

Comparação da adesividade de dois sistemas adesivos autocondicionantes em esmate de dentes bovinos

WILDOMAR JOSÉ DE OLIVEIRA*; CLOVIS PAGANI**; JOSÉ ROBERTO RODRIGUES**

RESUMO

A introdução de novos sistemas adesivos autocondicionantes trouxe insegurança e dúvidas para os clínicos, pois questionava-se a eficácia de seu uso uma vez que dispensam o condicionamento ácido prévio. Objetivando investigar a capacidade de adesão desses sistemas adesivos através de ensaios de cisalhamento, empregamos três sistemas adesivos sendo 2 autocondicionantes e um convencional em esmalte e realizamos ensaios. Os resultados demonstraram que esses sistemas, quando comparados com o sistema adesivo convencional, promovem uma efetiva adesão, e que ao ser aplicado teste estatístico ANOVA One-Way sob um índice de significância $p < 0,05$, os valores foram estatisticamente diferentes, ou seja, para o Scotchbond Multipurpose – 3M - (SBMP): 10,95 MPa com desvio padrão de 2,55, como grupo controle, onde foi utilizado condicionamento ácido prévio. Os outros dois sistemas adesivos autocondicionantes apresentaram os seguintes valores: Prompt –ESPE- (PPT): 9,15 MPa, com desvio padrão de 8,18, e o Clearfil S E Bond –Kuraray – (CSEB): de 12,42 MPa com desvio padrão de 4,03. Os resultados sugerem que podemos empregar esses novos sistemas adesivos em esmalte, e provavelmente, poderemos conseguir bons resultados adesivos, tão bom ou até melhor do que os sistemas convencionais.

UNITERMOS

Resistência de união; cisalhamento; primers autocondicionantes; esmalte.

OLIVEIRA, W.J., PAGANI, C., RODRIGUES, J.R. Comparison of the shear bond strength between two self etching adhesive systems

in bovine enamel. *Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos*, v.4, n.2, mai./ago. 2001.

ABSTRACT

The appearance of the new self-etching adhesive systems brought doubts to some dentist, as the confidence needed when using those systems which do not require previous acid etching was questioned. Aiming at investigating the adhesive capacity via shear bond strength, we have employed three adhesive systems in enamel and we have also carried some test out. Results have compared to a conventional one, lead to effective adhesion. When statistic test procedures such as the ANOVA One-Way under an index $p < 0,05$ were applied, the results have been different in that to the Scotchbond Multipurpose - 3M (SBMP) it was 10,95 MPa with standard deviation of 2,55, used as control group in which previous acid etching was present. The other two self-etching adhesive systems have presented the following results: Prompt - ESPE - (PPT): 9,15 MPa, with standard deviation of 8,18. Clearfil SE Bond - Kuraray - (CSEB): 12,42 MPa with standard deviation of 4,03. The results suggest we can employ those new adhesive systems in enamel with positive results, even better than the conventional systems.

UNITERMS

Shear Bond Strength; self-etching primers; enamel.

* Aluno do Programa de Pós-Graduação – Área de Concentração em Odontologia Restauradora (Nível de Doutorado) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos-SP, CEP 12.201-970.

** Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP CEP 12.201-970.

INTRODUÇÃO

A odontologia adesiva foi iniciada com a técnica do condicionamento ácido de esmalte por Buonocore² em 1955. Desde então, obteve-se resultados retentivos excelentes que permitiram menor perda de estrutura dental e também minimizaram os efeitos da contração de polimerização e, conseqüentemente, infiltração marginal.¹

A técnica do condicionamento ácido prévio, após tantos anos, mostra-se muito efetiva e os clínicos utilizam-se da mesma, rotineiramente, com excelentes resultados. A adesividade proporcionada é sem dúvida muito forte, pois os *tags* de resina no interior dos microporos possuem um comprimento que varia de 10 a 20 micrômetros¹, facultando então uma união mecânica efetiva que, dependendo da metodologia aplicada em ensaios de cisalhamento, chega a promover rompimento coesivo ao nível do tecido de esmalte.⁹

