



# Resistência adesiva de compósito reparado após envelhecimento em elixires orais



Inês Pinheiro, Gonçalo Barragán, Joana Fróis, Filipa Chasqueira, Sofia Arantes-Oliveira, Jaime Portugal

Laboratório de Biomateriais, Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa/ UICOB, unidade de I&D nº4062 da FCT



## INTRODUÇÃO

Durante os primeiros 7 anos em função, cerca de metade das restaurações em resinas compostas necessita de intervenção clínica, podendo o clínico optar pela sua substituição ou reparação<sup>1-3</sup>. Os elixires orais são um dos fatores que podem contribuir para o ambiente adverso a que o material da restauração a reparar se encontra exposto e que pode condicionar o sucesso da reparação<sup>4,5</sup>. De forma a aumentar os valores de adesão entre o compósito original e o compósito reparador, têm sido propostos várias formas de prévio condicionamento mecânico e/ou químico da superfície do compósito envelhecido<sup>6-8</sup>. No entanto, os resultados apresentados nem sempre são concordantes.

## OBJETIVOS

1. determinar a influência dos meios de envelhecimento artificial na microdureza do compósito envelhecido.
2. avaliar a influência do envelhecimento artificial em elixires orais e de diferentes tratamentos mecânicos de superfície na resistência adesiva a tensões de corte entre dois incrementos de uma resina composta.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram preparados 120 discos de compósito nanohíbrido (GrandioSO) com forma e dimensão padronizados e divididos aleatoriamente em 4 grupos (n=30), de acordo com o meio de envelhecimento utilizado (Listerine, Eludril Perio, Lacer Ouros e Água destilada). Após um período de 5 dias em estufa (37°C, 100% de humidade relativa), durante os quais os espécimes foram submetidos a 12 ciclos de imersão de 2 horas nos respetivos meios de envelhecimento (Figura 1), foi determinada a microdureza Knoop (Figura 2). De seguida, cada grupo foi dividido em 3 subgrupos de acordo com o tratamento mecânico de superfície realizado [jateamento com partículas de óxido de alumínio de 50 µm (Figura 3), tratamento abrasivo com broca diamantada (Figura 4) e nenhum tratamento]. Foram assim constituídos 12 grupos experimentais (n=10) (Tabela 1). 24 horas após a reparação do compósito, com um sistema adesivo (Solobond M) (Figura 5) e compósito (GrandioSO) (Figura 6), realizaram-se ensaios de resistência à fratura sob tensões de corte (Figura 8), seguindo-se a análise da falha produzida (Tabela 2). Para a análise estatística dos resultados foi utilizado ANOVA seguida de post-hoc segundo Student-Newman-Keuls, e testes não paramétricos segundo o método de Kruskal-Wallis.

