



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

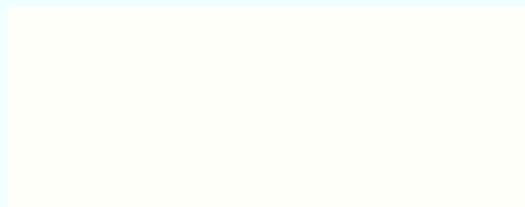
Aluno(a): Guilherme Bottene Guarda

Orientador(a): Prof. Dr. Lourenço Correr Sobrinho

Ano de Conclusão do Curso: 2008

TCC 443

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA



Guilherme Bottene Guarda

**INFLUÊNCIA DE CIMENTOS RESINOSOS NA RESISTÊNCIA À
MICROTRAÇÃO DA CERÂMICA IPS EMPRESS ESTHETIC**

Monografia apresentada ao Curso
de Odontologia da Faculdade de
Odontologia de Piracicaba – UNICAMP
para obtenção do Diploma de Cirurgião
Dentista

Orientador: Lourenço Correr Sobrinho

Piracicaba
2008

DEDICO ESTE TRABALHO

Aos meus pais Francisco e Silvia pelo apoio, incentivo e dedicação.

Ao meu irmão Mauricio minhas avós, meus tios e primos.

À minha namorada Natalia Fontanello Furlan por toda ajuda, carinho e paciência.

Aos meus inesquecíveis amigos Luiz, Jéferson e Gustavo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Doutor Lourenço Correr Sobrinho, titular da Área de Materiais Dentários do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pela orientação e confiança em mim depositada.

Ao aluno de doutorado e amigo Luciano de Souza Gonçalves, pela co-orientação, apoio e experiência durante a execução do projeto.

Aos funcionários e alunos de pós-graduação em Materiais Dentários pela colaboração e amizade.

Ao Professor Doutor Francisco Haiter Neto, diretor desta escola, pela amizade e compreensão durante nossa convivência.

Aos funcionários “João Defunto”, Marcos Rapetti, “Pedrão da Dentística”, Bento, Nata, entre outros.

Á todos os amigos que nestes quatro anos conquistei, tais como Aloísio, Rafael Vitti, Antonio Celso, Pedro, José Aziz, Dinael Carvalho, Thiago Ozi Bueno, Gustavo Prezotto, Leonardo entre outros, pelos laços de carinho, companheirismo e fraternidade.

Aos amigos que não cursaram este curso, mas sempre estiveram presente nos momentos de lazer e diversão, tais como João, Mazza, Giova Henrique, Zélão, Duke, Patrícia, Amanda, Tição, Alex, e todos os outros, que aqui não citei.

SUMÁRIO

1. Lista de Ilustrações e Tabelas	6
2. Resumo	7
3. Introdução	9
4. Desenvolvimento.....	11
5. Conclusões.....	20
6. Referências.....	21

