

CIMENTOS RESINOSOS AUTOADESIVOS – O QUE MELHOROU?

SELF-ADHESIVE RESIN CEMENTS – WHAT IS IT IMPROVED?

Eliane Alves de Lima¹; Ricardo Alves dos Santos¹;
David Jorge Pereira Alves²; Vinicius Gabriel Barros Florentino¹

¹Universidade de Pernambuco FOP/UPE, Recife, Pernambuco - Brasil.

²Faculdade de Integração do Sertão – FIS, Serra Talhada-PE, Brasil.

Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar a resistência de união à dentina de cimentos resinosos Autoadesivos através do teste de "push-out" quando submetidos à ativação dual e quando ativados apenas quimicamente. Foram utilizados 60 (coroas de incisivos bovinos), sendo o esmalte desgastado até a obtenção de blocos planos de dentina com 2 mm de altura. Preparos cavitários padronizados em forma de cone foram realizados utilizando-se pontas diamantadas #3131# (KGSorensen, Barueri, SP, Brazil). Em seguida foram confeccionadas corpos de prova com resina composta Filtek Z350 (3M ESPE, St. Paul, MN). As restaurações indiretas foram cimentadas utilizando-se os cimentos Autoadesivos Set (SET), RelyX U200 (RXU), SmartCem 2 (SC), e o cimento convencional RelyX ARC (RX) como controle. Todos os cimentos foram aplicados de acordo com as instruções dos fabricantes, sendo os cimentos do grupo quimicamente ativado manipulado em câmara escura para evitar a exposição à luz. Os corpos de prova foram armazenados em água destilada a 37°C durante 24 horas, para serem submetidos ao teste push-out. Os dados foram submetidos à análise estatística. Avaliando-se os resultados pode-se observar que, a maioria dos cimentos autoadesivos estudados apresentam resultados equivalentes ao convencional na dentina sendo por tanto bem indicado na prática diária do cirurgião dentista, porém não devem ser utilizados sem a técnica de fotoativação.

Palavras-chaves: Adesão. Cimento resinoso. Resistência de união.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the bond strength of self-adhesive resin cements to dentin using the push-out test when submitted to dual activation and when only chemically activated. Sixty (bovine incisor crowns) were used, and the enamel was worn down to obtain flat dentin blocks 2 mm in height. Standardized cone-shaped cavity preparations were performed using #3131# diamond burs (KGSorensen, Barueri, SP, Brazil). Then, specimens were made with Filtek Z350 composite resin (3M ESPE, St. Paul, MN). The indirect restorations were cemented using the Self-adhesive Set (SET), RelyX U200 (RXU), SmartCem 2 (SC), and the conventional RelyX ARC (RX) cement as control. All cements were applied according to the manufacturers' instructions, with the cements from the chemically activated group being manipulated in a darkroom to avoid exposure to light. The specimens were stored in distilled water at 37°C for 24 hours, to be submitted to the push-out test. Data were subjected to statistical analysis. Assessing the results, it can be observed that most of the self-adhesive cements studied present results equivalent to the conventional ones in dentin, being therefore well indicated in the daily practice of the dentist, but they should not be used without the photoactivation technique.

Keywords: Membership. Resin cement. Bond strength.

Introdução

Na Odontologia adesiva busca-se o sucesso da união dos materiais restauradores direto assim como também a fixação de restaurações indiretas a fim de que as mesmas permaneçam em função e corretamente adaptadas ao remanescente dentário, evitando a sensibilidade, recidiva de cárie e, em muitos casos, a perda da restauração. De acordo com Arrais et al. (2007), o sucesso clínico das restaurações indiretas está atribuído à eficaz união entre os tecidos mineralizados e os sistemas cimentantes, assim definidos pela combinação do cimento resinoso com o agente adesivo.

A cimentação adesiva convencional é um procedimento crítico, pois requer um condicionamento ácido, a aplicação de um sistema adesivo e um agente de cimentação (Tay F.R., 2007), o que a torna uma prática complexa, onde cada passo é susceptível à falha tornando-se uma técnica demorada e sensível (HIKITA, K. 2007). Neste contexto surgiram os cimentos resinosos autoadesivos oferecendo como principal vantagem a simplicidade de aplicação já que oferecem em um mesmo produto o adesivo e o cimento.