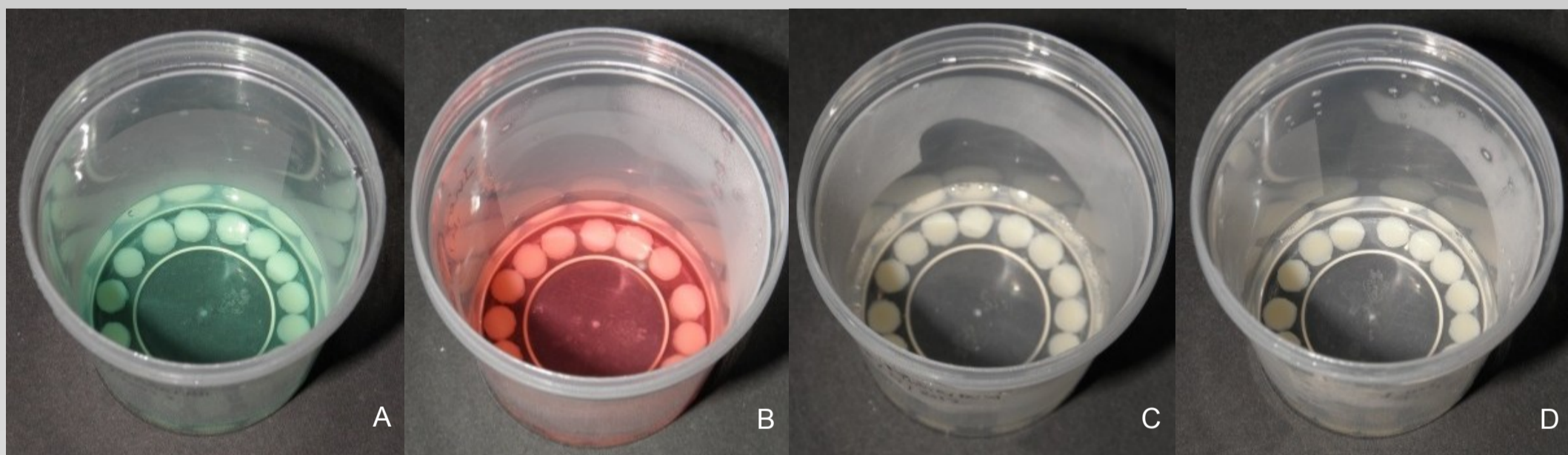


Figura 1. Divisão dos espécimes: (A) Listerine, (B) Eludril Perio, (C) Lacer Ouros e (D) água destilada.



Figura 2. Determinação da microdureza Knoop (Duramin Struers, Ballerup, Dinamarca / 245mN, 10 segundos).



Figura 3. Jateamento com partículas de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de 50 µm (Danville Engineering Inc, Danville, CA, USA).

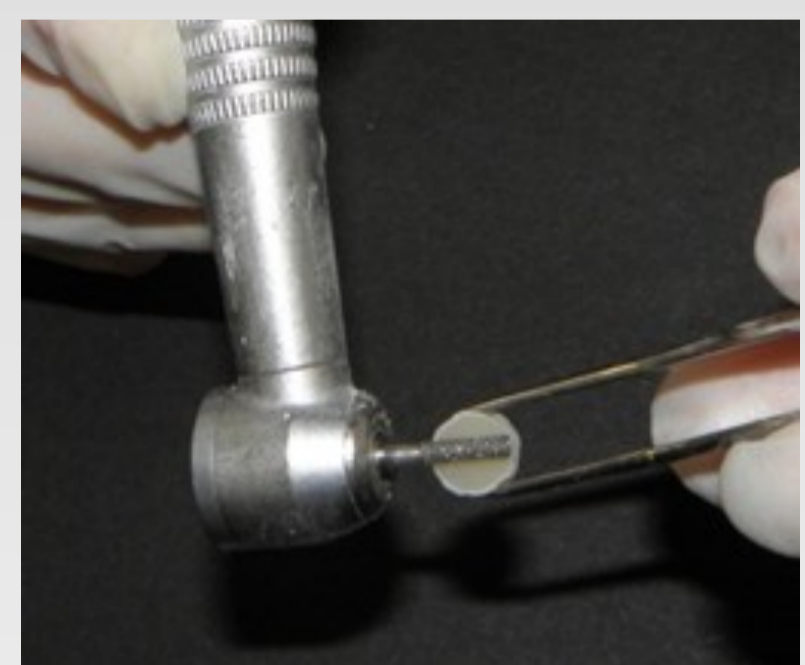


Figura 4. Abrasão com uma broca diamantada (806.314, 110.524.018, DZ Diamant).

Grupo	Meio de envelhecimento	Tratamento de superfície
G 1	Listerine	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (figura 3)
G 2		Broca (figura 4)
G 3		Sem tratamento
G 4	Eludril	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
G 5		Broca
G 6		Sem tratamento
G 7	Lacer	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
G 8		Broca
G 9		Sem tratamento
G 10	Água destilada	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
G 11		Broca
G 12		Sem tratamento

Tabela 1. Delineamento experimental, com a constituição de 12 grupos experimentais (n=10).

