

**FERNANDO APARECIDO KAWAGUCHI**

**INFLUÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO POR SALIVA DURANTE A  
REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS ADESIVOS**

São Paulo

2009

**Fernando Aparecido Kawaguchi**

**Influência da contaminação por saliva durante a  
realização de procedimentos adesivos**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Área de Concentração: Dentística

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Bona Matos

São Paulo

2009

Catálogo-na-Publicação  
Serviço de Documentação Odontológica  
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Kawaguchi, Fernando Aparecido  
Influência da contaminação por saliva durante a realização de  
procedimentos adesivos/ Fernando Aparecido Kawaguchi;  
orientador Adriana Bona Matos. -- São Paulo, 2009.

63p. : tab., graf.; 30 cm.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Odontologia.  
Área de Concentração: Dentística) -- Faculdade de Odontologia da  
Universidade de São Paulo.

1. Adesivos dentinários – Procedimentos – Contaminação 2.  
Dentística operatória – Saliva - Contaminação

CDD 617.675

BLACK D2

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR  
QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA,  
DESDE QUE CITADA A FONTE E COMUNICADA AO AUTOR A REFERÊNCIA DA CITAÇÃO.

São Paulo, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura:

E-mail:

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Kawaguchi FA. Influência da contaminação por saliva durante a realização de procedimentos adesivos [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2009.

São Paulo, \_\_\_/\_\_\_/2009

### Banca Examinadora

1) Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Titulação: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

2) Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Titulação: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

3) Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Titulação: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

4) Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Titulação: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

5) Prof(a). Dr(a). \_\_\_\_\_

Titulação: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

Dedico esta tese a você, Fernando Akira Kawaguti, filho amado. Talvez você ainda não compreenda o quanto és importante para mim. Na verdade, é você que me conduz nos momentos de indecisão, com sua ingênua simplicidade. A sua presença me faz lembrar sempre o verdadeiro motivo de estarmos aqui, que é procurar ser feliz e solidário com as pessoas, independentemente das dificuldades que encontramos em nosso cotidiano. Obrigado pelo seu amor genuíno e incondicional. Eu sei que o seu sentimento não se importa com os meus títulos profissionais, bens materiais ou qualquer outro tipo de valor que nos afasta das verdadeiras coisas importantes da vida. Obrigado por tudo!

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

À Profa. Dra. Adriana Bona Matos, pela grande companheira e parceira que foi em todos esses anos de Pós-Graduação. A sua orientação ultrapassou os limites da ciência, e a cada ano de convivência, a minha admiração só aumenta. É exemplo profissional e pessoal. Conte comigo sempre que precisar e obrigado por tudo!

Ao Prof. Dr. Carlos de Paula Eduardo, que me incentivou na vida acadêmica através da Pós-Graduação. Obrigado por ter apostado em mim. Espero não tê-lo decepcionado nesses 15 anos de caminhada. Sempre será referência como cirurgião dentista, professor, pesquisador e administrador.

Aos meus pais, Kawaguchi Atume e Leiko Kuga Kawaguchi, que foram os meus primeiros orientadores e que com muitas dificuldades, permitiram que eu realizasse mais esta conquista. Espero ser um pai tão carinhoso e presente como foram para mim.

À minha querida irmã, Cristiane Kelly Kawaguchi, pelo suporte emocional nos momentos de incertezas. A sua dedicação profissional e como mãe de família são, sem dúvida, motivos de inspiração.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos Profs. do Departamento de Dentística, em especial à Coordenação do Curso de Pós-Graduação, que permitiram que o aprendizado fosse o mais completo possível. Obrigado pela paciência e pelos ensinamentos.

À todos os colegas de Pós-Graduação, pelo intenso tempo de convivência em determinados momentos. Vocês fizeram parte da minha família muitas vezes, aliviando as dificuldades e somando os momentos de alegria.

À Camilla Bengtson, Sergio Botta, Washington Steagall Jr., Ellen Mendonça e Samuel Nilo Vieira, que de maneiras distintas, muito contribuíram na realização deste trabalho. Sempre serei grato à vocês.

Aos funcionários do Departamento de Dentística, especialmente aos amigos da Secretaria, que nos orientam na importante parte burocrática para o cumprimento de prazos e inscrições. Sem vocês o caminho seria mais árduo.

Aos funcionários da Biblioteca, pela difícil missão de corrigir nossos trabalhos, para que estejam corretamente elaborados. Obrigado pela força!

À todas as pessoas que contribuíram para a minha formação acadêmica. São tantas que não caberiam nesse espaço. Muito obrigado por tudo.

Kawaguchi FA. Influência da contaminação por saliva durante a realização de procedimentos adesivos [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2009.

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da contaminação com saliva em diferentes momentos do procedimento operatório, bem como diferentes tratamentos desta contaminação. Este estudo foi conduzido utilizando estudo de resistência adesiva (RA), através de ensaio de microtração, com avaliação do padrão de fratura. Foram utilizados 120 molares humanos (n=10). Os dois substratos do teste foram obtidos a partir da mesma unidade amostral. Os grupos experimentais para ambos os substratos foram: sem contaminação (controle – G1 e G13); contaminação antes do condicionamento ácido (CAC), com lavagem e secagem (G2 e G14); secagem apenas (G3 e G15); contaminação após o condicionamento ácido (CAC), com lavagem e secagem (G4 e G16); secagem apenas (G5 e G17); CDC e recondicionamento para repetição da técnica adesiva (G6 e G18); contaminação entre as duas camadas de adesivo (CEA), com lavagem e secagem (G7 e G19); secagem apenas (G8 e G20); CEA e recondicionamento (G9 e G21); contaminação após a aplicação final do sistema adesivo (CFA), com lavagem e secagem (G10 e G22); secagem apenas (G11 e G23); CFA e recondicionamento (G12 e G24). O adesivo utilizado foi o Adper Single Bond 2 (SB2) e a resina composta Z-250 (3M) para a realização do teste de microtração. Os resultados foram submetidos ao teste de ANOVA demonstrando que existe influencia da contaminação com saliva na RA de esmalte ( $p=0,007$ ) e dentina ( $p=0,001$ ). Para o esmalte, apenas o momento da



contaminação originou resultados estatisticamente significantes ( $p < 0,001$ ). Contudo, a interação entre os fatores de variação em dentina mostrou-se estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ). Dessa forma, concluímos que a contaminação do campo operatório com saliva durante a utilização de sistema adesivo do tipo condicione-e-lave reduz a adesão em esmalte e em dentina somente em condições específicas; o tratamento do contaminante mais indicado para recuperar a RA perdida está diretamente relacionado com o momento do procedimento adesivo em que a contaminação ocorre.

Palavras-Chave: Contaminação – Saliva – Microtração - Adesão

Kawaguchi FA. Influence of saliva contamination during adhesive procedures [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2009.