Os cimentos resinosos são materiais compostos por uma matriz de Bis-GMA ou UEDMA, monômeros de baixo peso molecular, como o TEGDMA e grupamentos funcionais hidrofílicos para promover a adesão à dentina como o HEMA e o 4-META (FONSECA, CRUZ e ADABO, 2004). Os cimentos à base de resina também podem possuir, para promover a adesão, o monômero MDP (10-metacrilóxidecilo diidrogênio fosfato). As diferenças na composição e na quantidade dos monômeros diluentes, nos grupamentos funcionais e nos percentuais de partículas de carga produzem uma grande variação nas propriedades de um produto comercial para outro (GÓES E CONCEIÇÃO, 2005).

Os cimentos resinosos são classificados de acordo com o modo de ativação, podendo ser ativados quimicamente, fotoativados ou de dupla ativação (ativação dual). Em locais que não são facilmente alcançados pela luz ainda são utilizados os quimicamente ativados, os fotoativados são largamente utilizados em comparação àqueles quimicamente ativados, por oferecem vantagens como: estabilidade de armazenamento, menor incorporação de bolhas de ar pela manipulação e melhores propriedades físicas (KOMINE, F. 2004).

Nas restaurações indiretas, uma porção da luz emitida a partir da unidade de fotopolimerização é absorvida pelo material restaurador e não é transmitida ao cimento (Linden. J.J. et al, 1991), nestes casos, as áreas de cimento que tenham recebido quantidade de luz insuficiente dependerão da ativação química, a fim de assegurar a completa polimerização. No entanto, estudos (Fonseca, R.G. et al, 2005); indicam que a ativação química por si só é insuficiente para cimentos resinosos duais (Fonseca, R.G. et al, 2005) alcançarem a máxima conversão dos monômeros (CAUGHMAN, W.F., et al 2001; HASEGAWA, E.A. et al, 1991; PEUTZFELDT, A., 1995; RUEGGEBERG, F.A. et al, 1993). De acordo com Mc. Comb (1996) a polimerização completa de cimentos resinosos é essencial para promover resistência de união satisfatória e longevidade das restaurações. Assim, estes materiais disponíveis na formulação de cura dual, devem ser capazes de atingir um elevado grau de conversão quer na presença ou na ausência de luz.

Diante do exposto, este estudo se propôs a avaliar a resistência de união adesiva de cimentos resinosos Autoadesivos quando ativados de forma dual e quando apenas ativados quimicamente. As hipóteses testadas foram que não haveria diferenças na resistência de união adesiva dos cimentos autoadesivos entre si e entre o convencional padrão - ouro quando ativados pela luz ou quando ativados quimicamente.

Metodologia

Três cimentos resinosos Autoadesivos foram estudados: Set (SDI, Brasil), RelyX U200 (3M/ESPE St Paul, MN, USA), SmartCem 2 (DENTSPLY, Brasil) e como controle o RelyX ARC (3M ESPE St Paul, MN, USA), conforme Tabela 1.

TABELA 1 - Cimentos utilizados + abreviaturas, fabricantes e composição química.