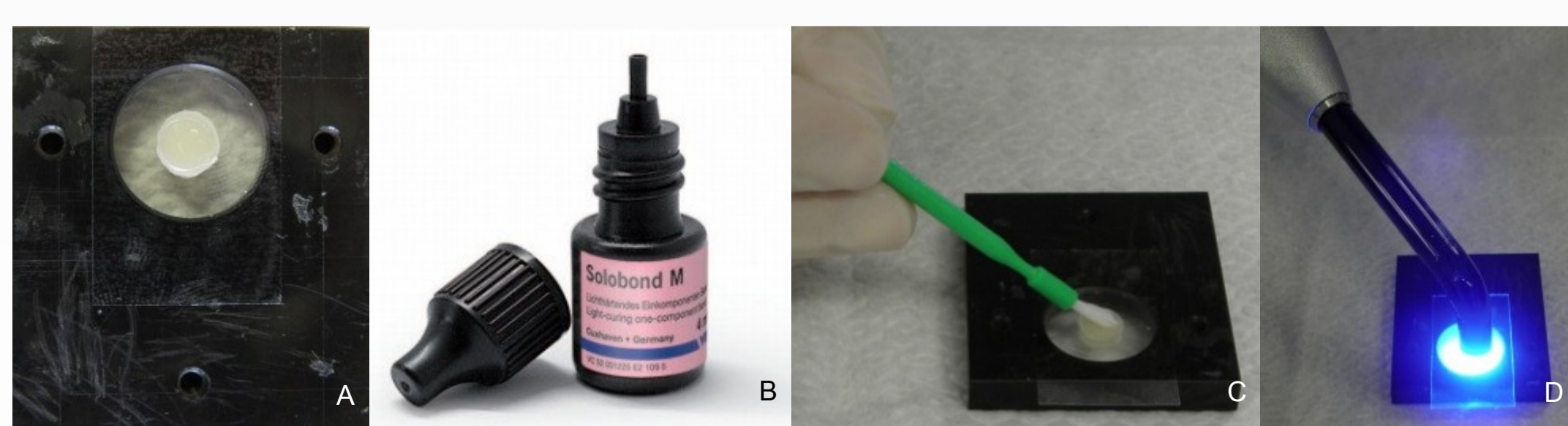


Figura 5. (A) Espécime envelhecido montado numa das placas; (B) Adesivo utilizado; (C) Aplicação do adesivo; (D) Fotopolimerização do adesivo.



Figura 6. Compósito utilizado no estudo.