## ABSTRACT

This study evaluated the influence of saliva contamination during distinct steps of the operatory procedure and treatments used to counteract its effects on the microtensile bond strength. 120 human molars were used (n=10) and both substrates were obtained from the same teeth. The experimental groups were: no contamination (control group G1 and G13); contamination before acid conditioning (CBC), wash and dry (G2 and G14); only dry (G3 and G15); contamination after acid conditioning (CAC), wash and dry (G4 and G16); only dry (G5 and G17); CAC and reconditioning (G6 and G18); contamination between the 2 adhesive system layers (CBL), with wash and dry (G7 and G19), only dry (G8 and G20); CBL and reconditioning (G9 and G21); contamination after polymerization (CAP), with wash and dry (G10 and G22), only dry (G11 and G23), CAP and reconditioning (G12 and G24). Adper Single Bond 2 adhesive system (SB2) and Composite Resin Z-250 were used for microtensile test. ANOVA results showed a statistically significant difference when saliva contaminated adhesive procedures in enamel ( $p=0.007$ ) and dentin ( $p=0.001$ ). In enamel, the moments when contamination occurred during the operative procedure showed statistical difference ( $p<0.001$ ), while in dentin the interaction between the factors - moments and treatments - showed to be statistically significant ( $p<0.001$ ). Based on the obtained results it was licit to conclude that saliva contamination during etch-and-rinse adhesive application decreases adhesion to enamel and dentin in specific experimental conditions; the most indicated treatment

to counteract saliva influence is directly related to the moment of the operatory procedure that the contamination occurred.

Key Words: Contamination – Saliva – Microtensile – Adhesion.

## SUMÁRIO

	p.
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	14
<b>3 PROPOSIÇÃO</b> .....	23
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	24
<b>5 RESULTADOS</b> .....	30
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	43
<b>7 CONCLUSÕES</b> .....	57
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	58
<b>ANEXO</b> .....	64

## 1 INTRODUÇÃO

Os trabalhos restauradores realizados dentro da cavidade bucal necessitam sempre de um campo operatório seco, sem a presença de contaminantes que possam interferir na longevidade clínica dessas restaurações. E curiosamente, nessa mesma cavidade bucal encontramos um ambiente totalmente adverso, com a presença de grande quantidade de saliva, microorganismos e muitas vezes sangue, que dificultam a realização dessas restaurações.

Nos primórdios da Odontologia, o material restaurador eleito, na grande maioria das vezes era o amálgama de prata. É um material que tem certa tolerância para com a contaminação, pois a longevidade clínica desses trabalhos comprova esse fato, uma vez que em certas épocas em que foram realizadas essas restaurações, existiam poucos recursos para um correto isolamento do campo operatório. No entanto, com o surgimento de restaurações como as resinas compostas, que dependem de um sistema adesivo, passou a haver uma maior preocupação em relação a contaminação, pois sabe-se hoje que a longevidade clínica dessas restaurações depende muito de um correto isolamento do campo operatório.

É indiscutível a necessidade de utilização de isolamento absoluto durante a confecção de restaurações de resina composta. Dentre as várias importâncias desse procedimento, uma delas é exatamente evitar que fluidos orais, incluindo a saliva, contaminem o processo de adesão e restauração do dente danificado. Infelizmente, esse procedimento é pouco utilizado na prática clínica diária dos consultórios. De acordo com Going e Sawinski (1967) somente 5% dos odontólogos norte-

americanos utilizam isolamento absoluto de rotina nos procedimentos restauradores. Confirmando estes achados Joynt, Davies e Schreirer (1989) relataram que 40-45% dos profissionais nunca utilizaram isolamento absoluto para a realização de restaurações. No entanto, sabemos que existem algumas situações clínicas que não permitem a colocação do isolamento absoluto, por exemplo, dentes mal posicionados ou não erupcionados totalmente, pacientes pouco colaboradores, e todas as situações que impedem a utilização desse procedimento (GARONE NETTO, 2003).

De uma forma ou de outra, a não utilização de isolamento absoluto possibilita a contaminação, que pode levar a uma menor longevidade clínica dessas restaurações e que traz um prejuízo biológico, pois na substituição, é inevitável a remoção, mesmo que pequena, de tecido dental sadio (GORDAN, 2000).

Na literatura, existem diversas pesquisas que estudam contaminação por saliva no momento da colagem de brackets (BISHARA et al., 2002; CACCIAFESTA et al., 2003; CAMPOY; VICENTE; BRAVO, 2005; OZTOPRAK et al., 2007; PASCHOS et al., 2008; SCHANEVELDT; FOLEY, 2002; TURK et al., 2007; WEBSTER et al., 2001) e colocação de selantes (PERDIGÃO et al., 2005; RAMIRES-ROMITO et al., 2004). Seguramente, são estudos de extrema importância nas áreas de Ortodontia e Odontopediatria respectivamente, pois são procedimentos comumente realizados sem o uso de isolamento absoluto.

Existem também trabalhos que estudam a contaminação durante os procedimentos adesivos, porém ainda há muita controvérsia quanto aos resultados obtidos. Diferentes tipos de sistemas adesivos e metodologias experimentais com dinâmicas diversas podem ser os responsáveis pela diversidade de resultados.

Dessa forma, os profissionais ficam ainda em dúvida em como lidar com a contaminação do campo operatório.

Por todos esses motivos, é de fundamental importância estudar a contaminação com saliva durante a realização de restaurações adesivas, pois além dessas controvérsias, existem muitas possibilidades dessa contaminação ocorrer, tais como nos diversos momentos da aplicação do sistema adesivo em que ela pode surgir, tanto como no tratamento que devemos dar a ela caso isso ocorra.

Dessa forma, este trabalho pretende verificar a influência da contaminação com saliva durante a realização de procedimentos adesivos, utilizando um ensaio de resistência adesiva contemporâneo.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Pesquisas sobre contaminação por saliva tem sido objeto de estudo a partir do momento em que restaurações que necessitam de adesão aos tecidos dentais passaram a ser largamente utilizadas na prática clínica diária. É um assunto complexo na medida em que, essa contaminação pode ocorrer a qualquer momento durante as várias etapas da aplicação dos sistemas adesivos. Além disso, o que fazer quando ocorre a contaminação? Seria melhor repetir todo o procedimento adesivo ou talvez possa ser feito um tratamento dessa contaminação para se continuar o procedimento, sem obviamente diminuir a adesão da restauração aos tecidos dentais? As pesquisas mostram diversos resultados, tanto em relação ao momento em que ocorre a contaminação, como também em relação ao seu tratamento, muitas vezes dissonantes entre si, como veremos a seguir.

Quando falamos em momento em que ocorre a contaminação do campo operatório durante a aplicação de sistemas adesivos com condicionamento ácido como passo separado, podemos ter a presença da saliva: antes do condicionamento ácido, após condicionamento ácido, após a aplicação do primer, entre camadas do sistema adesivo, após a aplicação do bond antes da sua completa fotopolimerização, ou ainda após a fotopolimerização do bond. Todos estes detalhes tornam a literatura que trata de contaminação do campo operatório algo confusa.

Neste trabalho optamos por testar a influência da contaminação com saliva durante a realização de procedimento adesivo antes do condicionamento ácido,



após o condicionamento ácido, entre as camadas do sistema adesivo e após a fotopolimerização do sistema adesivo. Desta forma, esta revisão de literatura será conduzida dentro destes limites de forma que possamos comparar a seguir os nossos resultados com trabalhos diretamente relacionados ao nosso.