Produtos	Fabricantes	Composição do produto
RelyX ARC (RX)	3M ESPE, St. Paul, MN, USA	Pasta A: TEGDMA, Bis-GMA, zircônia sílica, pigmentos, amina e sistema fotoiniciador. Pasta B: Bis-GMA, TEGDMA, zircônia sílica, peróxido de benzoíla
RelyX U200 (RXU)	3M ESPE, St. Paul, MN, USA	Pasta base: Pó de vidro tratado com silano, ácido 2-propenóico, 2-metil, 1,1'-[1-(hidroximetil)-1,2-ethanodiyl] éster, dimetacrilato de trietileno glicol (TEGDMA), sílica tratada com silano, fibra de vidro, persulfato de sódio e per-3,5,5-trimetil-hexanoato t-butila. Pasta catalisadora: Pó de vidro tratado com silano, dimetacrilato substituto, sílica tratada com silano, p-toluenosulfonato de sódio, 1-benzil-5-fenil-ácido, sais de cálcio, 1,12-dodecano dimetacrilato, hidróxido de cálcio e dióxido de titânio.
SET (SET)	SDI, Brasil	Dimetacrilato de uretano; resina de di- e trimetacrilato; resina de acrilato modificado por ácido fosfórico; vidro flúor alumínio boro-silicato de bário; iniciador peróxido orgânico; fotoiniciador canforquinona (CO); fotoiniciador óxido fosfénico; aceleradores, butil hidroxitolueno; estabilizantes UV; dióxido de titânio; óxido de ferro, dióxido de silício amorfo hidrófobo.
SmartCem 2 (SC)	Dentsply, Brasil	Uretano dimetacrilato; Monômeros metacrilatos bi e trifuncionais; Resina acrilato Ácido modificada; Vidro de Bário Boro Flúor Alumínio Silicato; Iniciador Peróxido orgânico; Fotoiniciadores: Canforquinona(CQ); Óxido Fosfeno; Aceleradores; Tolueno Hidróxi Butilato; Estabilizador para radiação UV; Dióxido de Titânio; Óxido de Ferro; Dióxido de Silício Amo

PREPARAÇÃO DOS ESPÉCIMES

Um total de 80 incisivos bovinos, livres de cárie e fraturas ou defeitos estruturais, foram selecionados. Os dentes foram desinfetados em solução aquosa a 0.1% de timol em 40 °C durante uma semana. As raízes foram removidas utilizando discos diamantados com irrigação (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil).

As faces vestibular e lingual da coroa foram desgastadas com lixas abrasivas SiC de granulação 400 e 600 em uma máquina de polimento (Pantek) para obter superfícies planas de dentina. Cavidades cônicas padronizadas (2 mm de diâmetro superior; 1,5 mm de diâmetro inferior; 2 mm de altura) foram preparadas com brocas cônicas diamantadas em alta rotação, sob refrigeração ar-água. Um dispositivo de preparação feito sob medida permitiu que as dimensões da cavidade fossem padronizadas. As brocas foram substituídas após cada cinco preparações. Dessa maneira, foi obtida uma cavidade com uma magnitude do fator C de 2,2 (HASEGAWA, E.A. et al, 1991). As amostras foram preparadas de acordo com um método descrito anteriormente para o teste de resistência de união push-out.

CONFECÇÃO DAS RESTAURAÇÕES INDIRETAS

As restaurações indiretas foram obtidas através da técnica direto-indireta. Os preparos foram isolados com gel hidrossolúvel e, em seguida, a resina composta Filtek Z350 XT A2 (3M/ESPE) foi inserida em incremento único, adaptada e fotoativada por luz LED (Optilight Plus 600mW/cm², Gnatus) durante 40s em cada face. Para que a luz fosse posicionada diretamente sobre a restauração, as mesmas foram cobertas por tiras de poliéster. As restaurações foram concluídas com os discos de acabamento Sof-Lex (3M/ESPE) sobre as faces vestibular e lingual em baixa rotação para a remoção de irregularidades da resina composta. As restaurações foram removidas e limpas em cuba ultrassônica (Ultracleaner 140° São Paulo – Brasil) durante 10 minutos.

CIMENTAÇÃO DAS RESTAURAÇÕES

Os dentes preparados foram divididos aleatoriamente em 02 grupos experimentais denominados de acordo com a forma de polimerização: fotoativados (grupo FA) e não fotoativados (grupo NF). Cada grupo foi subdividido em 04 subgrupos (n=10). As restaurações foram concluídas com os discos de acabamento Sof-Lex (3M/ESPE) nas faces vestibular e lingual, sendo então armazenadas em água destilada a 37° C durante 24 horas.

ATIVAÇÃO DUAL (GRUPO FA)

Os discos de dentina foram posicionados sobre uma placa de vidro e o agente de cimentação foi aplicado, cimentando a restauração indireta (bloco resinoso). Tiras de poliéster foram colocadas sobre as restaurações cimentadas e submetidas à fotopolimerização em cada face. As amostras foram armazenadas em água destilada a uma temperatura de 37°C durante 24 horas, e então submetidos ao teste de resistência de "push-out".