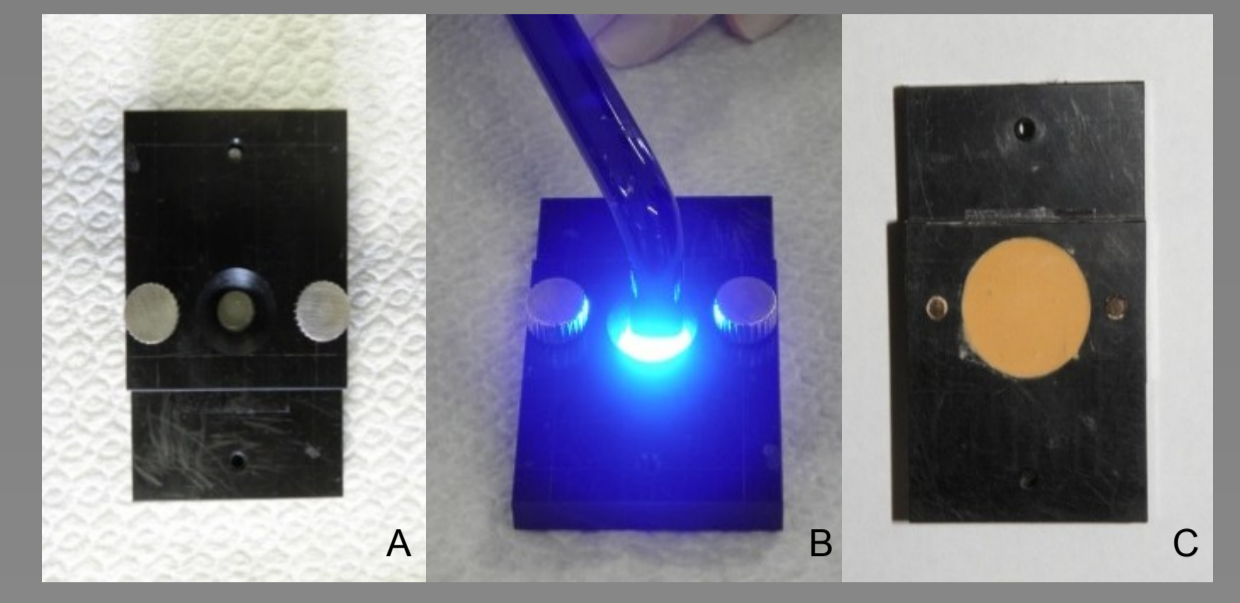


Figura 7. (A) As duas placas de Watanabe aparafusadas; (B) Fotopolimerização do compósito reparador; (C) Aspecto das placas com a montagem finalizada.



Figura 8. Máquina universal de testes mecânicos Instron.

Tipo de falha	Descrição
1	falha coesiva no compósito envelhecido
2	falha adesiva/coesiva no compósito envelhecido
3	falha adesiva, com fratura limitada ao sistema adesivo
4	falha adesiva/coesiva no compósito reparador
5	falha coesiva no compósito reparador
6	falha adesiva/ coesiva nos compósitos reparador e envelhecido

Tabela 2. Classificação do tipo de falha.

## RESULTADOS

Os valores médios de microdureza variaram entre 469,4 HK e 530,3 HK. O grupo experimental da água destilada apresentou valores de microdureza estatisticamente (p<0,05) mais elevados que os restantes. Não se verificaram diferenças significativas (p≥0,05) entre os elixires (Gráfico 1). Os valores médios de resistência adesiva variaram entre 36,2 MPa e 50,4 MPa mas não foram influenciados de forma estatisticamente significativa nem pelo tratamento de superfície (p=0,165), nem pelo método de envelhecimento (p=0,214) (Gráfico 2). Para o tipo de falha produzida, também não se observaram diferenças estatisticamente significativas (p≥0,05) entre grupos (Gráfico 3).