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

- Figura 1 – Cortes do conjunto (dente-restauração cerâmica/compósito) com disco diamantado.
- Figura 2 – Corpos de prova em forma de palito de aproximadamente 1 mm².
- Figura 3 – Amostra montada no dispositivo de ensaio de microtração.
- Tabela 1 – Valores médios de resistência de união à microtração (MPa), para grupos fixados com cimento resinoso com e sem o emprego de sistema adesivo.
- Tabela 2 – Padrão de falha ocorrido nos corpos de prova em cada grupo experimental.
- Figura 4 – Microscopia eletrônica de varredura dos padrões de fratura do grupo cimentado com RelyX Unicem conforme as recomendações do fabricante. A Figura A, mostra a fratura adesiva na base da cama híbrida pelo lado da dentina, onde pode ser verificada a presença de restos de smear layer. A Figura B mostra a fratura adesiva no cimento, sem a presença de prolongamentos de cimento. A Figura C e D, exemplo de fratura mista, na porção coesiva no cimento.
- Figura 5 – A: Mostra o padrão de fratura adesivo do Clearfil SE Bond, onde observa-se a presença dos tubulos dentinários e as ranhuras do preparo deixadas pela lixa de granulação 600. O mesmo pode-se na Figura 3B para o Excite, porém com padrão de condicionamento mais agressivo. Nas Figuras C e D, observa-se respectivamente a fratura coesiva no cimento RelyX Unicem.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência à microtração, na interface de união dente bovino-cerâmica IPS Empress Esthetic, nas seguintes variáveis: sistema adesivo Excite DSC + cimento resinoso Variolink; cimento resinoso auto-adesivo RelyX UNICEM como recomendado pelo fabricante; e, sistema adesivo Clearfil SE Bond + cimento resinoso auto-adesivo RelyX UNICEM. Quinze incisivos bovinos foram embutidos em resina e submetidos ao acabamento com lixas de granulação 120 e 600. Foram confeccionados quinze amostras com a cerâmica IPS Empress Esthetic, com 10mm de comprimento x 8mm de largura x 2,5mm de espessura. As amostras foram confeccionadas de acordo com a recomendação do fabricante. As amostras foram divididas em 3 grupos (n=5): Grupo 1 – adesivo Excite DSC + cimento resinoso Variolink II; Grupo 2 – Cimento resinoso auto-adesivo RelyX UNICEM; e, Grupo 3 – adesivo Clearfil SE Bond + cimento resinoso auto-adesivo RelyX UNICEM. Inicialmente sobre uma das superfícies do bloco de revestimento foi aplicado o compósito concise quimicamente ativado (3M ESPE) com a finalidade de formar um bloco composto pela cerâmica IPS Empress Esthetic e compósito, com 5mm de altura. Após tratamento na outra superfície da cerâmica com ácido fluorídrico 10% por 20 segundos e aplicação do silano, a cerâmica foi unida ao dente de acordo os procedimentos dos 3 grupos acima, para cada cimento. Após remoção dos excessos com pincel, o cimento resinoso foi fotoativado por 40 segundos em quatros lados equidistantes do corpo-de-prova, totalizando 160 segundos de exposição à luz com o aparelho de luz emitida por diodos LED-UltraLume 5 (Ultradent), com intensidade de luz de 1100 mW/cm^2 . Após a confecção, os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada a 37° C por 24 horas. Decorrido o período de armazenagem, os corpos-de-prova (dente/restauração cerâmica/compósito) foram fixados com será pegajosa em uma placa de acrílico. O conjunto foi levado à cortadeira de precisão (Isomet 100) e realizados os cortes do conjunto dente-restauração cerâmica com disco diamantado de dupla (Excet, USA) em fatias de 1,0mm de espessura. Após o procedimento inicial, novos cortes foram realizados perpendicularmente aos primeiros obtendo-se amostras em forma de palito com aproximadamente área seccional quadrada de 1 mm^2 . Seis palitos foram obtidos por conjunto totalizando 30 palitos por grupo. Após, as amostras foram armazenadas em água destilada por 24 horas a 37° C . Em seguida, com auxílio de uma cola á base de cianocrilato (Super Bond) e uma substância aceleradora, as amostras foram fixadas em um dispositivo de microtração acoplado a máquina de ensaio universal Instron e submetidas ao ensaio de microtração a velocidade de $0,5 \text{ mm/minuto}$. Os dados foram submetidos à Análise de Variância e ao teste de Tukey (5%) e mostraram que a associação do cimento resinoso e sistema adesivo proporcionou maiores valores de resistência de união em relação ao uso somente do cimento resinoso. O padrão

de falha predominante para o RelyX Unicem foi adesiva, para o VariolinK II + Excite falhas mistas (adesiva e coesiva no cimento) e RelyX Unicem + Clearfil falhas adesivas e coesivas no cimento.

Palavras-chave: Cerâmica, cimento resinoso, microtração, sistemas adesivos.

INTRODUÇÃO

Cerâmicas são rotineiramente usadas para restaurações dental. Nos últimos anos, muita atenção tem sido direcionada na confecção de coroas cerâmicas com melhores propriedades mecânicas, biocompatibilidade e estabilidade de cor.^{3,11,21,23,24}

A técnica de condicionamento ácido da cerâmica permitiu que restaurações cerâmicas adesivas sejam realizadas em dentes anteriores e o uso desse material restaurador tem aumentado substancialmente após a década de 80.⁶ O sucesso clínico das restaurações cerâmicas depende de um número de fatores, incluindo a procedimento de cimentação.

Recentemente, um novo sistema foi desenvolvido e lançado no mercado para confecção de restaurações em cerâmica. Esse sistema é o IPS Empress Esthetic, uma cerâmica de vidro à base de leucita altamente homogênea com resistência flexural de 160 MPa.⁷

A técnica do condicionamento ácido da cerâmica promove a formação de união química e micromecânica entre a superfície da cerâmica-cimento resinoso. O condicionamento ácido cria rugosidade superficial na área de união da cerâmica. A superfície rugosa promove retenção mecânica do cimento resinoso, o qual penetra dentro dessas irregularidades. A superfície condicionada da cerâmica deve ser recoberta com silano.^{20,22} A aplicação do silano contribui para manter a união entre a cerâmica e o cimento resinoso.

O cimento resinoso à base de resina é o material de escolha.⁹ O sucesso de restaurações cerâmicas depende em grande parte do cimento resinoso utilizado, para garantir união efetiva entre o material restaurador e estrutura dentária, proporcionando uma boa adaptação marginal.¹⁶

O Variolink II é um cimento dual composto por BisGMA, UDMA, TGDMA, partículas de carga, pigmentos, estabilizadores e catalisador.¹ Fonseca et al.⁵ avaliou a influência da ativação química comparada com a dual através da dureza de 4 cimentos resinosos. O Variolink II mostrou que após 24 horas, a ativação química sozinha foi insuficiente para promover dureza similar a obtida com a ativação dual (química-luz). Recentemente, um novo cimento resinoso auto-adesivo foi lançado no mercado RelyX UNICEM. Esse cimento é indicado para restaurações indiretas de cerâmicas, metais e compósitos. Segundo o fabricante não há necessidade de se realizar nenhum tipo de tratamento do esmalte ou da dentina antes do procedimento de cimentação de peças protéticas.