ATIVAÇÃO QUÍMICA (GRUPO NF)

Os cimentos foram manipulados e aplicados nas cavidades dentro de uma câmara escura para revelação de filmes de raios-X (Odontológica Indústria e Comércio Ltda., São Paulo, Brasil), protegendo os materiais da exposição à luz ambiente. Armazenados em recipientes opacos preenchidos com água destilada a uma temperatura de 37°C durante 24 horas, sendo submetidos ao teste de resistência de união.

ENSAIO MECÂNICO DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO POR EXTRUSÃO "PUSH-OUT"

As amostras foram posicionadas no centro de um suporte de aço, com uma abertura central de 3 mm, acoplado a uma máquina de ensaio universal (KRATOS K2000, São Paulo, Brasil), com a face coronária de maior diâmetro voltada para baixo. Uma haste de aço inoxidável com 1 mm de diâmetro, adaptada à célula de carga exercendo uma força de compressão na área central da restauração com a máquina operando com uma velocidade de 0,5 mm/min, até ocorrer a total extrusão da restauração. Os resultados foram obtidos em kgf e transformados em Mpa. Posteriormente submetidos à análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 encontram-se os resultados da força de resistência de união segundo a técnica de ativação (Fotoativados X não-fotoativados) dos cimentos autoadesivos U 200, SET e SmartCem2 e o cimento adesivo utilizado como o grupo controle Rely X ARC. Destaca-se nesta tabela que: a média de força foi mais elevada entre os cimentos quando fotoativados (FA) em relação aos não-fotoativados (NF), diferenças que se mostram significativas entre os mesmos. ($p < 0,001$).

TABELA 2 - Resistência de união adesiva (Mpa).

Cimentos	(FA) Média ± DP	(NF) Média ± DP	Valor de p
RELY ARC	10,56 ± 4,29 (40,62) ^(A)	7,14 ± 2,64 (36,97) ^(A)	$p^{(1)} = 0,046^*$
U 200	9,37 ± 2,67 ^(B)	5,24 ± 1,38 ^(B)	$p = 0,001^*$
SET	9,06 ± 2,21 ^(B)	1,72 ± 0,59 ^(C)	$p < 0,001^*$
SMART CEM	5,64 ± 0,68 ^(A)	1,31 ± 0,31 ^(C)	$p < 0,001^*$
Nota: Letras diferentes na mesma coluna indicam			
Valor de p	$P < 0,001^*$	$P < 0,001^*$	

Na mesma tabela observa-se que os cimentos autoadesivos U200 e o SET (Fotoativados) apresentam valores semelhantes ao padrão – ouro, o convencional Rely X ARC. Diferentemente, o autoadesivo Smart Cem mostra valores significativamente inferiores aos demais cimentos estudados.

Os cimentos autoadesivos foram introduzidos no mercado como uma alternativa inovadora aos cimentos resinosos tradicionais. Estes cimentos têm a vantagem de não apresentarem a incompatibilidade dos cimentos convencionais (duais) que empregam adesivos de condicionamento ácido e dos cimentos resinosos quimicamente ativados (Pfeifer, C. et al,

2003) porque a polimerização está assegurada de acordo com o conceito dos cimentos de ionômero de vidro, permitindo uma extensa cadeia entrecruzada do cimento e a criação de polímeros de alto peso molecular.

Os cimentos autoadesivos disponíveis no mercado se diferenciam pelo modo de aplicação, o tempo de trabalho, polimerização e composição química. Muito pouco se sabe sobre suas composições químicas exatas, do grau de polimerização e das propriedades adesivas. Ademais não se encontram estudos in vivo que possam validar as investigações in vitro realizadas até agora. Por outro lado, o mecanismo de polimerização se realiza através da exposição à luz polimerizável ou um mecanismo de quimiopolimerização, já que estes cimentos pertencem à classe dos cimentos de tipo dual (DE SOUZA COSTA C.A. et al, 2006).

Neste estudo, a adesão à dentina é o principal tema de discussão, já que a otimização da união ao substrato dentinário ainda representa um dos principais desafios da odontologia adesiva, devido à complexidade morfológica deste substrato.

Nas condições experimentais deste estudo a hipótese nula sugerindo que não haveria diferenças na resistência de união entre os cimentos quando fotoativados ou apenas quimicamente ativados foi negada. Todos os cimentos resinosos avaliados apresentaram resultados significativamente maiores quando fotoativados (FA).

