% (STONA et al., 2012). É importante que os CIVs apresentem radiopacidade diferente dos substratos dentais, a fim de diferenciá-los das lesões dentárias ou cariosas.

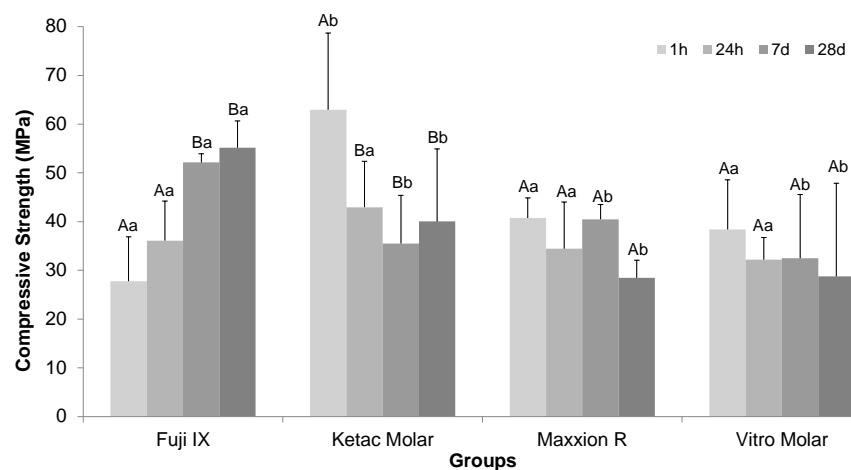
**Tabela 1.** Média e desvio padrão do tempo de presa (min), variação dimensional (%) e Radiopacidade (mmAl)<sup>1</sup> dos cimentos de ionômero de vidro convencionais.

Grupos	Tempo de presa (min)	Radiopacidade (mmAl) <sup>1</sup>
Fuji IX®	5.0 (0.19) <sup>c</sup>	2.53 (2.32-3.02) <sup>a</sup>
Ketac™ Molar	6.3 (0.35) <sup>bc</sup>	1.29 (1.11-1.42) <sup>b</sup>
Maxxion R	8.6 (0.96) <sup>a</sup>	0.23 (0.20-0.40) <sup>c</sup>
Vitro Molar	7.5 (0.80) <sup>ab</sup>	0.77 (0.56-1.02) <sup>d</sup>

Dados seguidos de letras diferentes são estatisticamente diferentes na mesma coluna ( $p < 0,05$ ).

Radiopacidade 1Dentina: 0,94 (0,93-1,06) d; Esmalte: 1,81 (1,70-1,90) f

Sobre a resistência à compressão (figura 1). Apenas Fuji IX® aumentou a resistência à compressão com o passar do tempo, e após 7 dias e 28 dias apresentou resistência à compressão maior e estatisticamente diferente do que após 1h e 24h ( $p > 0,05$ ). O Ketac™ Molar apresentou redução na resistência à compressão após 1h ( $p > 0,05$ ), mas após as 24h foi estatisticamente semelhante a 7 dias e 28 dias. Maxxion R e Vitro Molar mostraram resistência à compressão similar em todos os períodos de tempo. Após 7 e 28 dias, o Fuji IX® apresentou os maiores valores de resistência à compressão que foram estatisticamente diferentes de todos os outros grupos ( $p > 0,05$ ). As primeiras 24h são muito críticas na presa do CIV, uma vez que o material neste período é mais propenso a sinérese e embebição, o que poderia afetar a resistência à compressão (ALGERA et al., 2006; DE GEE et al., 1996; VAN DUINEN., 2005).



**Figura 1.** Resistência à compressão (MPa) e desvio padrão dos cimentos de ionômero de vidro convencionais avaliados em até 28 dias. Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas dentro do mesmo material, e letras minúsculas diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas dentro do mesmo período de tempo ( $p < 0,05$ ).

Os resultados de experimentos de laboratório não devem ser diretamente extrapolados para condições clínicas. Portanto, dentro das limitações deste estudo, Fuji IX® e Ketac™ Molar mostraram as propriedades físicas mais adequadas entre os CIVs convencionais avaliados.

#### 4. CONCLUSÕES

Fuji IX® e Ketac™ Molar apresentaram o menor tempo de presa e a maior radiopacidade dentre os CIVs avaliados. Em relação às propriedades mecânicas, o Fuji IX® foi o único CIV que apresentou aumento na resistência à compressão durante 28 dias de avaliação. Em conclusão, Fuji IX® e Ketac™ Molar mostraram as propriedades físicas mais adequadas entre os CIVs convencionais avaliados.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SIDHU S, NICHOLSON J. A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. **Journal of Functional Biomaterials** 2016; 7(3): 16.

CROLL TP, NICHOLSON JW. Glass ionomer cements in pediatric dentistry: review of the literature. **Pediatric Dentistry** 2002; 24(5): 423–9

MOBERG M, BREWSTER J, NICHOLSON J, ROBERTS H. Physical property investigation of contemporary glass ionomer and resin-modified glass ionomer restorative materials. **Clinical Oral Investigations** 2018; 1–14.

FARIDI MA, KHABEER A, HAROON S. Flexural Strength of Glass Carbomer Cement and Conventional Glass Ionomer Cement Stored in Different Storage Media Over Time. **Med Princ Pract - International Journal of the Kuwait University Health Sciences Centre** 2018; 27(2): 99-200.

ALGERA TJ, KLEVERLAAN CJ, PRAHL-ANDERSEN B, FEILZER AJ. The influence of environmental conditions on the material properties of setting glass-ionomer cements. **Dental Materials** 2006; 22(9): 852-6.

WREN AW, COUGHLAN A, HALL MM, GERMAN MJ, TOWLER MR. Comparison of a SiO<sub>2</sub>-CaO-ZnO-SrO glass polyalkenoate cement to commercial dental materials: Ion release, biocompatibility and antibacterial properties. **Journal of Materials Science: Materials in Medicine** 2013; 24(9): 2255–2264.

STONA P, BERTELLA SM, ROCKENBACH MIB, HOLDERBAUM RM, WEBER JBB. Radiopacities of Glass Ionomer Cements Measured With Direct Digital Radiographic System. **Journal of Dentistry Children** 2012; 79(2): 59–62.

DE GEE AJ, VAN DUINEN RNB, WERNER A, DAVIDSON CL. Early and long-term wear of conventional and resin-modified glass ionomers. **Journal of Dental Research** 1996; 75(8): 1613-9.

VAN DUINEN RNB, KLEVERLAAN CJ, DE GEE AJ, WERNER A, FEILZER AJ. Early and long-term wear of “Fast-set” conventional glass-ionomer cements. **Dental Materials** 2005; 21(8): 716-20.