O condicionamento ácido em esmalte além de exigir passos clínicos distintos, quando comparados com os sistemas autocondicionantes, poderá produzir também diferentes padrões da superfície condicionada, dependendo da concentração e do tempo de aplicação. A força de adesão depende da metodologia empregada e, principalmente, da área de esmalte condicionada.¹ Desde a publicação de Silverstone et al.¹³ (1995) sabemos dos diferentes padrões de condicionamento ácido obtido em que pode ocorrer destruição da substância mineralizada no interior dos prismas, em sua periferia, ou ainda associação dos dois tipos.



Os sistemas adesivos autocondicionantes propostos desde 1994 passaram a entreter atenção dos pesquisadores, visto que esse sistema suprime o condicionamento ácido prévio. A literatura têm demonstrado a grande eficiência desse sistema, tanto em dentina como em esmalte^{3,8,15} Testes de cisalhamento empregando esses sistemas autocondicionantes, e especificamente, o Clearfil Liner Bond 2 - Kuraray - (predecessor do Clearfil SE Bond) em tecido dentinário, demonstrou muita efetividade e significativamente melhor adesão quando comparados aos convencionais⁸. No encontro do IADR 2000, vários trabalhos demonstraram efetividade desses sistemas em esmalte dental.^{4,6,10-12} Como a oferta desses novos sistemas autocondicionantes no mercado é pouca atualmente, e o procedimento é muito recente, suscitando dúvidas quanto à sua capacidade de adesão em esmalte, dispusemos investigá-los, realizando esse experimento, *in vitro* em esmalte de dentes bovinos.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados nesse experimento três grupos distintos de dentes bovinos recém-extraídos, compostos de 13 espécimes em cada grupo. Empregamos três sistemas adesivos: Grupo 01 – Adesivo Scotchbond Multipurpose – 3M e será identificado por (SBMP); grupo 02 – Adesivo Clearfil SE Bond – Kuraray e será identificado com (CSEB) e grupo 03 – Adesivo Prompt – ESPE e será identificado como (PPT). Esses sistemas adesivos estão apresentados na Figura 1.



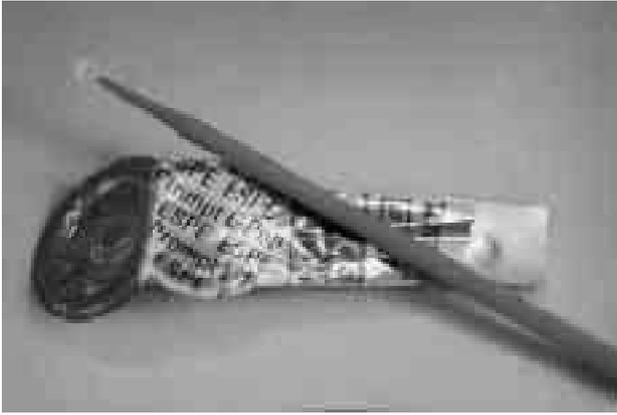


FIGURA 1 - Sistemas adesivos convencional (controle) Scotchbond Multipurpose - 3M e sistemas autocondicionantes (Clearfil SE Bond - Kuraray e Prompt - ESPE).

Foram obtidos 39 incisivos bovinos e imediatamente à extração foi separada e desprezada a porção coronária da radicular. Os dentes foram seccionados com um disco de diamante sob refrigeração, e imediatamente armazenados em água destilada.

Com uma ponta diamantada KG Sorensen², número 4138, foi realizado um desgaste superficial ao nível da superfície vestibular, com o objetivo de promover uma regularização e planificação da mesma, que posteriormente seria submetida ao tratamento específico com os sistemas adesivos próprios.

Os dentes (porção coronária) foram então incluídos em um anel de PVC com dimensões de 10mm de altura por 25mm de diâmetro. Para isso utilizamos uma resina acrílica (metacrilato de metila autopolimerizada) transparente, deixando a superfície regularizada voltada para cima e a face lingual voltada para baixo.