Corroborando com os resultados deste estudo que apresentou melhores resultados de resistência de união, quando os cimentos Autoadesivos foram fotoativados, (Kelsey MR et al, 2006; [Piwowarczyk](#), A.J. et al, 2007; Vaz, R.R., 2008.; Di Francescantonio, M. et al, 2012) indicando que a ativação química somente não é suficiente para cimentos resinosos duais alcançarem a máxima conversão de seus monômeros para que possa haver um melhor comportamento na resistência de união destes agentes cimentantes. Assim também ([Succaria](#), F. et al, 2007; Caughman, W.F., et al 2001; Hasegawa, E.A. et al, 1991; Peutzfeldt, A., 1995; Rueggeberg, F.A. et al, 1993, de acordo com a presente avaliação, indicam que a ativação química por si só, é insuficiente para cimentos resinosos duais alcançarem a máxima conversão dos monômeros.

Ainda tratando-se de modos de ativação, mesmo que avaliando outras propriedades, (Fonseca, R.G., et al, 2005 compararam a influência da ativação química em relação à dupla ativação (química e pela luz), na dureza de 4 cimentos resinosos duais. Em todos os cimentos, a dureza dos grupos quimicamente ativados foi menor que a dos respectivos grupos duais nos tempos de 1 hora e de 24 horas. A ativação exclusivamente química não foi capaz de promover dureza semelhante à obtida pela dupla ativação.

Conforme (Monticelli, F., et al, 2008), apesar de o mecanismo de adesão parecer similar para todos os cimentos autoadesivos, estes materiais ainda são relativamente novos e informações detalhadas sobre sua composição e propriedade adesiva são limitadas. De acordo com os mesmos autores, estes cimentos contém ácido fosfórico metacrilato o qual possui a capacidade de reagir com a hidroxiapatita do tecido dental. Este éster não só é capaz de descalcificar a hidroxiapatita, como também pode aderir quimicamente a ela e permitir uma retenção micromecânica (Fu, B., et al, 2005). No entanto, de acordo com (Monticelli, F., et al, 2008), nenhuma evidência de descalcificação e infiltração na dentina foi encontrada para os cimentos resinosos autoadesivos.

Segundo (De Munck, J., et al, 2004; Yang, B., et al, 2006; Radovic, I., et al, 2008), resultados menos expressivos alcançados pelas propostas autoadesivas podem ser atribuídas a: capacidade limitada de condicionamento da estrutura dentinária; penetração reduzida na dentina devido à alta viscosidade (De Munck, J., et al, 2004), presença de partículas de carga; discrepância entre a extensão de desmineralização da dentina e a profundidade de infiltração do cimento (CANTORO, A., et al, 2008).

O cimento U200 (RXU) foi introduzido na Odontologia em substituição ao seu precursor U100 (3M/ESPE), pois o mesmo apresentava como desvantagem baixa viscosidade, a melhora dessa característica melhorou a fluidez e consequentemente maior humectância com melhor

difusibilidade na dentina interbular. Esta pode ser uma explicação para o desempenho do RXU, dentre os autoadesivos, o mesmo se destaca com a maior média de resistência de união.

Os valores mais baixos do SET podem ser atribuídos ao monômero de dimetacrilato de uretano (UDMA), que é considerado mais hidrófilo do que as resinas com base em bis-GMA, bis-EMA e TEGDMA (Margahalani, H.Y., 2012) podendo diminuir o poder de adesão. Além disso, o UDMA mostra peso molecular elevado, alta viscosidade e baixa mobilidade, características que podem interferir com grau de conversão da matriz polimérica (Góes, M.F., et al, 2005), monômero este também presente no Smartcem (SC), o que pode explicar seus resultados inferiores principalmente no grupo quimicamente ativado (NF).

É importante ressaltar que os dados obtidos foram reflexos de uma metodologia onde a mensuração do comportamento adesivo foi realizada de maneira quase imediata, com 24 horas de armazenamento em meio aquoso. Deste modo, investigações quanto à resistência e estabilidade de união de restaurações indiretas aderidas ao substrato dentinário através dos cimentos existentes são necessários.