Com relação ao momento em que ocorre a contaminação por saliva, não foi localizado na literatura nenhum trabalho que tenha utilizado sistema adesivo com condicionamento ácido como passo separado, testando a influência da contaminação antes do condicionamento ácido. Neste trabalho um grupo teve esta característica, uma vez que desejávamos saber se essa contaminação já poderia influenciar a adesão antes mesmo do início do procedimento adesivo. Este fato nos confere um diferencial em relação aos trabalhos presentes na literatura.

A influência da contaminação com saliva quando da utilização de sistemas adesivos que preconizam condicionamento ácido como passo separado foi estudada por alguns autores. Fritz, Finger e Stean (1998), Johnson et al. (1994) e Taskonak e Sertgoz (2002) estudaram a influência da presença de saliva após condicionamento ácido e depois da fotopolimerização do adesivo em dentina. Para Fritz, Finger e Stean (1998), houve ainda a contaminação após a aplicação do adesivo, mas antes da sua polimerização. Todos os autores observaram que a contaminação com saliva não altera os resultados de resistência adesiva quando ocorre após o condicionamento ácido.

No entanto, é importante salientar que no estudo de Fritz, Finger e Stean (1998), a não diferença estatística nesse caso, ocorre apenas quando a saliva foi removida com jato de água. Quando a saliva foi apenas seca, menores valores com diferença estatisticamente significativa foram observados quando comparado com o grupo controle. Para Johnson et al. (1994) e Taskonak e Sertgoz (2002) o

procedimento de secagem não levou a menores valores de adesão, discordando do resultado de Fritz, Finger e Stean (1998).

Nessas três pesquisas citadas, é importante constatar que houve um consenso entre os pesquisadores para explicar o porquê da não diferença estatisticamente significativa entre os grupos contaminados após o condicionamento em dentina com o grupo controle. Os autores justificam que mesmo com a contaminação salivar, o importante foi manter a superfície da dentina úmida, que é fundamental para a melhor difusão dos primers hidrofílicos utilizados nesses experimentos (IWAMI et al., 1998; PERDIGÃO, 2002; VAN MEERBEEK et al., 1998). Dessa forma, como a saliva contém grande quantidade de água em sua composição, pouco interferiu nos resultados de adesão de alguns autores (FRITZ; FINGER; STEAN, 1998; JOHNSON et al., 1994; TASKONAK; SERTGOZ, 2002).

Quando a contaminação ocorreu depois da aplicação do adesivo, mas antes da polimerização, não houve diferença estatisticamente significativa, tanto para esmalte como para dentina, em relação ao grupo controle (FRITZ; FINGER; STEAN, 1998). Nesse caso, os autores alegam que como houve a lavagem dessa camada de adesivo não polimerizado e a repetição da aplicação do sistema adesivo, possivelmente estes foram os motivos pelos quais a contaminação não interferiu na resistência adesiva.

Após a fotopolimerização do adesivo, somente em dentina, a saliva não influenciou a adesão para Johnson et al. (1994) e Taskonak e Sertgoz (2002). Mas houve influência dessa contaminação para Fritz, Finger e Stean (1998), com valores menores estatisticamente significantes quando comparados com o grupo sem contaminação. Autores (FRITZ; FINGER; STEAN, 1998; JOHNSON et al., 1994; TASKONAK; SERTGOZ, 2002) consideram que a camada superficial de resina não

polimerizada devido ao contato com o oxigênio é a responsável pela menor adesão em superfícies contaminadas. Em ambos os casos, a discussão é saber se a remoção da saliva também levaria ou não à remoção dessa camada de resina superficial não polimerizada, interferindo no processo de adesão.

Em relação à resistência adesiva em esmalte, apenas Fritz, Finger e Stean (1998) realizaram ensaios semelhantes, observando diferença estatisticamente significativa com menores valores de RA apenas para o grupo contaminado com saliva e seca após o condicionamento ácido. Para Fritz, Finger e Stean (1998) o biofilme criado devido à precipitação das proteínas da saliva diminuiu a reatividade sobre a superfície do esmalte.

Com relação ao tratamento da contaminação, encontramos trabalhos que tratam a saliva de algumas maneiras diferentes: aplicar o sistema adesivo diretamente sobre a saliva (BENDERLI; GOKCE; BUYUKGOKOESU, 1999; FRANKENBERGER; KRAMER; PETSCHT, 2000; HORMATI; FULLER; DENEHY, 1980; RAMIRES-ROMITO et al., 2004), somente secagem (ABDALLA; DAVIDSON, 1998; BENDERLI; GOKCE; BUYUKGOKOESU, 1999; EL-KALLA; GARCÍA-GODOY, 1997; FRITZ; FINGER; STEAN, 1998; HIRAISHI et al., 2003; HORMATI; FULLER; DENEHY, 1980), lavar e secar (BENDERLI; GOKCE; BUYUKGOKOESU, 1999; EL-KALLA; GARCÍA-GODOY, 1997; FRITZ; FINGER; STEAN, 1998; HORMATI; FULLER; DENEHY, 1980; XIE; POWERS; MCGUCKIN, 1993; WOOD; BARKMEIER, 1979), lavar e recondicionar (HIRAISHI et al., 2003; XIE; POWERS; MCGUCKIN, 1993; WOOD; BARKMEIER, 1979) e por último recondicionar (HIRAISHI et al., 2003; HORMATI; FULLER; DENEHY, 1980). Importante ressaltar que as pesquisas que abordam os tratamentos do contaminante foram testadas sempre após o condicionamento ácido.

Os trabalhos que aplicaram o sistema adesivo diretamente sobre a saliva (BENDERLI; GOKCE; BUYUKGOKOESU, 1999; FRANKENBERGER; KRAMER; PETSCHULT, 2000; HORMATI; FULLER; DENEHY, 1980) foram realizados apenas em esmalte, e apresentaram valores menores para o grupo contaminado, havendo diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle. Ao contrário, não houve diferença estatisticamente significativa para Ramires-Romito et al. (2004).

É de extrema importância ressaltar que na pesquisa de Frankenberger, Kramer e Petschelt (2000), foram encontrados menores valores de adesão para o grupo em que o sistema adesivo foi aplicado diretamente sobre a saliva em um estudo longitudinal de 1 ano, o que dificulta a comparação com os resultados de Benderli, Gokce e Buyukgokoesu (1999) e Hormati, Fuller e Denehy (1980) que não realizaram estudo longitudinal. Benderli, Gokce e Buyukgokoesu (1999) utilizaram um sistema adesivo de três passos clínicos, porém o primer não foi aplicado, sendo o bond aplicado diretamente sobre o esmalte. E Hormati, Fuller e Denehy (1980) utilizaram resina composta diretamente sobre o esmalte condicionado, sem aplicar qualquer sistema adesivo, e por isso, seguramente houve a redução da resistência adesiva em ambas pesquisas, não sendo possível concluir que os resultados obtidos estão relacionados com a contaminação do campo operatório e sim, relacionados a outros motivos.

Quando houve apenas o procedimento da secagem da saliva, em esmalte, não houve diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle para el-Kalla e García-Godoy (1997) e Hormati, Fuller e Denehy (1980). Porém, para Benderli, Gokce e Buyukgokoesu (1999), Fritz, Finger e Stean (1998) e Xie, Powers e McGuckin (1993) houve diferença estatisticamente significativa com maiores valores de adesão para o grupo controle. Da mesma maneira, encontramos

resultados conflitantes para dentina nesse mesmo tipo de tratamento, não havendo diferença estatisticamente significativa para Abdalla e Davidson (1998) e el-Kalla e García-Godoy (1997), mas havendo diferença para Fritz, Finger e Stean (1998), Hiraishi et al. (2003) e Xie, Powers e McGuckin (1993), com valores menores de adesão para o grupo contaminado em relação ao grupo controle.