Apesar da variedade de cimentos disponíveis atualmente, não há um cimento que seja ideal para todas as situações clínicas.¹⁹ A escolha do agente de cimentação, para cada condição clínica, deve ser baseada nas características físicas, biológicas e de manipulação do agente para cimentação frente aos fatores relacionados ao remanescente dentário preparado e a peça protética a ser cimentada.

Desta forma, frente aos fatos apresentados, seria conveniente analisar o comportamento dos cimentos resinosos no procedimento de cimentação.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

DESENVOLVIMENTO

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência à microtração, na interface de união dente bovino-cerâmica IPS Empress Esthetic, nas seguintes variáveis:

- 1 - Sistema adesivo Excite DSC + cimento resinoso Variolink II;
- 2 - Cimento resinoso auto-adesivo RelyX UNICEM, utilizado de acordo com as recomendações do fabricante;
- 3 - Sistema adesivo Clearfil SE Bond + Cimento resinoso auto-adesivo RelyX UNICEM.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

Foram utilizados nesse estudo a cerâmica IPS Empress Esthetic, cor 400 (Ivoclar), dois sistemas adesivos Clearfil SE Bond (Kuraray Co. Osaka-Japão) e Excite DSC (Ivoclar-vivadent); dois cimentos resinosos: Variolink II (Ivoclar-vivadent) e RelyX UNICEM (3M/ESPE); um agente de silanização Monobond-S (Ivoclar-vivadent); e um aparelho fotoativador UltraLume 5 (Ultradent).

Método

Preparo da superfície dentinária

As raízes de 15 incisivos bovinos foram seccionados com disco de dupla face de diamante (KG Sorensen, SP) em baixa rotação, aproximadamente 7 mm acima da junção amelo-dentinária no sentido transversal, perpendicularmente ao longo eixo do dente. Em seguida, foram embutidas em tubos de PVC com RAAQ e submetidas ao acabamento e polimento com lixas de SiC de granulação 120 e 600 (Carburundum Abrasivos, Recife, PE) em politriz sob refrigeração com água (APL-4 Arotec, Cotia – SP) buscando, padronizar a espessura e a qualidade da smear layer.

Os 15 dentes foram divididos aleatoriamente em 3 grupos (n=5), de acordo com a técnica e cimento resinoso a ser utilizado. Grupo 1 – sistema adesivo Excite DSC + cimento resinoso Variolink II (Ivoclar –vivadent); Grupo 2 - cimento resinoso auto-adesivo RelyX UNICEM como recomendado pelo fabricante; e, Grupo 3 – sistema adesivo Clearfil SE Bond + cimento resinoso auto-adesivo RelyX UNICEM.

Confecção dos blocos em cerâmica IPS Empress Esthetic

Padrões de cera com 10mm de comprimento x 8mm de largura x 2,5mm de espessura foi incluído com revestimento à base de fosfato IPS Empress Esthetic *Speed* (Ivoclar). Em seguida, o

bloco de revestimento foi levado ao forno elétrico 7000-5P (EDG Equipamentos, São Carlos) pré-aquecido a 850°C e mantidos por 90 minutos para eliminação da cera e expansão do revestimento. Decorrido esse tempo, o bloco de revestimento foi removido do forno e imediatamente dois lingotes da cerâmica IPS Empress Esthetic (Ivoclar, cor 400) foram posicionados no conduto juntamente com o êmbolo de óxido de alumínio e levados ao forno EP 600 (Ivoclar), e mantidos por 20 minutos à temperatura de 1075 °C, seguido de uma pressão de 5 bars por 15 minutos. O cilindro de cerâmica foi desincluído com partículas de vidro com 50 µm de diâmetro com pressão de 4 bars.

Atingido o resfriamento, o conduto de alimentação foi seccionado com disco diamantado (KG Sorensen) em baixa rotação sob refrigeração. Em seguida foram levados até uma politriz para serem submetidos ao acabamento e polimento com lixas de granulação decrescente 320, 400 e 600. Os blocos foram finalizados com autoglazeamento na temperatura final de 769° C, sem vácuo.

Cimentação

Inicialmente sobre uma das superfícies do bloco de cerâmica foi aplicado o composto quimicamente ativado concise (3M ESPE) com a finalidade de formar um bloco composto pela cerâmica IPS Empress Esthetic e resina, com 5mm de altura. A outra superfície da cerâmica para os três grupos foi condicionada com o ácido fluorídrico a 10% por 20 segundos, lavadas em água corrente pelo tempo de 1 minuto, seguido de limpeza em ultra-som com água por 20 minutos. Em seguida, a superfície da cerâmica foi seca com jato de ar durante 30 segundos e aplicado o agente de silanização Monobond-S (Ivoclar-vivadent) durante 1 minuto.