Conclusão

Sob as condições experimentais deste estudo, pode-se concluir que a estratégia de união dos sistemas cimentantes exerceu melhor performance adesiva quando submetidos à ativação dual, sendo portanto contraindicados para a utilização sem a fotoativação.

Referências

BAYNE, S.C.. Dental biomaterials: where are we and where are we going? J Dent Educ 2005; 571-585.

CANTORO, A.; GORACCI, C.; FEDERICA P. F.; MAZZITELLI, C.; FADDA, G.M.; FERRARI, M.. Effect of pre-cure temperature on the bonding potential of self-etch and self-adhesive resin cements. Dent. Mater., v. 24, n. 5, p. 577-83, 2008.

CAUGHMAN, W.F.; CHAN, D.C.N.; RUEGGEBERG, F.A.. Curing potential of dual-polymerizable resin cements in simulated clinical situations. J prosthet dent 2001 ;85(5):479-84.

CEBALLOS, L.; GARRIDO, M.A.; FUENTES, V.; RODRIGUEZ, J.. Mechanical characterization of resin cements used for luting fiber posts by nanoindentation. Dent mater., jan, 2006.

CUNHA, L.G.; ALONSO, R.C.; CORRER, G.M.; BRANDT, W.C.; CORRER-SOBRINHO, L.; SINHORETI, A.. Effect of different photoactivation methods on the bond strength of composite resin restorations by push-out test. Quintessence Int 2008;39:243-9.

DE ANGELIS, F.; MINNONI, A.; VITALONE, L.M.; CARLUCIO, F.; VADINI, M.; PAOLANTONIO, M.; D'ARCANGELO, C. Bond Strength Evaluation of Three Self-adhesive Luting Systems Used for Cementing Composite and Porcelain. Operative Dentistry, 2011, 36-6, 626-634.

DE MUNCK, J. et al. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. Dent. Mater., v.20, n.10, p.963-971, Dez. 2004.

DE SOUZA COSTA, C.A.; HEBLING J.; RANDALL R.C.. Humamn pulp response to resin cements used to Bond inlay restorations. Dent Mater 2006; 22: 954-962.

DI FRANCESCANTONIO, M.; RUEGGEBERG, F.A.; ARRAIS, C.A.G.; AMBROSANO, G.M.B.; MARCELO GIANNINI, M.. The effect of viscosity and activation mode on biaxial flexure strength and modulus of dual resin cements. Rev Odonto Cienc 2012;27(2):147-151.

FERRACANE, J.L.; STANBURY, J.W.; BURKE, F.J.T. Self-adhesive resin cements – chemistry, properties and clinical considerations. Journal of Oral Rehabilitation 2011 38; 295-314.

FONSECA, R.G.; CRUZ, C.A.S.; ADABO, G.L.. The influence of chemical activation on hardness of dual-curing resin cements. Braz oral res. 2005; 18(3):228-32.

FU, B.; SUN, X.; QIAN, W.; SHEN, Y.; CHEN, R.; HANNING, M.. Evidence of chemical bonding to hydroxyapatite by phosphoric acid esters. Biomaterials v.26, p. 5104-10, 2005.

[FURUKAWA](#), K.; INAI, N.; TAGAMI, J.. The effects of luting resin bond to dentin on the strength of dentin supported by indirect resin composite. [Dental Materials Volume 18, Issue 2](#), March 2002, Pages 136-142.

GÓES, M.F.; CONCEIÇÃO, E.N.. Materiais e técnicas para o selamento da dentina e a cimentação de restaurações indiretas. In: Conceição EN. Restaurações Estéticas: compósitos, cerâmicas e implantes. Porto Alegre: Artmed, 2005.

HASEGAWA, E.A.; BOYER, D.B.; CHAN, D.C.N.. Hardening of dual-cured cements Under composite resin inlays. J prosthet dent 1991 ;66(2):187-92.

HIKITA, K.; Van Meerbeek B, De Munck J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T et al. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent Mater*, v. 23, n. 1, p. 71-80. 2007.

KELSEY, M.R.; LATTA, M.A.; KELSEY, W.P.. Shear bond strengths with self adhesive cements. *AADR*, 2006 (Abstract 0297).