Para centralizar a porção a ser trabalhada utilizamos um disco de vidro perfurado no centro, obtido a partir de uma lâmina de microscópio, do mesmo diâmetro do anel de PVC, sendo que esse disco de vidro propiciou também a compressão da coroa para o interior da resina, possibilitando assim um nivelamento correto com o limite superior do anel (Figura 2,3).

Após a inclusão e a polimerização da resina acrílica foi feita uma profilaxia com pasta de pedra pomes e água, utilizando-se de uma escova de Robsson em baixa velocidade, para promover uma limpeza completa da superfície, pois que a mani-

pulação e a inclusão podem contaminar a superfície, alterando assim a energia superficial.

Em seguida, foi fixado um disco de papel adesivo na superfície superior para delimitar, exatamente, a área que seria submetida à adesão. Esse disco de papel adesivo possuía um orifício central com um diâmetro de 5mm, para possibilitar uma padronização, em todos os espécimes, dessa superfície circular com 5mm de diâmetro. A obtenção desse disco de papel adesivo foi obtida a partir de um dispositivo de aço, que ao ser pressionado de encontro à uma superfície de madeira macia e de encontro ao papel promovia um recorte exato. O disco de papel adesivo foi brunido na superfície sem tocar na área a ser utilizada (Figuras 4 e 5).

Os sistemas adesivos foram aplicados na superfície do esmalte dental, obedecendo ao que preconiza o fabricante de cada material. Após a superfície estar preparada, e já com a aplicação do sistema adesivo, procedeu-se à aplicação de uma camada bem delgada de resina composta em todo o diâmetro exposto pela perfuração do disco de papel adesivo, e assim polimerizada por 20 segundos (Figura 6).

A aplicação dessa resina tem a finalidade de propiciar uma completa interação do adesivo com a resina composta, do contrário, durante a condensação no interior do cilindro, poderia remover a camada inibida pelo oxigênio e interferir nos resultados. Somente após a condensação dessa delicada camada é que o espécime era levado para o dispositivo de aço inox para promover a condensação completa da resina, e assim criar o bastão de resina que depois seria submetido ao teste de cisalhamento (Figura 7).

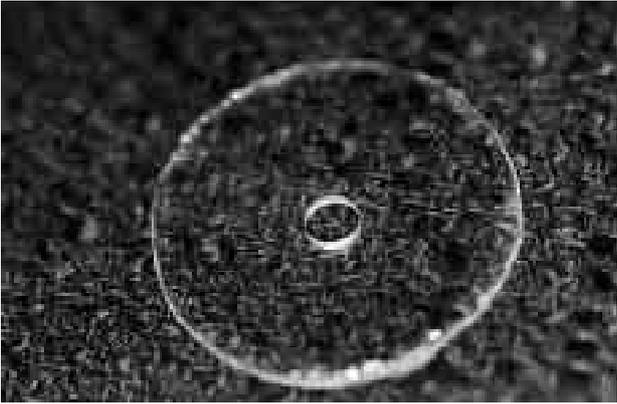


FIGURA 2 - Disco de vidro utilizado para inclusão da porção coronária utilizada no ensaio.

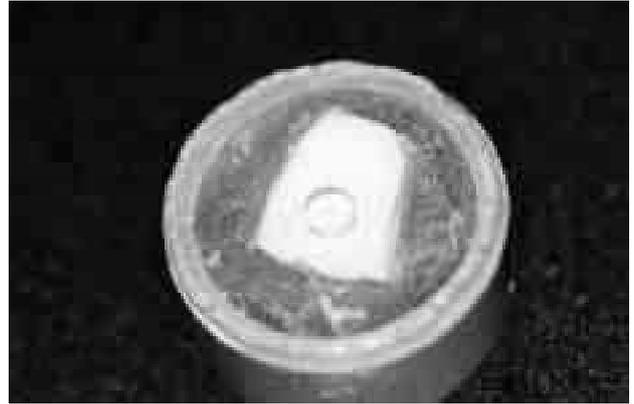


FIGURA 3 - Porção coronária sendo inclusa no anel de PVC .