Grupo 1 – a superfície dentinária foi submetida ao condicionamento com ácido fosfórico 35% por 20 segundos, lavado, seco e aplicado o adesivo Excite DSC (Ivoclar-vivadent) seguido de leve jato de ar por 5 segundos. Em seguida, sobre a superfície da cerâmica foi aplicado o cimento resinoso Variolink II (Ivoclar- Vivadent) manipulado de acordo com as instruções do fabricante. Após remoção dos excessos com pincel, o cimento resinoso foi fotoativado por 40 segundos em quatro lados equidistantes do corpo-de-prova, totalizando 160 segundos de exposição à luz com o aparelho de luz emitida por diodos LED-UltraLume 5 (Ultradent), com intensidade de luz de 1100 mW/cm².

Grupo 2 – a superfície dentinária não recebeu nenhum tipo de tratamento. Sobre a superfície da cerâmica foi aplicado o cimento resinoso auto-adesivo RelyX UNICEM manipulado de acordo com as instruções do fabricante. O procedimento de fotoativação foi semelhante ao Grupo 1.

Grupo 3 – a superfície dentinária foi submetida ao condicionamento com ácido fosfórico 35% por 20 segundos, lavada, seca e aplicado o adesivo Clearfil SE Bond seguido de leve jato de ar por 5 segundos. Em seguida, sobre a superfície da cerâmica foi aplicado o cimento resinoso auto-adesivo RelyX UNICEM. O procedimento de fotoativação foi semelhante ao Grupo 1.

Após a confecção, os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada a 37° C por 24 horas.

Ensaio de resistência à microtração

Decorrido o período de armazenagem, o conjunto (dente/restauração cerâmica/compósito) foi fixado com será pegajosa (Pason-ind. e Com. Mat. Odont.) em uma placa de acrílico. O conjunto foi levado a cortadeira de precisão (Isomet 100 – Buehler – Ltd, USA) e realizados os cortes do conjunto (dente-restauração cerâmica/compósito) com disco diamantado de dupla (Excet, USA) em fatias de 1,0mm de espessura (Figura 1). Após o procedimento inicial, novos cortes foram realizados perpendicularmente aos primeiros obtendo-se amostras em forma de palito com aproximadamente área seccional quadrada de 1mm² (Figura 2). Seis palitos foram obtidos por conjunto totalizando (n=30) palitos por grupo. Após, as amostras foram armazenadas em água destilada por 24 horas a 37° C.

Em seguida, com auxílio de uma cola á base de cianocrilato (Super Bond – Gel-Locite do Brasil) e uma substância aceleradora, as amostras foram fixadas em um dispositivo de microtração acoplado a máquina de ensaio universal (Instron 4411 – CA, USA) e submetidas ao ensaio de microtração a velocidade de 0,5 mm/minuto (Figura 3).

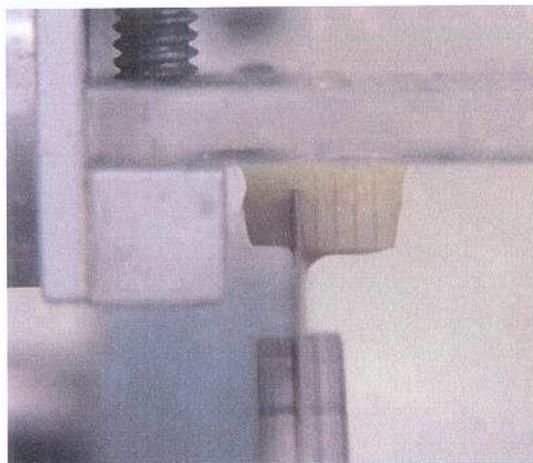


Figura 1 – Cortes do conjunto (dente-restauração cerâmica/compósito) com disco diamantado.

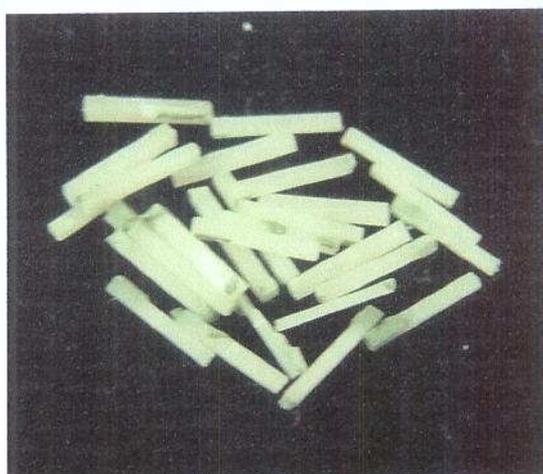


Figura 2 – Corpos-de-prova em forma de palito com área de aproximadamente 1mm².

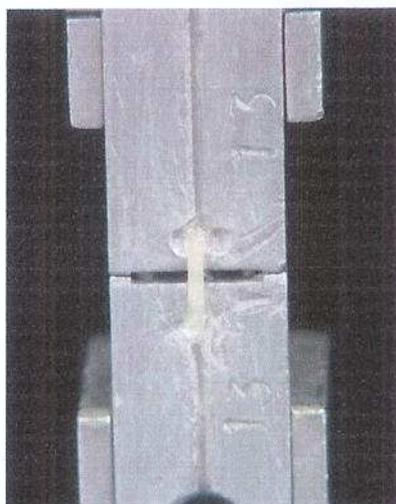


Figura 3 – Amostra montada no dispositivo para ensaio de microtração.