Esses resultados dissonantes, tanto para esmalte quanto para dentina, podem ser esperados, pois o procedimento de secagem é muito variável entre os pesquisadores. Secar a saliva por 15 segundos (HORMATI; FULLER; DENEHY, 1980) provavelmente levaria a um ressecamento da superfície. Como nesse caso o experimento foi realizado apenas em esmalte, não ocorreram maiores problemas. A secagem por 5 segundos (FRITZ; FINGER; STEAN, 1998) pode levar também a uma leve desidratação do substrato. Secar por 1 segundo (TASKONAK; SERTGOZ, 2002) pode não levar a uma desidratação, mas também pode não levar a uma remoção completa da saliva. E para finalizar, a maioria dos autores não determina o tempo de secagem, relatando apenas que foi realizado um leve jato de ar, o que dificulta o entendimento (ABDALLA; DAVIDSON, 1998; BENDERLI; GOKCE; BUYUKGOKOESU, 1999; EL-KALLA; GARCÍA-GODOY, 1997; FRANKENBERGER; KRAMER; PETSCHILT, 2000; HIRAISHI et al., 2003; JOHNSON et al., 1994; RAMIRES-ROMITO et al., 2004;).

Para o procedimento da lavagem e secagem do contaminante, a maioria dos trabalhos não apresenta diferença estatisticamente significativa deste grupo quando comparados com o grupo controle, independentemente do substrato testado (BENDERLI; GOKCE; BUYUKGOKOESU, 1999; EL-KALLA; GARCÍA-GODOY, 1997; FRITZ; FINGER; STEAN, 1998; HORMATI; FULLER; DENEHY, 1980). Somente Xie, Powers e McGuckin (1993) e Wood e Barkmeier (1979) encontraram

valores menores de adesão para o grupo que recebeu tratamento de lavar a saliva e secar. A princípio, todos os autores que não verificaram diminuição significativa dos valores de adesão, acreditam que o procedimento de lavagem é suficiente para remover quase que totalmente a saliva e, dessa forma, devolver as condições iniciais para o correto procedimento adesivo (BENDERLI; GOKCE; BUYUKGOKOESU, 1999; EL-KALLA; GARCÍA-GODOY, 1997; FRITZ; FINGER; STEAN, 1998; HORMATI; FULLER; DENEHY, 1980).

Para o tratamento de lavar e recondicionar a superfície do substrato contaminado por saliva, os únicos trabalhos por nós encontrados que realizaram esse procedimento foi de Hiraishi et al. (2003), Xie, Powers e McGuckin (1993) e Wood e Barkmeier (1979). Para Hiraishi et al. (2003), o substrato testado foi somente dentina. Para o grupo que lava e recondiciona, houve diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle. Hiraishi et al. (2003) acreditam que recondicionar a dentina pode levar a uma maior desmineralização e enfraquecimento da estrutura e, além disso, aumenta o colapso da rede de fibras colágenas, dificultando a penetração monômeros adesivos nos túbulos dentinários. Mas para Xie, Powers e McGuckin (1993), lavar e recondicionar é uma forma de restabelecer as condições iniciais de adesão. Segundo Wood e Barkmeier (1979), esse tratamento não é capaz de remover a película de saliva formada sobre o esmalte e, por isso, justifica os menores valores de RA em comparação com o grupo controle.

Outro tipo de tratamento do contaminante identificado na literatura foi apenas recondicionar a superfície contaminada. Hormati, Fuller e Denehy (1980), testando apenas em esmalte, encontraram valores semelhantes para esse grupo quando comparado com o grupo controle. Para Hiraishi et al. (2003) houve diminuição

estatisticamente significativa da resistência adesiva em dentina na presença de saliva. Nesse caso, seguramente a questão do substrato interferiu muito para esse resultado dissonante pela própria justificativa de Hiraishi et al. (2003). Recondicionar uma estrutura altamente mineralizada como o esmalte, não traz prejuízo maior e permite a remoção da saliva remanescente (HORMATI; FULLER; DENEHY, 1980). Já em dentina, ocorre a remoção do contaminante, mas também uma parte da estrutura já menos mineralizada, promovendo uma zona de descalcificação tão profunda que dificulta a total penetração do sistema adesivo originando a formação de uma camada híbrida frágil (VAN MEERBEEK et al., 1992).

Mais recentemente, pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de verificar o comportamento da saliva contaminando sistemas adesivos do tipo autocondicionantes (HIRAISHI et al., 2003; PARK; LEE, 2004; TOWNSEND; DUNN, 2004), tanto de um quanto de dois passos (PARK; LEE, 2004; PERDIGÃO et al., 2005; SATTABANASUK; SHIMADA; TAGAMI, 2006; YOO; OH; PEREIRA, 2006). É natural que as pesquisas comecem a testar esses sistemas adesivos que estão se desenvolvendo e alcançando bons resultados clínicos e laboratoriais. Porém, como esses sistemas adesivos possuem características diferentes do utilizado em nossa pesquisa fica difícil a correlação direta dos resultados obtidos e, por isso, não enfatizaremos esses experimentos.

Da mesma maneira, estudos recentes relacionam contaminação com saliva no momento da colagem de brackets (BISHARA et al., 2002; CACCIAFESTA et al., 2003; CAMPOY; VICENTE; BRAVO et al., 2005; OZTOPRAK et al., 2007; PASCHOS et al., 2008; SCHANEVELDT; FOLEY, 2002; TURK et al., 2007; WEBSTER et al., 2001). Todas essas pesquisas utilizam o próprio bracket para o teste adesivo e se distanciam um pouco em relação ao nosso, que utiliza corpos-de-

prova de resina composta sobre a superfície de esmalte para o teste adesivo. Dessa forma, os resultados obtidos nesses trabalhos ficam específicos para o estudo na área de Ortodontia, não sendo o foco do nosso estudo.

Independentemente das várias diferenças metodológicas e dos materiais utilizados nessa breve revisão de literatura, observamos a importância de entender a contaminação por saliva durante os procedimentos adesivos, uma vez que influencia diretamente na adesão das restaurações estéticas. E como pode se verificar também, devido às diversas possibilidades de contaminação de um sistema adesivo que apresenta condicionamento como passo separado e primer e bond em um único frasco, e das diversas maneiras de se tratar essa contaminação, observamos que os trabalhos abordados não apresentam todos os momentos que podem ocorrer a contaminação, bem como o cruzamento das diferentes forma de se tratar o contaminante, que é a proposta desse trabalho.



### **3 PROPOSIÇÃO**

O presente estudo tem o objetivo de avaliar a influência: 1. do momento que ocorre a contaminação do campo operatório durante a aplicação do sistema adesivo; 2. do tratamento dado ao contaminante na resistência adesiva de esmalte e dentina, através do ensaio de microtração, de um sistema adesivo do tipo condicione-e-lave.