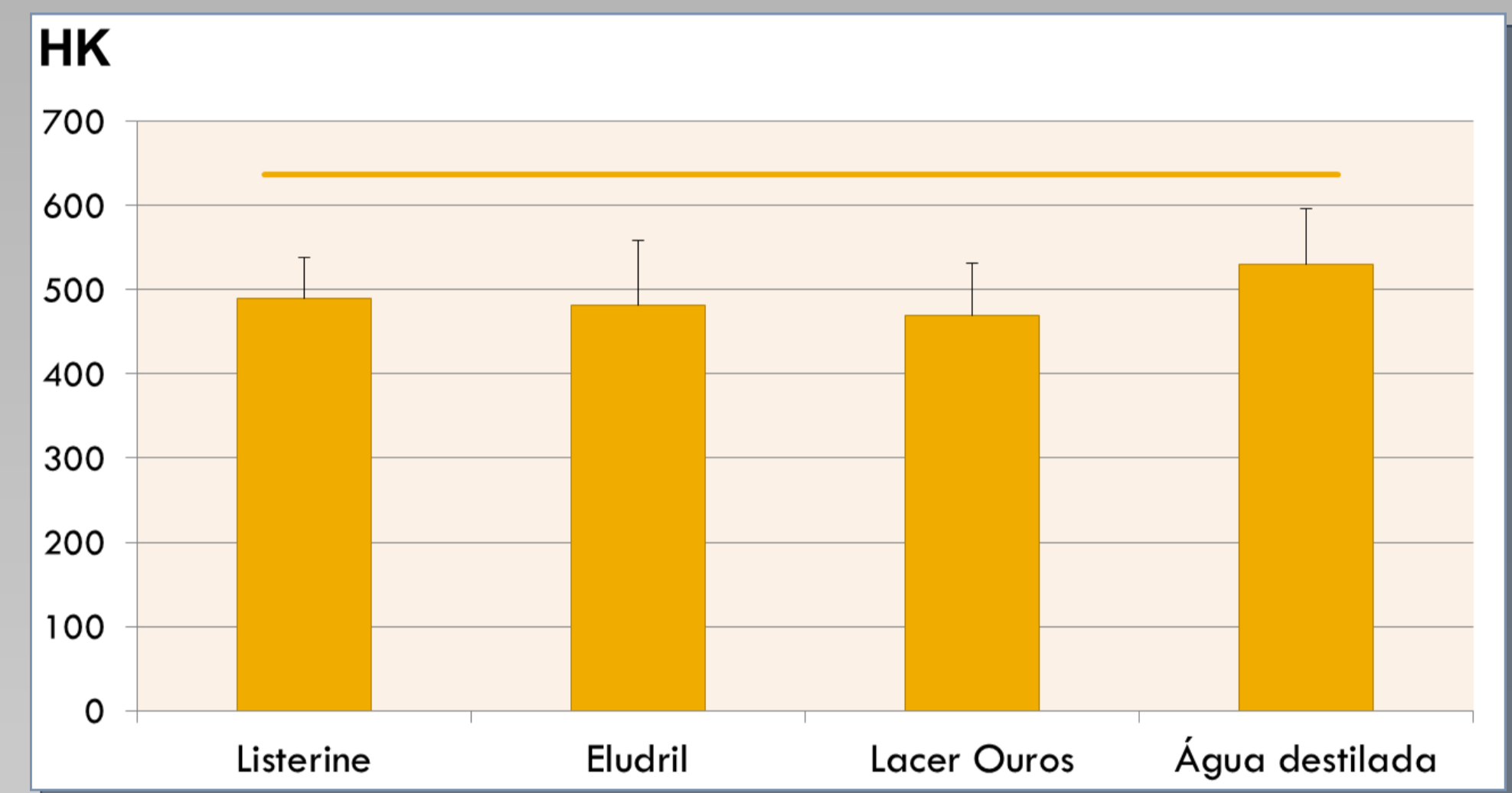


Gráfico 1. Valores de microdureza (HK) de acordo com o elixir utilizado. [Colunas representadas sob a mesma linha não apresentam diferenças estatisticamente significativas (p≥0,05)].

