HIBRIDIZAÇÃO ENTRE SISTEMAS ADESIVOS E CIMENTOS DE SILICATO DE CÁLCIO
avaliação in vitro

Maria Teresa Xavier, Ana Luisa Costa, Ana Margarida Ferreira Esteves, João Carlos Ramos
xavier.teresa@gmail.com
Mestrado Integrado de Medicina Dentária, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

60

UNIVERSIDADE D COIMBRA

objetivos

Os **cimentos de silicato de cálcio** têm ganho maior relevância na prática clínica, possibilitando uma abordagem mais conservadora baseada na preservação e regeneração do tecido pulpar. No entanto, carecem na literatura estudos *in vitro* e *in vivo* que avaliem a implicação da sua interação com os materiais adesivos restauradores, fator esse determinante para o sucesso do tratamento regenerador/restaurador. O presente trabalho **objetiva** estudar o padrão de **hibridização e penetração interfacial de sistemas adesivos** e **cimentos de silicato de cálcio sob diferentes condições de aplicação.**

material e métodos

Realizaram-se 32 restaurações em dentes artificiais (DRSK RCT™, Hassleholm, SWEDEN), envolvendo bases de **cimentos de silicato de cálcio** (CSC), sistemas adesivos e resina composta, que foram posteriormente seccionadas e aleatoriamente distribuídas por 16 grupos de estudo (n=2) (Tabela 1), de acordo com 4 variáveis independentes em avaliação: os CSC (**NuSmile® NeoMTA** - NuSmile Ltd. Houston, TX, USA e **Biodentine™** - Septodont, Saint-Maur-des-Fosses Cedex, France); os sistemas adesivos autocondicionantes (**Clearfil™ SE Bond 2** e **Clearfil™ Universal Bond Quick** - Kuraray Noritake Dental Inc.; Sakazu, Kurashiki, Okayama, Japan); a **aplicação ou não de uma camada adicional de resina hidrofóbica sobre o adesivo**; e **dois tempos de execução da restauração definitiva com resina composta (imediata ou após 7 dias)** (Figuras 1-6). As interfaces dos cortes obtidos das restaurações foram avaliadas ultramorfologicamente, por microscopia confocal de varrimento a laser (MCVL), no que concerne ao padrão de hibridização do CSC pelo sistema adesivo e na profundidade de penetração do mesmo. Para o efeito os sistemas adesivos foram previamente marcados com Rhodamina B, por forma analisar qualitativa e comparativamente a sua penetração no CSC.

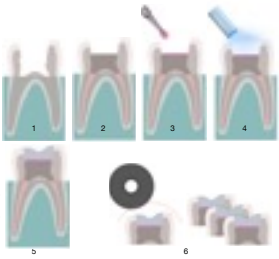
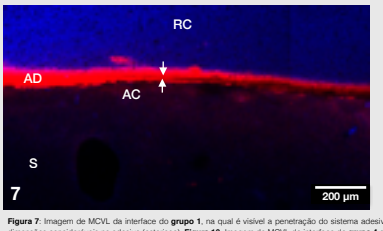
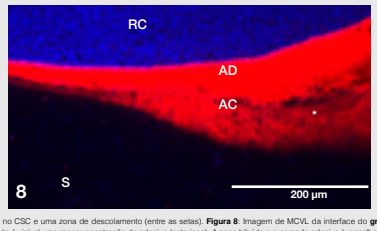


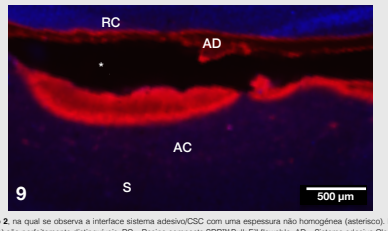
Tabela 1 - Grupos experimentais.