## 4 MATERIAIS E MÉTODO

Neste estudo *in vitro* foram utilizados 120 molares humanos permanentes provenientes de pacientes em cursos de cirurgia que preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido, doando seus dentes para essa pesquisa. A idade variou entre 15 anos até 40 anos. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da FOU SP com parecer favorável número 103/05 (Anexo A).

Os dentes foram armazenados imediatamente após extração em solução de água destilada, refrigerados a 4° C, para manutenção da condição hidratada, por um período não superior a um mês.

Os dentes foram divididos ao meio no sentido vestibulo lingual e desgastados em sua face oclusal até a obtenção de esmalte em uma das metades e dentina na metade correspondente para se obter os dois tipos de substratos da mesma unidade amostral. Para tal procedimento foi utilizada a politriz (Ecomet/Automet Projeto FAPESP 03/12182-4) com lixa 240 de granulação sob refrigeração, refinado com as lixas de granulação 400 e 600, esta última aplicada por 1 minuto para obtenção de camada de esfregaço padronizada.

Os grupos experimentais propostos estão organizados na Tabela 4.1 (n=10).

Tabela 4.1 - Divisão dos grupos experimentais

Manejo	Sem contaminação	Antes condicionamento		Depois condicionamento			Entre camadas de adesivo			Após fotopolimerização adesivo		
		Lava e seca	Seca	Lava e seca	Seca	Recond	Lava e seca	Seca	Recond	Lava e seca	Seca	Recond
Substrato												
Esmalte	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
Dentina	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21	G22	G23	G24

Com vistas a padronizar o contaminante utilizado em todas as etapas do experimento foi utilizado um *pool* (três voluntários) de saliva humana congelada. Foi proposto que os voluntários não escovassem os dentes após uma noite de sono. Antes do procedimento de coleta, todos enxaguaram a boca com água destilada. A estimulação mecânica para salivação foi realizada com Parafilm®, por 5 minutos, sendo desprezada a saliva produzida nos primeiros 30 segundos de estimulação. A coleta foi realizada em um Becker de vidro esterilizado, mantido em gelo picado. Uma gaze foi utilizada para filtrar a espuma da saliva propriamente dita. Após a coleta, a saliva total foi separada em alíquotas e armazenada em freezer (-80°C), sendo mantida congelada até o momento da sua utilização (TENUOVO, 1989). A simples manutenção da alíquota de saliva congelada em temperatura ambiente foi suficiente para que houvesse o retorno à sua condição de líquido.

A contaminação por saliva (grupos G2-G12 e G14-G24) foi realizada com 4µl (POWERS; FINGERS; XIE, 1995; RAMIRES-ROMITO et al., 2004; XIE; POWERS; MCGUCKIN, 1993) de saliva humana aplicada com auxílio de uma micropipeta (Micropipet, Pipetman, Guilson, NY, USA) (RAMIRES-ROMITO et al., 2004) por 20 segundos (ABDALLA; DAVIDSON, 1998; EL-KALLA; GARCÍA-GODOY, 1997; PARK; LEE, 2004). As diferentes etapas do procedimento operatório em que ocorreu a contaminação com saliva, bem como os tratamentos realizados sobre as superfícies contaminadas estão detalhados na Tabela 4.1 e descritos a seguir.

Para os grupos “lava e seca”, simulamos uma situação clínica real, em que o profissional visualizou o momento da contaminação, e por isso fez o procedimento de lavagem com jato de água por 20 segundos sobre a superfície do substrato contaminado. Depois, um leve jato de ar de 5 segundos deixou a superfície levemente umedecida. Para os grupos G10 e G22 a secagem foi total, uma vez que

tínhamos uma camada de adesivo polimerizado sobre o substrato. Nesse caso, o objetivo foi de observar se somente a lavagem dessas superfícies seria suficiente para não alterar a adesão.

Para os grupos que tiveram um leve procedimento de secagem, que denominamos simplesmente de “seca” um leve jato de ar de 5 segundos foi aplicado sobre a superfície contaminada com saliva, deixando o substrato levemente umedecido, da forma como deveria ser, dessa vez simulando uma situação clínica em que o operador não observou o momento da contaminação. Somente no grupo que recebeu a contaminação após a fotopolimerização houve secagem total da superfície, uma vez que, novamente, tínhamos uma camada de adesivo polimerizado. Nesse caso, queríamos testar uma situação para saber se a presença do contaminante no último passo da aplicação desse sistema adesivo interferiria na adesão a fim de justificar a realização de todo o procedimento restaurador desde o início.

Finalizando, para os grupos que receberam o condicionamento ácido, simulamos uma situação clinicamente real em que o operador observou a contaminação por saliva, e refez todo o procedimento adesivo, ou seja, o condicionamento com ácido fosfórico, leve jato de ar e aplicação de duas camadas de adesivo, obedecendo todos os critérios do fabricante.

Foi utilizado um sistema adesivo com condicionamento ácido como passo separado (Single Bond 2 (SB2) - 3M Co. St. Paul, MN, EUA). Para sua aplicação, primeiramente as superfícies dos substratos foram condicionadas com ácido fosfórico a 35% (3M Co. St. Paul, MN, EUA) por 15 segundos em esmalte e 10 segundos em dentina, e imediatamente lavadas por 20 segundos. Breve e leve jato de ar foi aplicado, mantendo a umidade superficial. O SB2 foi utilizado com auxílio

de um aplicador descartável Microbrush (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil). Após secagem leve da superfície dental, nova camada de SB2 foi aplicada, e esta fotopolimerizada por 10 segundos, com intensidade de luz emitida acima de 400 mW/cm<sup>2</sup> (Optilight Plus – Gnatus – Ribeirão Preto - Brasil).

Logo após a aplicação do sistema adesivo, a resina composta Z250 (3M Co., St. Paul, MN, EUA), foi utilizada para todos os espécimes, em 4 incrementos, que foram polimerizados individualmente por 20 segundos, com o aparelho fotopolimerizador, com intensidade de luz emitida acima de 400 mW/cm<sup>2</sup> (Optilight Plus – Gnatus – Ribeirão Preto - Brasil). Perfazendo um corpo de prova de resina composta com 4 mm de altura, teremos melhores condições de realizar o teste de microtração. Todos os espécimes foram armazenados em água destilada, em estufa a 37° C por um período de 24 horas.

Findo este período, para permitir o adequado seccionamento dos espécimes, os mesmos foram fixados em um tubo de PVC preenchido com cera, de forma que a interface adesiva ficasse paralela ao plano horizontal. As inclusões foram levadas a uma máquina de cortes seriados (Isomet 1000 – Buehler, Projeto Fapesp 05/04701-7) que proporcionou a realização de cortes de precisão com refrigeração. Esta máquina foi utilizada com adaptações para preparo de corpos-de-prova de microtração, em formato de palitos com aproximadamente 0,7mm<sup>2</sup> de área. A área transversal correspondente à interface adesiva foi medida e registrada, utilizando um paquímetro digital (Digimatic Caliper, Mitutoyo Sul Americana Ltda., Suzano, SP, Brasil), com precisão de 0,01 mm.