A resistência à microtração foi calculada pela seguinte fórmula:

$$R_t = F/A$$

Onde: R_t - resistência à microtração (Kgf/cm²); F- força aplicada; e, A – área de união (cm²).

Para conversão em MPa, os valores de resistência em Kgf/cm² foram multiplicados pela constante 0,098.

Análise por microscopia MEV

Após os ensaios de resistência à microtração, a superfície da amostra foi limpa com leves jatos de ar e coberto com ouro-paládio, sob alto vácuo (Balzers-SCD 050, Alemanha) e examinada em microscópio eletrônico de varredura (LEO 435 VP, Inglaterra) com aumento de 125 vezes para determinar o padrão de falha na interface cerâmica/material de fixação, sendo classificada da seguinte forma: adesiva, coesiva no adesivo, coesiva no cimento, mista (com porção adesiva e coesiva na dentina) e mista (com porção coesiva no cimento e na porção adesiva).

RESULTADOS

Os dados foram submetidos à Análise de Variância e ao teste de Tukey ($p < 0,05$). A Tabela 1 mostra que para os grupos onde foi aplicado o sistema adesivo Clearfil e Excite, antes do uso do cimento resinoso Unicem e Variolink II apresentaram valores de resistência à microtração estatisticamente superior ao grupo onde foi utilizado somente o cimento resinoso Unicem ($p < 0,05$). Nenhuma diferença estatística foi observada entre os grupos Clearfil + Unicem e Excite + Variolink II ($p > 0,05$).

Tabela 1 – Valores médios de resistência de união à microtração (MPa), para os grupos fixados com cimento o resinoso com e sem o emprego do sistema adesivo.

GRUPOS	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À MICROTRAÇÃO (MPa)
Clearfil + Unicem	24,19 (2,64) a
Excite + Variolink II	18,97 (4,97) a
Unicem	9,14 (2,77) b

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si, em nível de 5%, pelo teste de Tukey. Desvio padrão entre parênteses.

Os resultados referentes à avaliação dos padrões de falha observados em microscopia eletrônica de varredura ocorridos nos corpos-de-prova submetidos ao ensaio de tração estão dispostos na Tabela 2. O aspecto morfológico referente do padrão de falha do RelyX Unicem, aplicado conforme as recomendações do fabricante e em associação com sistemas adesivos obtidos em microscopia eletrônica de varredura está representado nas Figuras 4 e 5, com aumento de 120 vezes.

A Tabela 2 mostra que para o grupo onde o cimento RelyX Unicem foi utilizado em associação com o adesivo Clearfil SE Bond apresentou predominância de falhas adesivas e coesivas no cimento. A associação do sistema adesivo Excite com o cimento Variolink II mostrou predomínio de falhas mistas, que era caracterizada por falha adesiva e coesiva no cimento. No cimento auto-adesivo RelyX Unicem (sem sistema adesivo), o tipo de falha predominante foi adesiva.

Tabela 2 – Padrão de falha ocorrido nos corpos-de-prova em cada grupo experimental.

Grupos	Adesiva	Coesiva no adesivo	Coesiva no cimento	Mista (adesiva e coesiva na dentina)	Mista (coesiva no cimento e adesiva)
Clearfil + Unicem	9	1	5	1	4
Excite + Variolink II	5	1	3	0	11
Unicem	15	0	4	0	1