Grupo	Designação	CSC	Sistema Adesivo	Camada hidrofóbica adicional (Clearfil™ SE Bond 2)	Tempo da Restauração	Material da Restauração
1	Biodentine SE 0l	Biodentine™	Clearfil™ SE Bond 2	não	12 min	SDR™ Bulk Fill flowable
2	Biodentine SE 07		Clearfil™ SE Bond 2	não	7 dias	
3	Biodentine SE 1l		Clearfil™ SE Bond 2	sim	12 min	
4	Biodentine SE 17		Clearfil™ SE Bond 2	sim	7 dias	
5	Biodentine U 0l		Clearfil™ Universal Bond Quick	não	12 min	
6	Biodentine U 07		Clearfil™ Universal Bond Quick	não	7 dias	
7	Biodentine U 1l		Clearfil™ Universal Bond Quick	sim	12 min	
8	Biodentine U 17		Clearfil™ Universal Bond Quick	sim	7 dias	
9	NeoMTA SE 0l	NuSmile®NeoMTA	Clearfil™ SE Bond 2	não	3 min	SDR™ Bulk Fill flowable
10	NeoMTA SE 07		Clearfil™ SE Bond 2	não	7 dias	
11	NeoMTA SE 1l		Clearfil™ SE Bond 2	sim	3 min	
12	NeoMTA SE 17		Clearfil™ SE Bond 2	sim	7 dias	
13	NeoMTA U 0l		Clearfil™ Universal Bond Quick	não	3 min	
14	NeoMTA U 07		Clearfil™ Universal Bond Quick	não	7 dias	
15	NeoMTA U 1l		Clearfil™ Universal Bond Quick	sim	3 min	
16	NeoMTA U 17		Clearfil™ Universal Bond Quick	sim	7 dias	

resultados







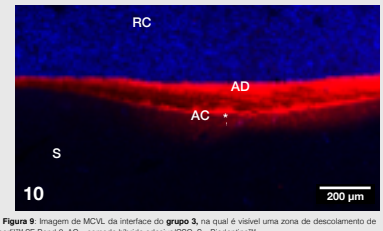
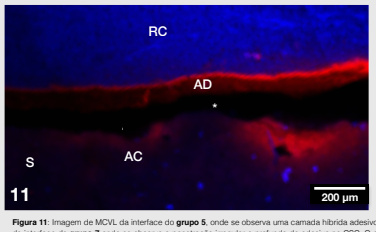
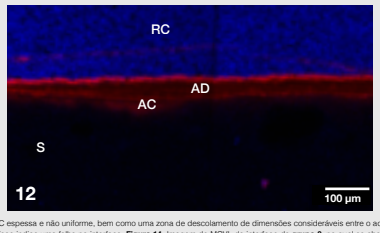
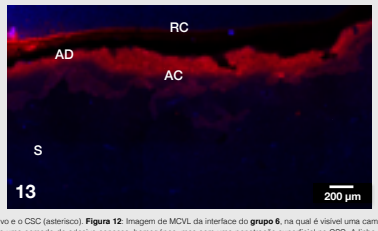


Figura 7: Imagem de MCVL da interface do **grupo 1**, na qual é visível a penetração do sistema adesivo no CSC e uma zona de descolamento (entre as setas). **Figura 8**: Imagem de MCVL da interface do **grupo 2**, na qual se observa a interface sistema adesivo/CSC com uma espessura não homogénea (asterisco). **Figura 9**: Imagem de MCVL da interface do **grupo 3,** na qual é visível uma zona de descolamento de dimensões consideráveis no adesivo (asterisco). **Figura 10**: Imagem de MCVL da interface do **grupo 4** onde é visível uma menor penetração do adesivo (asterisco). A zona híbrida e a camada adesiva (vermelho vivo) são perfeitamente distinguíveis. RC – Resina composta SDR™ Bulk Fill flowable; AD – Sistema adesivo Clearfil™ SE Bond 2; AC – camada híbrida adesivo/CSC; S – Biodentine™.







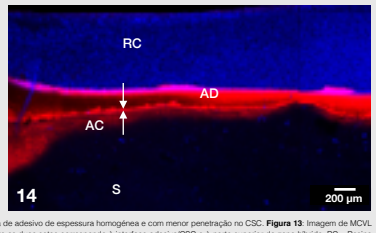
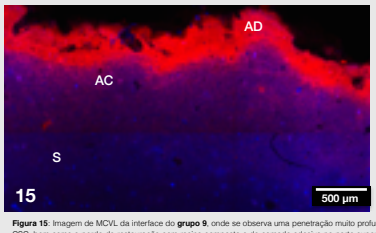
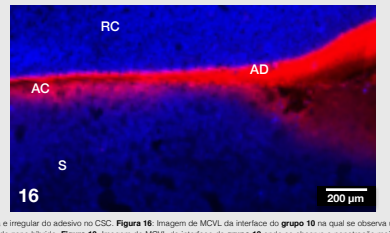
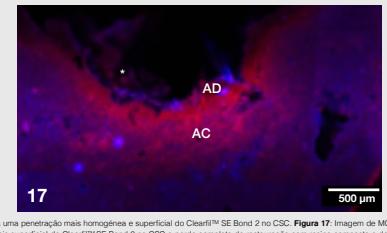