Para a realização do ensaio, os palitos foram fixados individualmente pelas suas extremidades, ao dispositivo de microtração Jig Geraldelli (PERDIGÃO et al., 2002) com um adesivo instantâneo à base de Éster de cianoacrilato em gel (Super

Bonder - Loctite Brasil Ltda, Itapevi, SP, Brasil). O ensaio foi realizado utilizando-se uma Máquina de Ensaio Universal Mini-Instron - modelo 4442 (Canton, MA, EUA), com velocidade constante de 1,0 mm/min. Os dados obtidos em newton (N) foram tabulados e transformados em MPa.

Para a verificação das fraturas, foi utilizada uma Lupa Estereoscópica com aumento de 40X. As fraturas foram classificadas em: 1) falha na resina composta; 2) falha no substrato; 3) falha adesiva e; 4) falhas mistas se dois ou mais tipos descritos anteriormente forem observados.

## 5 RESULTADOS

A análise de todas as informações coletadas nesta pesquisa foi inicialmente feita de forma descritiva.

Para as variáveis de natureza quantitativa foram calculadas algumas medidas-resumo, como média, desvio-padrão, entre outras, e confeccionados gráficos do tipo boxplot (BUSSAB; MORETTIN, 2006).

A análise inferencial empregada com o intuito de comparar o Valor da resistência de união (MPa) médio entre os Grupos avaliados foi Análise de Variância (ANOVA) com um fator fixo, além das comparações múltiplas pelo método LSD (NETER et al., 1996). Em todas as conclusões obtidas através das análises inferenciais foi utilizado o nível de significância  $\alpha$  igual a 5%.

Os dados foram digitados em planilhas do Excel 2000 for Windows para o adequado armazenamento das informações. As análises estatísticas foram realizadas com o software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 11.0 for Windows.

### 5.1 Esmalte

A Tabela 5.1 e o Gráfico 5.1 trazem descritivamente o comportamento dos Valores da resistência de união (MPa) no Esmalte para cada um dos 12 Grupos considerados.



Tabela 5.1 - Medidas-resumo do Valor de resistência de união (MPa) no Esmalte, segundo Grupo

Grupo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio-padrão	Número total de palitos	Distribuição de fratura (CS/A/M)
1	52,05	52,92	35,40	72,61	10,83	136	27/109/0
2	55,43	54,48	40,39	71,63	9,44	124	26/92/6
3	50,10	51,37	39,49	58,65	6,48	137	32/103 /2
4	45,46	45,59	33,67	55,10	7,63	123	21/102/0
5	41,37	41,59	33,79	49,86	5,38	135	22/113/0
6	40,48	41,17	24,55	53,78	10,95	156	39/117/0
7	48,60	44,15	38,77	73,41	10,29	126	27/95/4
8	45,39	48,38	30,30	56,04	8,09	128	24/96/8
9	45,83	45,33	34,07	57,22	6,86	179	60/114/5
10	48,59	51,15	35,24	61,87	8,78	155	71/84/0
11	50,03	51,34	42,17	55,53	4,23	135	42/93/0
12	48,53	47,07	34,20	63,21	9,48	124	42/81/1

\*Número de dentes avaliados

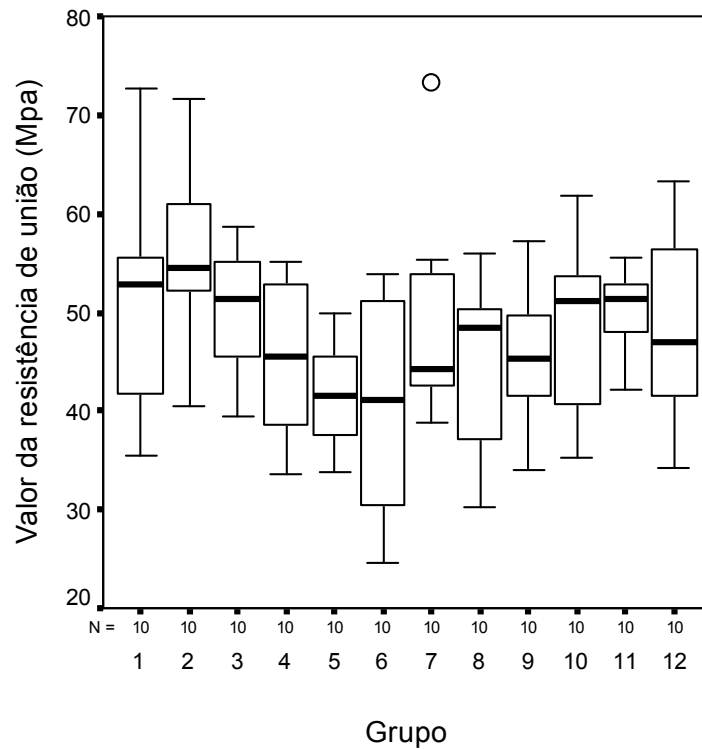


Gráfico 5.1 - Boxplot do Valor da resistência de união (MPa) no Esmalte, segundo Grupo

Em seguida, os dados foram analisados estatisticamente onde se observa que os resultados inferenciais da ANOVA revelaram que os 12 grupos não apresentam, em média, os mesmos valores de resistência de união ( $p=0,007$ ) (Tabela 5.2). A Tabela 5.3 mostra os resultados das comparações múltiplas entre os Grupos.

Tabela 5.2 - Quadro de Análise de Variância

Fonte de variação	SQ <sup>a</sup>	gl <sup>b</sup>	QM <sup>c</sup>	F <sup>d</sup>	p <sup>e</sup>
Entre grupos	1981,79	11	180,16	2,52	0,007
Dentro do grupo	7729,33	108	71,57		
Total	9711,12	119			

<sup>a</sup>Soma de quadrados

<sup>b</sup>graus de liberdade

<sup>c</sup>quadrado médio

<sup>d</sup>estatística F

<sup>e</sup>nível descritivo

Tabela 5.3 - Resultados das comparações múltiplas pelo método LSD entre os Grupos

Grupos comparados		Conclusão	Nível descritivo (p)
1	2	Grupo 1 = Grupo 2	0,374
1	3	Grupo 1 = Grupo 3	0,606
1	4	Grupo 1 = Grupo 4	0,084
1	5	Grupo 1 > Grupo 5	0,006
1	6	Grupo 1 > Grupo 6	0,003
1	7	Grupo 1 = Grupo 7	0,364
1	8	Grupo 1 = Grupo 8	0,081
1	9	Grupo 1 = Grupo 9	0,103
1	10	Grupo 1 = Grupo 10	0,362
1	11	Grupo 1 = Grupo 11	0,594
1	12	Grupo 1 = Grupo 12	0,354

Inicialmente, quando realizamos uma comparação dos grupos experimentais com o grupo sem contaminação, pode-se verificar que a contaminação por saliva

influenciou negativamente nos valores de adesão em 2 grupos contaminados (G1XG5 e G1XG6).

Após a análise inicial de comparação dos grupos experimentais com o grupo controle, optou-se por avaliar os dados de maneira diferente, removendo-se o grupo controle da análise. Este novo contexto objetiva identificar diferenças específicas entre os grupos contaminados diante dos fatores de variação: momento do procedimento operatório em que ocorreu a contaminação (momento) e tratamento realizado sobre a superfície dental contaminada na tentativa de remover o contaminante (tratamento).