KOMINE, F.; TOMIC, M.; GERDS, T.; STRUB, J.R.. Influence of different adhesive resin cements on the fracture strength of aluminum oxide ceramic posterior crowns. *J Prosthet Dent*, v. 92, n. 4, p. 359-64. 2004.

KUMBULOGLU, O.; LASSILLA, V.J.; USER, A.; VALLITTU, P.K.. A study of the physical and chemical properties of four resin composite luting cements. *Int J Prosthodont* 2004; 17: 357-363.

LINDEN, J.J.; SWIFT, E.J. Jr.; BOYER, D.B.; DAVIS, B.K.. Photo-activation of resin cements through porcelain veneers. *J dent res* 1991;70(2):154-7.

MARGAHALANI, H.Y.. Sorption and solubility characteristics of self-adhesive resin cements *Dent Mater*. 2012; 28: 187-198.

Mc.COMB, D.. Adhesive luting cements – classes, criteria and usage. *Compend contin educ dent*. 1996;17(8):759-73.

MONTICELLI, F.; OSORIO, R.; MAZZITELLI, C.; FERRARI, M.; TOLEDANO, M.. Limited decalcification/diffusion of self-adhesive cements into dentin. *J. Dent. Res* v. 87, p. 974-79, 2008.

MOOSAVI, H.; HARIRI, I.; SADR, A.; THITTHAWEEERAT, S.; TAGAMI, J.. Effects of curing mode and moisture on nanoindentation mechanical properties and bonding of a self-adhesive resin cement to pulp chamber floor. *Dental Materials* 29 (2013) 708-717.

MUSANJE, L.; DARVELL, B.W.. Polimerization of resin composite restorative materials: exposure reciprocity. *Dent Mater.*, v.19, n.6, p. 531-41. 2003.

PEUTZFELDT, A.. Dual-cure resin cements: *in vitro* wear and effect of quantity of remaining double bonds, filler volume, and light curing. *Acta odontol scand* 1995;53(1):29-34.

PFEIFER, C.; SHIH, D.; BRAGA, R.R.. Compatibility of dental adhesives and dual-cure cements. *Am J Dent* 2003; 16(4): 235-238.

[PIWOWARCZYK](#), A.J.; BREGULLA, J.; LAUER, H.C.. Bond strength of self-adhesive cementing agents to dentin and enamel. *IADR*, 2007 (Abstract 1540).

RADOVIC, I.; MONTICELLI, F.; GORACCI, C.; VULICEVIC, Z.R.; FERRARI, M.. Self-adhesive Resin Cements: a literature review. *J. Adhes. Dent.*, v. 10, p. 251-158, 2008.

RUEGGERBERG, F.A.; CAUGHMAN, W.F. The influence of light exposure on polymerization of dual-cure resin cements. *Oper dent* 1993;18(2):48-55.

SANO, H.; TAKATSU, T.; PASLEY, D.H.. Nanoleakage: Leakage within the hybrid layer. *Oper dent* 1995; 20: 18-25.

[SUCCARIA](#), F.; AL-BADAWI, E.; NATHANSON, D.. In-vitro shear bond and retention tests: self adhesive resin cements. IADR, 2007 (Abstract 1381).

TAY, F.R.; PASHLEY, D.H.. Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal. J Endod, Chicago, v.33, n.4, p. 391-8, Apr. 2007.

VAZ, R.R.. Resistência e morfologia da união de cimentos resinosos dual, autopolimerizável e auto-adesivo à dentina. 2008: Tese - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, São Paulo, 2008.

WATTS, D.C.. Reaction kinetics and mechanics in photo-polymerised networks. Dent Mater., v. 21, n.1, p. 27-35, 2005.

YANG, B.; LUDWIG, K.; ADELUNG, R.; KERN, M.. Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin. Dent. Mater., v. 22, p. 45–56, 2006.

CONFLITO DE INTERESSE

O estudo acima se trata de uma pesquisa *in vitro* com fins científicos e informativos, visando embasar a escolha do profissional odontológico. Não havendo qualquer conflito de interesse ou financiamento das empresas e/ou fabricantes dos materiais avaliados.

Recebido em: 14/07/2020

Aprovado em: 09/09/2020