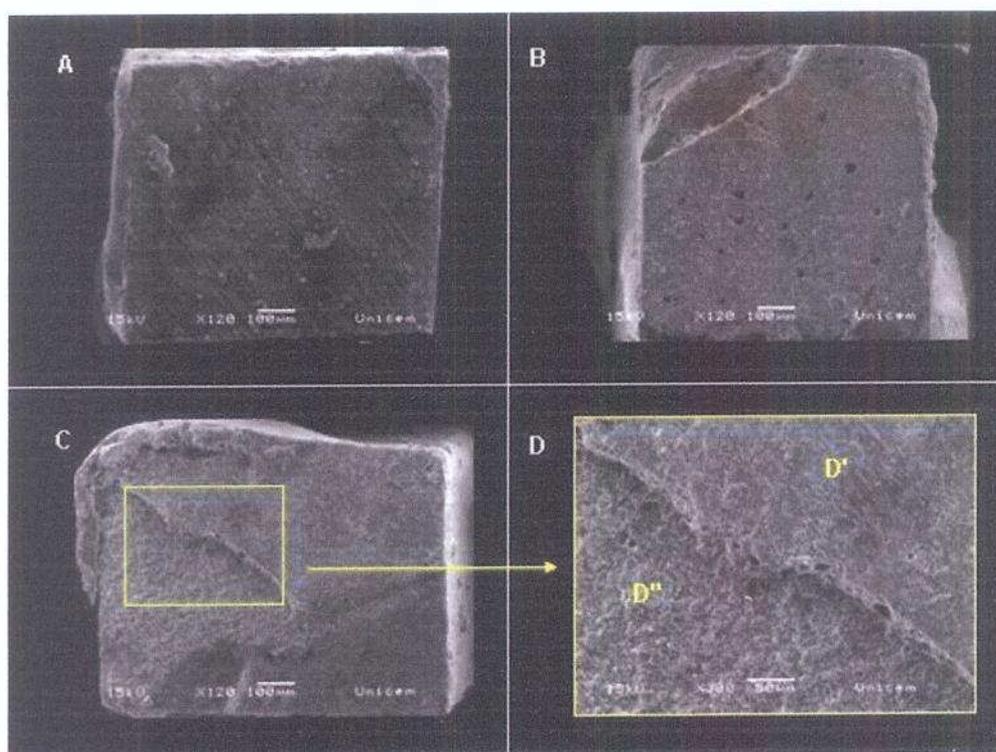


Figura 4 – Microscopia eletrônica de varredura dos padrões de fratura do grupo cimentado com RelyX Unicem conforme as recomendações do fabricante. A Figura A, mostra a fratura adesiva na base da cama híbrida pelo lado da dentina, onde pode ser verificada a presença de restos de smear layer. A Figura B mostra a fratura adesiva no cimento, sem a presença de prolongamentos de cimento. A Figura C e D, exemplo de fratura mista, na porção coesiva no cimento.

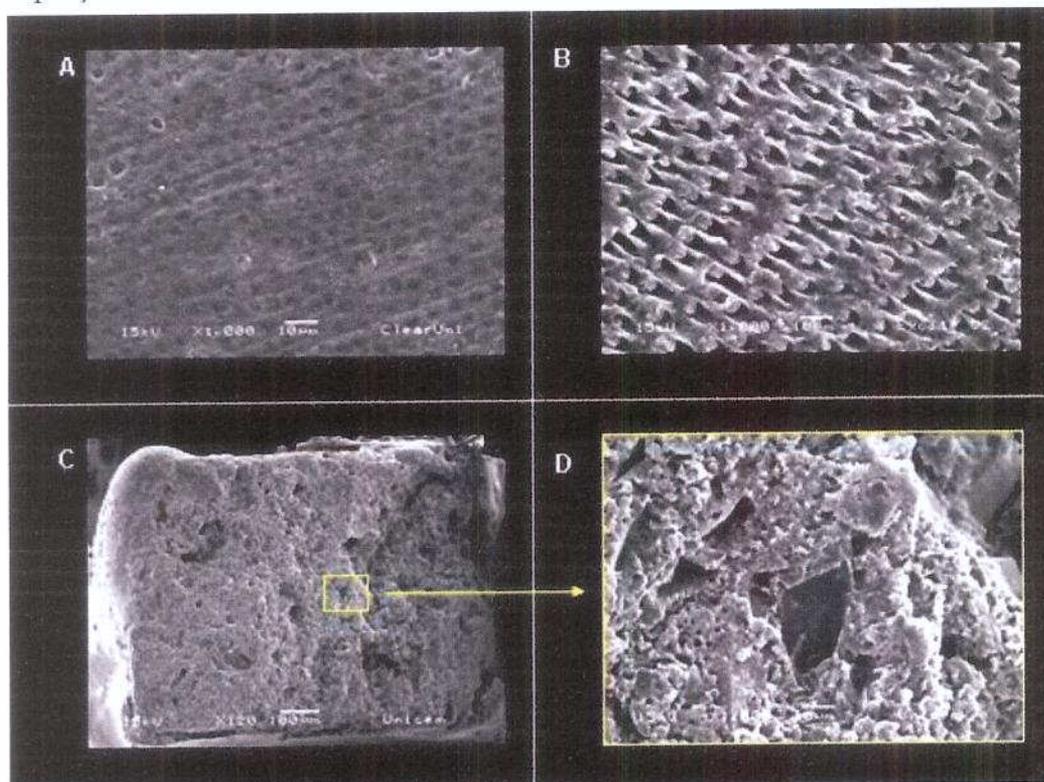


Figura 5 – A: Mostra o padrão de fratura adesivo do Clearfil SE Bond, onde observa-se a presença dos tubulos dentinários e as ranhuras do preparo deixadas pela lixa de granulação 600. O mesmo pode-se na Figura 3B para o Excite, porém com padrão de condicionamento mais agressivo. Nas Figuras C e D, observa-se respectivamente a fratura coesiva no cimento RelyX Unicem.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostraram que quando os sistemas adesivos dentinário foram utilizados em associação com o cimento resinoso, a resistência de união à microtração foi estatisticamente superior ao grupo que utilizou o Cimento RelyX Unicem sem tratamento prévio da dentina. O ácido fosfórico utilizado no sistema adesivo Excite DSC removeu a *smear layer* e promoveu desmineralização da dentina subjacente melhorando a infiltração do sistema adesivo. Já, o primer ácido do Clearfil SE Bond modificou a *smear layer* e desmineralizou a dentina sendo que ao mesmo tempo, os monômeros infiltraram no substrato. Em ambos os casos, a infiltração desses monômeros na rede de colágeno exposta forma a camada híbrida, com a função de melhorar a adesão dos materiais restauradores.^{13,15} A infiltração dos monômeros é proporcional à viscosidade da solução, peso molecular, afinidade ao substrato e tempo de aplicação.¹³ O cimento resinoso RelyX Unicem apresenta um monômero altamente viscoso de acordo com o perfil técnico do produto (3M ESPE AG, Alemanha), com 72% em peso de carga. Esses fatores provavelmente dificultaram a infiltração do material na dentina. Isso corrobora com os estudos de Yang *et al.*²⁴ (2006), que observaram com a microscopia eletrônica de varredura, pouca capacidade de difusão do cimento na dentina desmineralizada, formando uma camada híbrida altamente delgada ou, mesmo inexistente.