O Gráfico 5.2 e a Tabela 5.4 apresentam as medidas resumo de interesse desta nova análise que considera apenas os grupos contaminados.

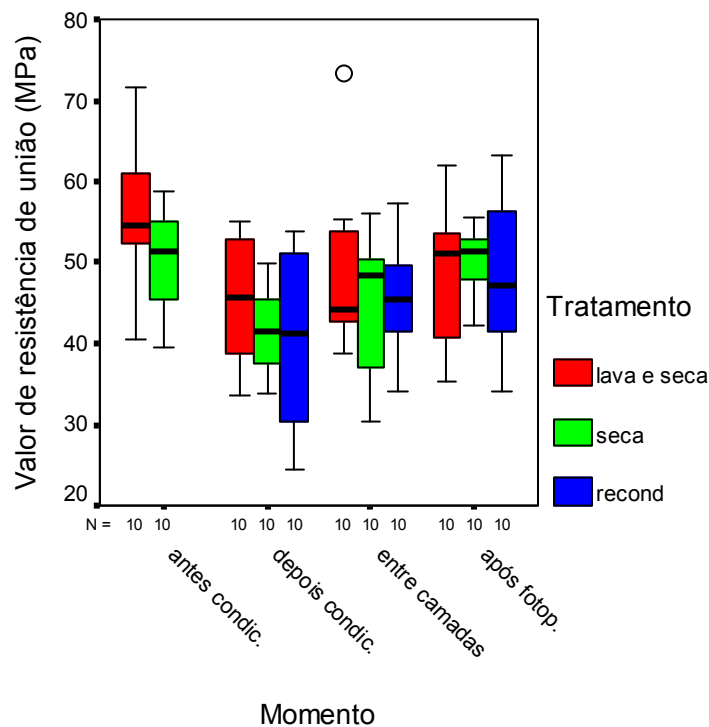


Gráfico 5.2 - Boxplot do Valor da resistência de união (MPa) no Esmalte, segundo Momento e Tratamento

Tabela 5.4 - Medidas-resumo do Valor de resistência de união (MPa) no Esmalte, segundo Momento e Tratamento

<b>Momento</b>	<b>Tratamento</b>	<b>N*</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Dp**</b>
antes condic.	lava e seca	10	55,43	54,48	40,39	71,63	9,44
	seca	10	50,10	51,37	39,49	58,65	6,48
	Total	20	52,76	54,07	39,49	71,63	8,34
depois condic.	lava e seca	10	45,46	45,59	33,67	55,10	7,63
	seca	10	41,37	41,59	33,79	49,86	5,38
	recond	10	40,48	41,17	24,55	53,78	10,95
	Total	30	42,44	42,35	24,55	55,10	8,31
entre camadas	lava e seca	10	48,60	44,15	38,77	73,41	10,29
	seca	10	45,39	48,38	30,30	56,04	8,09
	recond	10	45,83	45,33	34,07	57,22	6,86
	Total	30	46,61	45,99	30,30	73,41	8,36
após fotop.	lava e seca	10	48,59	51,15	35,24	61,87	8,78
	seca	10	50,03	51,34	42,17	55,53	4,23
	recond	10	48,53	47,07	34,20	63,21	9,48
	Total	30	49,05	51,06	34,20	63,21	7,61
Total	lava e seca	40	49,52	50,23	33,67	73,41	9,48
	seca	40	46,72	48,15	30,30	58,65	7,01
	recond	30	44,95	44,80	24,55	63,21	9,55
	Total	110	47,26	47,92	24,55	73,41	8,80

\*Número de dentes avaliados

\*\*desvio-padrão

Para o fator de variação tratamento, os resultados inferenciais da ANOVA apresentam em média, os mesmos valores da resistência de união ( $p=0,217$ ) e com a interação entre os fatores de variação testados ( $p=0,819$ ). O mesmo não ocorreu com fator de variação (Momento) ( $p=0,001$ ). As Tabelas 5.5 e 5.6 trazem respectivamente, o resultado da ANOVA e os resultados das comparações múltiplas entre os Momentos.

Tabela 5.5 - Análise de Variância

Fonte de variação	SQ <sup>a</sup>	gl <sup>b</sup>	QM <sup>c</sup>	F <sup>d</sup>	p <sup>e</sup>
Momento	1413,0	3	471,0	6,9880	<0,001
Tratamento	209,051	2	104,525	1,551	0,217
Momento*Tratamento	148,672	5	29,734	0,441	0,819
Resíduo	6672,92	99	67,403		
	8				
Total	7030,65	109			
	1				

<sup>a</sup>Soma de quadrados

<sup>b</sup>graus de liberdade

<sup>c</sup>quadrado médio

<sup>d</sup>estatística F

<sup>e</sup>nível descritivo

Tabela 5.6 - Resultados das comparações múltiplas pelo método LSD entre os Momentos

Conclusão	Nível descritivo (p)
Antes condic. > depois condic.	<0,001
Antes condic. > entre camadas	0,011
Antes condic. = após fotop.	0,121
Depois condic. = entre camadas	0,052
Depois condic. < após fotop.	0,002
Entre camadas = após fotop.	0,252

Os maiores valores de RA foram observados para os grupos cuja contaminação ocorreu antes do condicionamento quando comparados com os grupos contaminados após o condicionamento e entre camadas; ainda dentro dessa comparação, foram obtidos maiores valores para os grupos contaminados após a fotopolimerização em relação aos grupos contaminados após o condicionamento

ácido. Para todas as outras comparações, não houve diferença estatisticamente significativa.

Com relação ao padrão de fraturas, verificou-se que as fraturas adesivas foram predominantes (72,3%) em relação às mistas (1,6%) e coesivas de substrato (26,1%).

## 5.2 Dentina

A Tabela 5.7 e o Gráfico 5.3 trazem descritivamente o comportamento dos Valores da resistência de união (Mpa) na Dentina para cada um dos 12 Grupos considerados.

Tabela 5.7 -Medidas-resumo do valor da resistência de união (MPa) na Dentina, segundo Grupo (n=10)

Grupo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Número total de palitos	Distribuição de fratura (CS/A/M)
13	38,16	39,62	24,60	47,98	8,76	97	2/95/0
14	45,61	50,32	20,61	61,80	12,99	111	11/100/0
15	33,01	33,10	15,58	51,96	12,02	131	11/118/2
16	30,10	30,94	10,37	51,01	12,34	105	2/103/0
17	25,42	25,18	9,88	48,96	11,63	145	6/139/0
18	16,20	15,62	6,81	30,77	6,78	100	0/100/0
19	21,52	19,68	9,52	38,52	9,23	104	4/100/0
20	18,00	17,46	9,96	31,32	6,64	136	0/136/0
21	25,95	24,37	15,43	46,58	8,61	103	1/103/0
22	41,13	39,33	24,97	57,58	11,13	125	5/120/0
23	38,21	36,58	20,91	57,83	13,41	100	0/100/0
24	54,57	52,31	40,10	78,82	10,80	102	14/88/0