FIGURA 4 - Dispositivo de aço utilizado para obtenção dos discos de papel adesivo na delimitação da área a ser utilizada no ensaio de adesão / cisalhamento.



FIGURA 5 - Papel adesivo sendo aplicado e bruido na superfície do corpo-de-prova.



FIGURA 6 - Condensação da primeira camada de resina composta na superfície delimitada.



FIGURA 7 - Montagem do corpo-de-prova no dispositivo de aço para posicionar e polimerizar o bastão de resina composta utilizado no ensaio.

Empregamos a resina composta Z 100 - 3M, e essa foi condensada no interior do cilindro formado pelas partes articuladas do dispositivo de aço, usando-se para condensação utilizamos um condensador de aço da Duflex.

Um bastão de resina composta com 3mm de altura por 5mm de diâmetro foi formado (Figura 8), já que o dispositivo de aço pré estabelecido proporcionou essas dimensões.

Após a remoção procedemos à uma polimerização adicional por 50 segundos, utilizado-se um aparelho Ultralux Eletronic – DABI, com intensidade de 500 MW/cm².

A função desse dispositivo de aço na confecção do cilindro de resina é de: manter o local delimitado para tratamento da superfície no centro do anel, possibilitando a espessura e altura do cilindro de resina fixadas e padronizadas, possibilitando um ângulo de 90 graus do cilindro de resina composta com a superfície do dente incluído em resina.



FIGURA 8 - Cilindro de resina após polimerização sendo removido do dispositivo de aço.

Os espécimes em seguida eram levados para o ensaio de cisalhamento em uma máquina universal de testes. Esse ensaio foi realizado empregando a máquina EMIC do laboratório de biocompatibilidade de materiais da USP Ribeirão Preto.

Para adaptar, corretamente, e diminuir variáveis no que respeita aos componentes de força, empregou-se uma fita de matriz (tira de aço para fabricação de banda para ortodontia com 3,2mm de largura). Essa fita foi soldada com solda de ponto para formar um anel, e utilizou-se de 10 ou 12 pontos para cada ligação.

Após a sua adaptação o conjunto foi levado para o ensaio sob uma célula de carga de 50 Kgf e sob uma velocidade de 5mm por minuto (Figura 9).

Após a obtenção dos dados os mesmos foram levados para uma análise estatística ANOVA empregando-se o software Origin Microcal 4.0 One-Way.

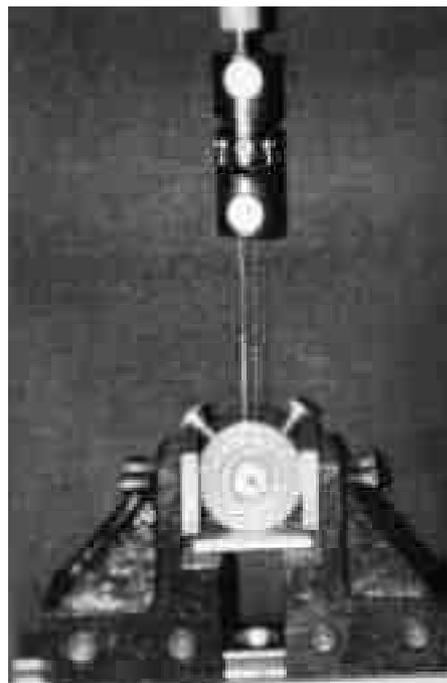


FIGURA 9 - Corpo-de-prova sendo submetido ao cisalhamento.