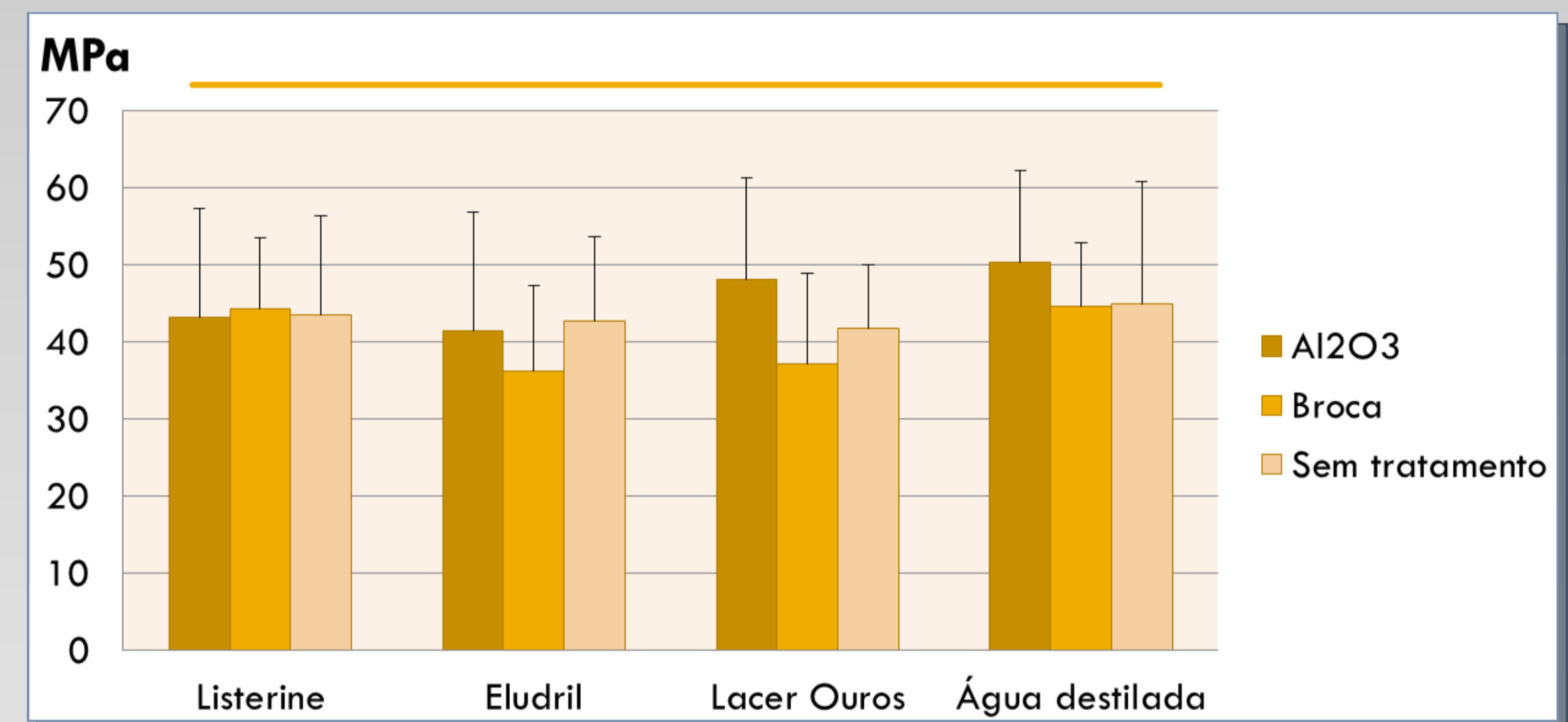


Gráfico 2. Valores de resistência adesiva a tensões de corte (MPa) de acordo com o grupo experimental. [Colunas representadas sob a mesma linha não apresentam diferenças estatisticamente significativas (p≥0,05)].