Outro fator que pode ter contribuído para a baixa resistência de união à microtração pelo RelyX Unicem é o conteúdo de água da dentina. Este cimento necessita da presença de água para ionizar o monômero ácido e promover modificação da *smear layer* e a desmineralização da dentina subjacente.¹⁴ Entretanto, o fabricante recomenda secagem da cavidade com papel absorvente ou algodão sem promover desidratação do substrato. Em nosso estudo, a secagem foi realizada de acordo com as recomendações do fabricante para cada material; porém, por tratar-se de um estudo *in vitro*, a ausência da pressão pulpar pode proporcionar quantidade insuficiente de água na superfície da dentina onde foi realizada a adesão.

Os grupos que utilizaram os sistemas adesivos em associação aos cimentos resinosos apresentaram os maiores valores de resistência de união não diferindo estatisticamente entre si. Como visto anteriormente isso provavelmente ocorreu pela melhor interação entre o monômero resinoso e o substrato, compensando a pouca capacidade de infiltração do cimento resinoso RelyX

Unicem. A interface de união mais estável pode estar associada a modificação no padrão de fratura. Houve maior número de falhas envolvendo a camada de cimento, tanto mistas quanto puramente coesivas. Esses achados corroboram com os de Mak *et al.*¹² (2002), que encontraram grande porcentagem de fraturas coesivas no agente cimentante para os grupos que apresentavam maior resistência de união à microtração. Estudos anteriores como os de Krejci *et al.*¹⁰ (1994) e Shortall *et al.*¹⁸ (1996) classificaram o cimento resinoso como o elo mais fraco na resistência de união de restaurações indiretas.

Como a composição exata dos materiais não é fornecida pelos fabricantes, um entendimento do comportamento dos mesmos torna-se difícil. Jung *et al.*⁸, (2006) afirmaram que a prótese cerâmica influencia negativamente a polimerização do cimento, diminuindo o grau de conversão de acordo com o aumento da espessura da cerâmica. Asmussen & Peutzfeldt⁴ (2006) avaliaram a influência da luz em cimentos de ativação dual. De acordo com os resultados, o cimento resinoso Variolink II apresentou resistência de união à microtração de $21 \pm 5,3$ MPa quando utilizada a ativação dual após 24 horas da cimentação, enquanto o grupo com ativação química no mesmo período de tempo $20 \pm 7,7$ MPa, sem diferença estatística. Assim, observa-se que em alguns casos, a luz pode não ter influência tão marcante na resistência de união a longo prazo, mas somente nas primeiras horas. Porém, de acordo com Yang *et al.*²⁴ (2006) o cimento resinoso RelyX Unicem necessita de 72 horas para finalizar a reação de presa. Por outro lado, em nosso estudo todos os grupos foram submetidos ao ensaio de microtração 24 horas após a cimentação da cerâmica, isso pode ter influenciado negativamente o desempenho do cimento resinoso auto-adesivo.

A análise da distribuição dos padrões de fratura de acordo com a Tabela 2, mostram evidências da fraca interação entre o cimento resinoso RelyX Unicem e a dentina. O grande número de fraturas adesivas na base da camada híbrida mostra a fragilidade da interface adesiva. As imagens das falhas adesivas revelam também a presença de remanescentes de *smear layer* e uma leve desmineralização (Figuras 4 A, B, C e D) quando comparada aos grupos onde os sistemas adesivos foram utilizados (Figuras 5 A, B, C e D).

O sistema adesivo Clearfil SE Bond apresentou falhas mistas envolvendo a porção coesiva em dentina, provavelmente em função dos valores elevados de resistência de união à microtração. Comportamento semelhante foi observado no estudo de Piwowarczyk *et al.*¹⁷ (2007), onde o agente cimentante alcançou elevados valores de resistência da união ao cisalhamento. Não foram encontradas fraturas na interface de união entre a cerâmica e os agentes cimentantes, mostrando resistência de união elevada e estável, após o tratamento da superfície da cerâmica com ácido fluorídrico 10%, por 20 segundos e aplicando o agente de silanização Monobond-S, durante 1 minuto.

As fraturas adesivas dos grupos que utilizaram o Clearfil SE Bond e Excite DSC sugerem diferenças de agressividade do condicionamento. O grupo que utilizou o condicionamento ácido total apresentou remoção maior da *smear layer* e túbulos dentinários com maior embocadura caracterizando padrão mais agressivo de condicionamento. Já, a dentina condicionada com o sistema adesivo Clearfil SE Bond apresentou condicionamento mais brando, concordando com os achados de Al-Assaf *et al.*² (2007). No entanto, as diferenças nos padrões de condicionamento do substrato não influenciaram a resistência de união à microtração, pois não diferiram estatisticamente entre si.