RESULTADOS

Após os ensaios de cisalhamento os resultados foram os seguintes:

Tabela 1 - Resultados de resistência ao cisalhamento em MPa.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
SBMP	11.75	11.75	8.3	9.4	11.2	12.2	12.45	12.6	11.95	10.15	8.55	12.8	9.35
CSEB	8.98	12.9	12.45	14.7	12.0	10.0	15.10	12.8	9.5	13.5	14.5	11.15	13.9
PPT	14.6	6.9	7.15	6.2	6.3	7.55	10.25	11.0	9.85	7.3	13.95	6.95	11.05

O rompimento dos espécimes verificou-se, principalmente, na interface de adesão, no entanto, al-

guns romperam-se, coesivamente, ao nível do esmalte ou mesmo ao nível da resina composta (Figura 10).

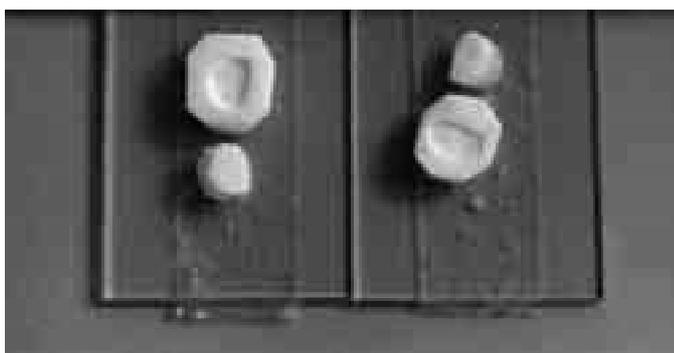


FIGURA 10 - Superfícies do dente e dos cilindros de resina demonstrando rompimento coesivo, onde percebe-se a presença de esmalte fixado no corpo do cilindro de resina e depressão na superfície do esmalte demonstrando o “arrancamento” de parte do tecido.

Pela avaliação visual constatamos o seguinte:

Tabela 2 - Número de espécimes e o local de rompimento durante aplicação da força

	Rompimento coesivo em esmalte	Rompimento coesivo no compósito	Rompimento ao nível da interface de adesão	Total de espécimes
SBMP	04	00	09	13
CSEB	03	04	06	13
PPT	04	01	08	13
Total	11	05	24	39

De acordo com a Figura 11 e 12 observamos a regularidade de resistência dos três sistemas adesivos:

Uma fita de aço foi utilizada para prover o rompimento, de tal maneira que envolveu, por completo, o cilindro de resina. Alguns espécimes rom-

peram-se, coesivamente, em esmalte (num total de 11 espécimes), enquanto outros (num total de cinco espécimes) romperam-se no corpo do cilindro de compósito. Dos 39 espécimes utilizados nos ensaio, 24 romperam-se no limite de adesão (interface dente compósito).

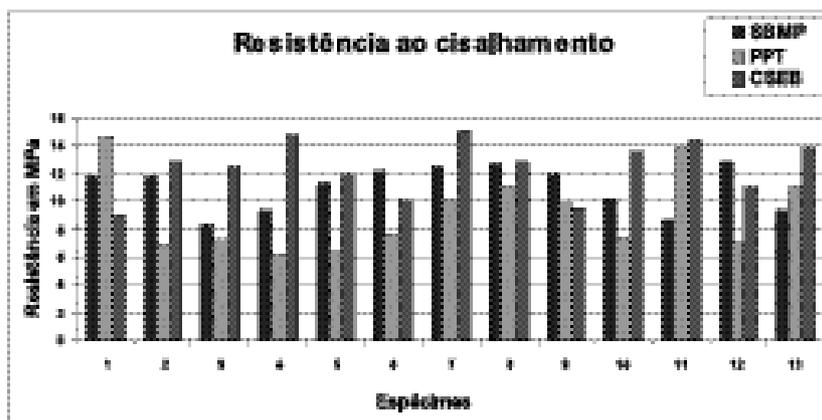


FIGURA 11 - Representação das resistências ao cisalhamento dos sistemas adesivos em esmalte Scotchbond Multipurpose (SBMP); Clearfil SE Bond (CSEB) e Prompt (PPT).