Figura 11: Imagem de MCVL da interface do **grupo 5**, onde se observa uma camada híbrida adesivo/CSC espessa e não uniforme, bem como uma zona de descolamento de dimensões consideráveis entre o adesivo e o CSC (asterisco). **Figura 12**: Imagem de MCVL da interface do **grupo 6**, na qual é visível uma camada de adesivo de espessura homogénea e com menor penetração no CSC. **Figura 13**: Imagem de MCVL da interface do **grupo 7** onde se observa a penetração irregular e profunda do adesivo no CSC. O asterisco indica uma falha na interface. **Figura 14**: Imagem de MCVL da interface do **grupo 8**, na qual se observa uma camada de adesivo espessa, homogénea, mas com uma penetração superficial no CSC. A linha entre as duas setas corresponde à interface adesivo/CSC e à parte superior da zona híbrida. RC – Resina composta SDR™ Bulk Fill flowable; AD – Sistema adesivo Clearfil™ Universal Bond Quick; AC – camada híbrida adesivo/CSC; S – Biodentine™.







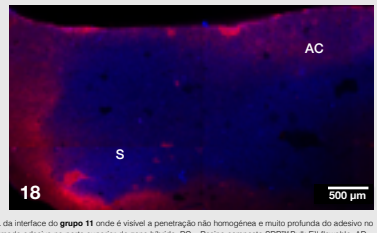
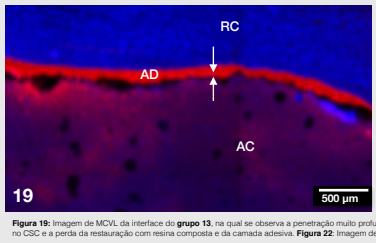
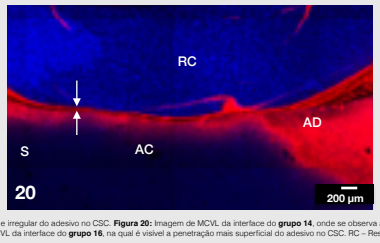
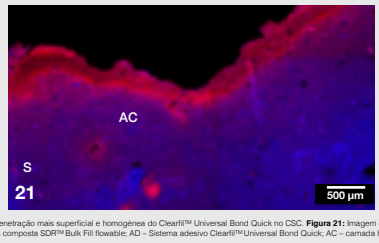


Figura 15: Imagem de MCVL da interface do **grupo 9**, onde se observa uma penetração muito profunda e irregular do adesivo no CSC. **Figura 16**: Imagem de MCVL da interface do **grupo 10** na qual se observa uma penetração mais homogénea e superficial do Clearfil™ SE Bond 2 no CSC. **Figura 17**: Imagem de MCVL da interface do **grupo 11** onde é visível a penetração não homogénea e muito profunda do adesivo no CSC, bem como a perda da restauração com resina composta e da camada adesiva na parte superior da zona híbrida. **Figura 18**: Imagem de MCVL da interface do **grupo 12** onde se observa a penetração mais superficial do Clearfil™ SE Bond 2 no CSC e perda completa da restauração com resina composta e da camada adesiva na parte superior da zona híbrida. RC – Resina composta SDR™ Bulk Fill flowable; AD – Sistema adesivo Clearfil™ SE Bond 2; AC – camada híbrida adesivo/CSC; S – NuSmile® NeoMTA.