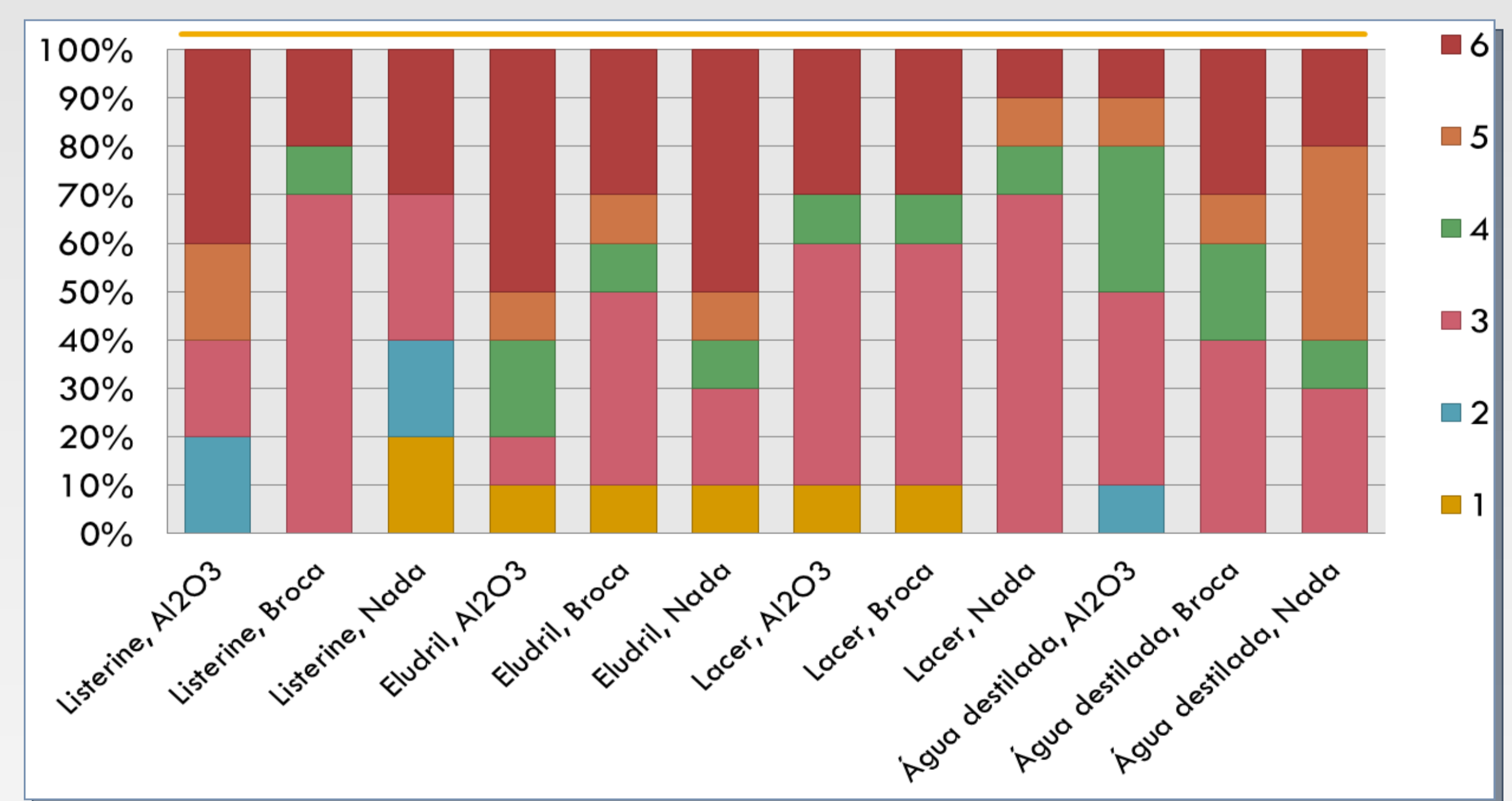


Gráfico 3. Distribuição do tipo de falha de acordo com o grupo experimental. [Colunas representadas sob a mesma linha não apresentam diferenças estatisticamente significativas (p≥0,05)].

## CONCLUSÕES

- A microdureza das resinas compostas é influenciada pela imersão em elixires (Listerine, Eludril e Lacer), tendo resultado numa menor dureza em comparação com a imersão em água destilada.
- A resistência adesiva ao corte entre os dois incrementos do compósito reparado, e o tipo de falha de união produzida, não são influenciados pelos tratamentos mecânicos de superfície nem pelo envelhecimento em elixires orais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moncada G, Martín J, Fernández E, Hempel MC, Mjör IA, Gordan VV. Sealing, refurbishment and repair of Class I and Class II defective restorations: a three-year clinical trial. J Am Dent Assoc. 2009;140:425-432. 2. Gordan VV, Garvan CW, Blaser PK, Mandragon E, Mjör IA. A long-term evaluation of alternative treatments to replacement of resin-based composite restorations: results of a seven-year study. J Am Dent Assoc. 2009;140:1476-1484. 3. Fernández EM, Martín JA, Angel PA, Mjör IA, Gordan VV, Moncada G. Survival rate of sealed, refurbished and repaired defective restorations: 4-year follow-up. Braz Dent J. 2011;22:134-139. 4. Almeida GS, Poskus LT, Guimarães JG, da Silva EM. The effect of mouthrinses on salivary sorption, solubility and surface degradation of a nanofilled and a hybrid resin composite. Oper Dent. 2010;35:105-111. 5. Sadaghiani L, Wilson MA, Wilson NH. Effect of selected mouthwashes on the surface roughness of resin modified glass-ionomer restorative materials. Dent Mater. 2007;23:325-334. 6. Fawzy AS, El-Askary FS, Amer MA. Effect of surface treatments on the tensile bond strength of repaired water-aged anterior restorative micro-fine hybrid resin composite. J Dent. 2008;36:969-976. 7. Rodrigues SA Jr, Ferracane JL, Della Bona A. Influence of surface treatments on the bond strength of repaired resin composite restorative materials. Dent Mater. 2009;25:442-451. 8. Loomans BA, Cardoso MV, Roeters FJ, Opdam NJ, De Munck J, Huysmans MC, Van Meerbeek B. Is there one optimal repair technique for all composites? Dent Mater. 2011;27:701-709.

Agradecimentos: Os autores agradecem à VOCO a cedência do material utilizado nesta investigação