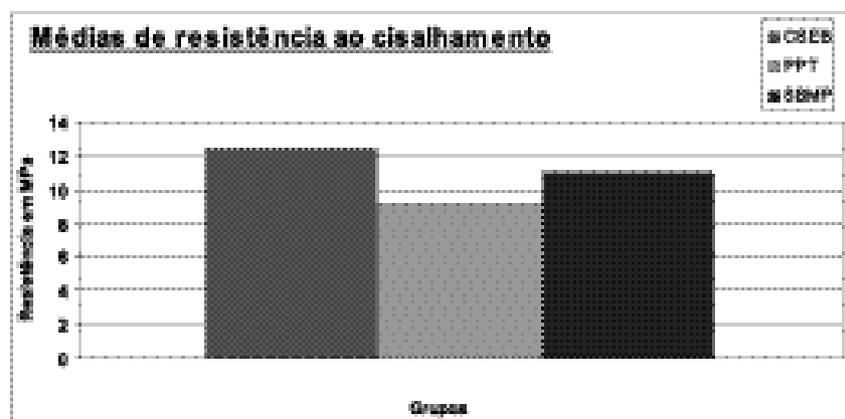


FIGURA 12 - Médias da resistência ao cisalhamento dos três sistemas adesivos utilizados.

DISCUSSÃO

A efetividade dos sistemas convencionais é indiscutível, pois clinicamente seu emprego foi há muito estabelecido¹. Nesse experimento comprovamos uma efetiva união, de tal maneira, que os resultados foram estatisticamente diferentes entre os três grupos, confirmando o que a literatura encontrou (Wantanabe et al.¹⁵, 1994; Chigira et al.³, 1994; Oliveira & Pedrosa⁸, 1999). O trabalho de Latta et al.⁷ (2000) comparou o adesivo Single Bond - 3M com o CSEB e PPT chegando a conclusão, após testes estatísticos, de não existir diferenças entre eles. Nesse trabalho encontraram-se valores para o CSEB de 28 MPa e de 24,1 MPa para o PPT. Esse trabalho limita-se em dizer que empregou cápsula de gelatina para fixar o compósito, mas não menciona a área utilizada, com certeza bem menor do que aquela que utilizamos nesse trabalho, visto que Anusa-

vice¹ (1998) afirma que os valores de adesividade dependem em muito da metodologia utilizada e, principalmente, da área empregada. Comprovando essa afirmação, Sadek et al.¹² (2000), empregando testes de microtração chegaram a valores para o PPT de 31,2 MPa, confirmando as afirmações de Anusavice¹ (1998), sendo que utilizaram uma área de adesão de 0,8mm de diâmetro. Em nosso experimento, além de utilizarmos testes cisalhamento, empregamos uma área de 5mm de diâmetro, justificando assim os valores menores encontrados.

Ao avaliarmos trabalhos *in vitro*, empregando sistemas adesivos em dentes bovinos, poderemos comparativamente adaptá-los para dentes humanos por suas similaridades, e ainda, porque o próprio departamento TC 106 da ISO aceita esses resultados sem a necessidade de contra-prova em dentes humanos.

A metodologia de testes também deve ser avaliada, pois os acessórios utilizados, e os valores finais obtidos podem, em muitos casos, suscitar dúvidas. Nesse nosso experimento optamos por empregar uma fita de aço para que abraçasse completamente o cilindro de resina, não promovendo assim uma decomposição de forças para o interior do substrato dental ou mesmo para o corpo da resina composta. Seguimos essa metodologia de acordo com o trabalho de Sinhoreti¹⁴ (1997) em que ele compara três sistemas de aplicação de carga no ensaio de cisalhamento: emprego de cinzel, fio de aço e fita de aço. Esse trabalho demonstrou que os componentes de força e o momento vetorial ficam limitados mais na interface de adesão, quando utiliza-se fita de aço, ao passo que os outros dois sistemas decompõem a força, promovendo rompimentos coesivos, que dificultam uma interpretação mais detalhada dos resultados.