Assim, de acordo com os resultados obtidos neste estudo fica evidente que a associação do sistema adesivo com o cimento resinoso proporcionou maiores valores de resistência de união à microtração. Como a quantidade de água na dentina é importante durante o procedimento de fixação de uma prótese cerâmica com o cimento resinoso Rely Unicem, trabalhos futuros poderiam ser realizados com respeito à quantidade de água sobre a superfície da dentina durante o procedimento de cimentação.

CONCLUSÃO

Dentro das limitações do estudo pudemos concluir que:

1 – A associação do cimento resinoso e sistema adesivo proporcionou maiores valores de resistência de união em relação ao uso somente do cimento resinoso.

2 – O padrão de falha predominante para o RelyX Unicem foi adesiva, para o VariolinK II + Excite falhas mistas (adesiva e coesiva no cimento) e RelyX Unicem + Clearfil falhas adesivas e coesivas no cimento.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE FIRACICABA
BIBLIOTECA

REFERÊNCIAS

- 1 - Abo-Hamar SE, Federlin M, Hiller KA, et al: Effects of temporary cements on the bond strength of ceramic luted to dentin. *Dent Mater* 2005;21:794-803.
- 2 - Al-Assaf K, Chakmakchi M, Palaghias G, Karanika-Kouma A, Eliades G. Interfacial characteristics of adhesive luting resins and composites with dentine. *Dent Mater*. 2007 Jul;23(7): 829-39
- 3 - Anusavice KJ. *Skinner's science of dental materials*. 10th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1996. Chap. 26.
- 4 - Asmussen E, Peutzfeldt A. Bonding of dual-curing resins cements to dentin. *J Adhes Dent*. 2006; 8 (5):299-304.
- 5 - Fonseca RG, Cruz CAS, Adabo GL: The influence of chemical activation on hardness of dual-during resin cements. *Braz Oral Res* 2004;18:228-232.
- 6 - Horn HR. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dent Clin North Am* 1983;27:671-684.
- 7 - Ivoclar-Vivadent. Brochura. Características de un nuevo sistema ceramico – IPS Empress esthetic, 2005.
- 8 - Jung H, Friedl KH, Hiller KA, Furch H, Bernhart S, Schmalz G. Polymerization Efficiency of Different Photocuring Units Through Ceramic Discs Oper Dent, 2006; (31)1: 68-77
- 9 - Kramer N, Lohbauer U, Frankenberger R. Adhesive luting of indirect restorations. *A J Dent*. 2000; 13(Spec No): 60D-76D.
- 10 - Krejci I, Fülleman J, Lutz F. Clinical and long-term scanning electron microscopic studies of composites inlays. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin* 1994; 104:1351-6 in German.
- 11 - Lu R et al. An investigation of the composite resin/porcelain interface. *Aust Dent J* 1992; 37:12-19.
- 12 - Mak YF, Lai SC, Cheung GS, Chan AW, Tay FR, Pashley DH Micro-tensile bond testing of resin cements to dentin and an indirect resin composite. *Dent Mater* 2002; 18:609-621
- 13 - Nakabayashi N, Pashley DH. *Hybridization of dental hard tissues*. Tokyo: Quintessence; 1998. p. 16-89.
- 14 - Ohno H, Kimura M, Fuchigami M, Oguri M. Dental composition. United States Patent No. 5,739,177, April 14; 1998.
- 15 - Pashley DH, Carvalho RM. Dentin permeability and dentin adhesion: review. *J Dent* 1997; 25: 355-72.
- 16 - Peutzfeldt A. Dual 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.

- 17 - Piwowarczyk A, Bender A, Ottl P, Lauer HC. Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue *Dent Mater*. 2007 Feb;23(2):211-7.
- 18 - Shortall AC, Baylis RL, Wilson HJ. Composite inlay/luting resin bond strength-surface treatment effects. *J Dent* 1996; 24: 129-35.
- 19 – Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: A review of the current literature. *J Prosthet Dent*. 1998; 80(3): 280-301.
- 20 – Roulet JF, Söderholm KJM, Longmate J: Effects of treatment and storage conditions on ceramic/composite bond strength. *J Dent Res* 1995;74:381-387.
- 21 – Simonsen RJ, Calamia JR. Tensile bond strength of etched porcelain. *J Dent Res* 1983; 62:297. [Abstract, 1154].
- 22 – Spohr AM, Sobrinho LC, Consani S, et al: Influence of surface conditions and silane agent on the bond of resin to IPS Empress 2 ceramic. *Int J Prothodont* 2003;16:277-282.
- 23 – Van Noort R. *Introduction to dental materials*. London: Mosby, 1994. chap. 1, 3, p.19-24, 201-224.
- 24 - Yang B, Ludwig K, Adelhung R, Kern M. Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin. *Dent Mater* 2006; 22: 45–56.