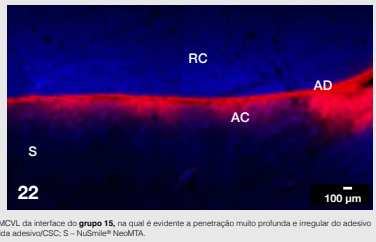


Figura 19: Imagem de MCVL da interface do **grupo 13**, na qual se observa a penetração muito profunda e irregular do adesivo no CSC. **Figura 20:** Imagem de MCVL da interface do **grupo 14**, onde se observa a penetração mais superficial e homogénea do Clearfil™ Universal Bond Quick no CSC. **Figura 21:** Imagem de MCVL da interface do **grupo 15,** na qual é evidente a penetração muito profunda e irregular do adesivo no CSC e a perda da restauração com resina composta e da camada adesiva. **Figura 22**: Imagem de MCVL da interface do **grupo 16**, na qual é visível a penetração mais superficial do adesivo no CSC. RC – Resina composta SDR™ Bulk Fill flowable; AD – Sistema adesivo Clearfil™ Universal Bond Quick; AC – camada híbrida adesivo/CSC; S – NuSmile® NeoMTA.

conclusões

Foi possível observar a formação de **zonas híbridas** entre os **cimentos de silicato de cálcio** e os **sistemas adesivos** que podem contribuir para a obtenção de **interfaces adesivas, cuja morfologia e profundidade de penetração variaram com os grupos**, nomeadamente com o **tipo de cimento usado** e os **tempos operatórios de realização das restaurações adesivas definitivas (imediatas ou diferidas)**. A **espessura desta zona híbrida** e a **profundidade** de **penetração foi maior nos grupos com restaurações definitivas efetuadas de imediato** *versus* as efetuadas após 7 dias e nos grupos com **NuSmile® NeoMTA**, face às efetuadas com Biodentine™. De salientar que a significativa profundidade de penetração do adesivo no interior destes cimentos, observada em alguns grupos, pode levantar questões relevantes quanto à efetividade de polimerização e ao potencial citotóxico remanescente, que devem ser avaliados em estudos subsequentes.

BIBLIOGRAFIA 1) Torabinejad, M.; Hong, C. U.; McDonald, F.; Pitt Ford, T. R. Physical and Chemical Properties of a New Root-End Filling Material. J. Endod. 1995, 21 (7), 349–353. https://doi.org/10.1016/S0099-2399(06)80967-2. 2) Hashem, D. F.; Foxton, R.; Manoharan, A.; Watson, T. F.; Banerjee, A. The Physical Characteristics of Resin Composite-Calcium Silicate Interface as Part of a Layered/Laminate Adhesive Restoration. Dent. Mater. 2014, 30 (3), 343–349. https://doi.org/10.1016/j.dental.2013.12.010. 3) Meraji, N.; Camilleri, J. Bonding over Dentin Replacement Materials. J. Endod. 2017, 43 (8), 1343–1349. https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.03.025. 4) Ahmed, M. H.; Yoshihara, K.; Mercelis, B.; Van Landuyt, K.; Peumans, M.; Van Meerbeek, B. Quick Bonding Using a Universal Adhesive. Clin. Oral Investig. 2019, 24 (8), 2837–2851. https://doi.org/10.1007/s00784-019-03149-8. 5) Primus, C. M.; Tay, F. R.; Niu, L. na. Bioactive Tri/Dicalcium Silicate Cements for Treatment of Pulpal and Periapical Tissues. Acta Biomater. 2019, 96, 35–54. https://doi.org/10.1016/j.actbio.2019.05.050. 6) Siboni, F.; Taddei, P.; Prati, C.; Gandolfi, M. G. Properties of NeoMTA plus and MTA plus Cements for Endodontics. Int. Endod. J. 2017, 50 (Special Issue 2), e83–e94. https://doi.org/10.1111/iej.12787. 7) Ahmed, M. H.; Yoshihara, K.; Mercelis, B.; Van Landuyt, K.; Peumans, M.; Van Meerbeek, B. Quick Bonding Using a Universal Adhesive. Clin. Oral Investig. 2020, 24 (8), 2837–2851. https://doi.org/10.1007/s00784-019-03149-8. 9) Andrade e Silva, S. M. De; De Oliveira Carrilho, M. R.; Junior, L. M.; Pimentel Garcia, F. C.; Manso, A. P.; Alves, M. C.; De Carvalho, R. M. Effect of an Additional Hydrophilic versus Hydrophobic Coat on the Quality of Dentinal Sealing Provided by Two-Step Etch-and-Rinse Adhesives. J. Appl. Oral Sci. 2009, 17 (3), 184–189. https://doi.org/10.1590/s1678-77572009000300010. 10) Vinagre, A.; Ramos, J. Adhesion in Restorative Dentistry. Adhes. - Appl. Prop. 2016. https://doi.org/10.5772/65605.