Mesmo aplicando no ensaio a fita de aço percebemos, ainda, rompimento coesivo em tecido dental ou mesmo no cilindro de resina composta, o suficiente para confirmar uma adesividade confiável desses sistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANUSAVICE, K. J. **Phillips materiais dentários**. Trad. E.J.L. Moreira. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 412 p.
2. BUONOCORE, M. G. Simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J Dent Res**, v.34, p.849-53, 1955.
3. CHIGIRA, H. et al. Self-etching primers containing Phenyl-P. **J Dent Res**, v.73, n.5, p.1088- 95, 1994.
4. FRIEDL, K. H. et al. Bond strength of composite resins using a new one-step adhesives system. **J Dent Res**, sp. iss., 2000. (Abstract 3633).
5. IRIE, M. et al. Adhesive effect on the marginal seal of comonomers. **J Dent Res**, sp. iss., 2000. (Abstract 1692).
6. ISSA, M. H.; WATTS, D .C. Shear strengths a Compomer/Composite adhesives to Enamel/Dentine. **J Dent Res**, sp. iss., 2000. (Abstract 421).
7. LATTA, M. A. et al. Bond strength of Composite to Enamel Using three adhesive conditioners. **J Dent Res**, sp. iss., 2000. (Abstract 843).
8. OLIVEIRA, W. J. **Avaliação da Resistência ao cisalhamento de três sistemas adesivos sobre dentina e análise morfológica através da microscopia eletrônica de varredura**. 1999. 54 f.

CONCLUSÃO

Após avaliação e considerações comparativas, os valores obtidos nesse ensaio de cisalhamento possibilita-nos concluir que:

- a) os sistemas autocondicionantes são muito efetivos em adesividade quando empregados em superfície de esmalte previamente desgastadas;
- b) os sistemas adesivos autocondicionantes, Clearfil SE Bond - Kuraray - e Prompt – ESPE, poderão ser aplicados com a mesma segurança, quando se deseja adesão em esmalte, comparativamente com sistema adesivo convencional.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos os técnicos do Laboratório de Biocompatibilidade de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia da USP - Ribeirão Preto SP, o Sr. *Edson Volta* e *Ricardo Antunes* pela orientação e condução dos ensaios. Agradecemos também o aluno do curso de Odontologia da Universidade de Uberaba *Tiago Antônio M. Gomes* pelo auxílio na coleta dos dentes e preparo dos mesmos.

(Mestrado em Dentística Restauradora) Universidade Camilo Castelo. São Paulo.

9. OLIVEIRA, W. J.; RODRIGUES, J. R. Adesão em esmalte de dois adesivos autocondicionantes. In: ENCONTRO DO GRUPO BRASILEIROS DE MATERIAIS DENTÁRIOS 36. **Anais...** sl: s.n., s.d. p. 9.
10. PEUTZFELDT, A.; RICHTER, R. Shear bond strength of self and total – etching adhesives. **J Dent Res**, sp. iss., 2000. (Abstract 1848).
11. RUEGGEBERG, W. M. et al. Orthodontic bracket retention strength using a self-etching resin primer. **J Dent Res**, sp. iss., 2000. (Abstract 1110).
12. SADEK, F. T. et al. Microtensile bond strength of a new self-etching adhesives. **J Dent Res**, sp. iss., 2000. (Abstract 1855).
13. SILVERSTONE, L. M. et al. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. **Caries Res**. v.9, p.373-87, 1975.
14. SINHORETI, M. A. C. **Influência do tipo de carregamento sobre a resistência da união ao cisalhamento da interface dentina/resina**. 1997. Tese (Doutorado em Odontologia - Área materiais dentários - Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Universidade de Campinas, Piracicaba.
15. WANTANABE, I et al. Bonding to ground dentin by a Phenyl – P etching primer. **J Dent Res**, v.73, n.6, p.1212 – 20, 1994.