\*Número de dentes avaliados

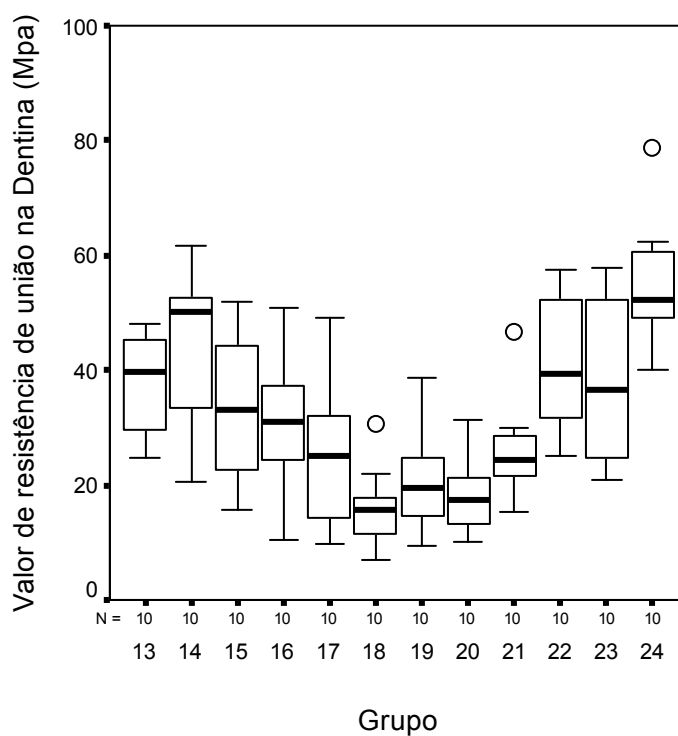


Gráfico 5.3 -Boxplot do Valor da resistência de união (Mpa) na Dentina, segundo Grupo

Em seguida, os dados foram analisados estatisticamente e observamos que os resultados inferenciais da ANOVA (Tabela 5.8) revelaram que os 12 grupos não apresentam, em média, os mesmos valores da resistência de união ( $p < 0,001$ ). A Tabela 5.9 mostra os resultados das comparações múltiplas entre os Grupos.

Tabela 5.8 -Quadro de Análise de Variância

Fonte de variação	SQ <sup>a</sup>	gl <sup>b</sup>	QM <sup>c</sup>	F <sup>d</sup>	p <sup>e</sup>
<b>Entre grupos</b>			1357,2		
	14929,15	11	0	12,09	<0,001
<b>Dentro do grupo</b>	12127,16	108	112,29		
<b>Total</b>	27056,32	119			

<sup>a</sup>Soma de quadrados

<sup>b</sup>graus de liberdade

<sup>c</sup>quadrado médio

<sup>d</sup>estatística F

<sup>e</sup>nível descritivo

Tabela 5.9 - Resultados das comparações múltiplas pelo método LSD entre os Grupos

Grupos comparados		Conclusão	Nível descritivo (p)
13	14	Grupo 13 = Grupo 14	0,119
13	15	Grupo 13 = Grupo 15	0,280
13	16	Grupo 13 = Grupo 16	0,092
13	17	Grupo 13 > Grupo 17	0,008
13	18	Grupo 13 > Grupo 18	<0,001
13	19	Grupo 13 > Grupo 19	0,001
13	20	Grupo 13 > Grupo 20	<0,001
13	21	Grupo 13 > Grupo 21	0,011
13	22	Grupo 13 = Grupo 22	0,531
13	23	Grupo 13 = Grupo 23	0,992
13	24	Grupo 13 < Grupo 24	0,001

Dessa forma, observamos que o grupo controle apresenta maiores valores em relação a todos os grupos cujo tratamento da saliva ocorreu entre as camadas de adesivo (G19, G20, G21) e apenas quando seca e recondiciona (G17 e G18) dentro do grupo onde o tratamento ocorreu depois do condicionamento.

E curiosamente, constatamos que um grupo contaminado (quando se recondiciona após a fotopolimerização – G24) apresentou maior valor estatisticamente significativo quando comparado ao grupo controle (G13).

Após a análise inicial de comparação dos grupos experimentais com o grupo controle, optou-se por analisar os dados de maneira diferente, removendo-se o grupo controle da análise. Esta nova análise objetiva identificar diferenças específicas entre os grupos contaminados diante dos fatores de variação da mesma maneira feita em esmalte: momento do procedimento operatório em que ocorreu a contaminação (momento) e tratamento realizado sobre a superfície dental contaminada na tentativa de remover o contaminante (tratamento).



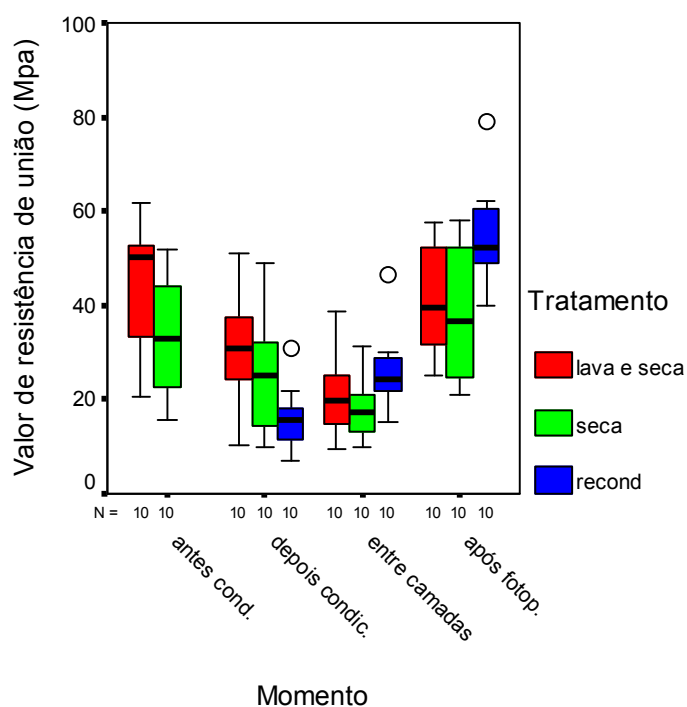


Gráfico 5.4 - Boxplot do Valor de resistência de união (MPa) na Dentina, segundo Momento e Tratamento

Tabela 5.10 - Medidas-resumo do Valor de resistência de união (MPa) na Dentina, segundo Momento e Tratamento

Momento	Manejo	N*	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Dp**
antes condic.	lava e seca	10	45,61	50,32	20,61	61,80	12,99
	Seca	10	33,01	33,10	15,58	51,96	12,02
	Total	20	39,31	41,40	15,58	61,80	13,79
depois condic.	lava e seca	10	30,10	30,94	10,37	51,01	12,34
	seca	10	25,42	25,18	9,88	48,96	11,63
	recond	10	16,20	15,62	6,81	30,77	6,78
	Total	30	23,91	22,76	6,81	51,01	11,75
entre camadas	lava e seca	10	21,52	19,68	9,52	38,52	9,23
	seca	10	18,00	17,46	9,96	31,32	6,64
	recond	10	25,95	24,37	15,43	46,58	8,61
	Total	30	21,82	21,33	9,52	46,58	8,60
após fotop.	lava e seca	10	41,13	39,33	24,97	57,58	11,13
	seca	10	38,21	36,58	20,91	57,83	13,41
	recond	10	54,57	52,31	40,10	78,82	10,80
	Total	30	44,64	46,87	20,91	78,82	13,53
Total	lava e seca	40	34,59	33,70	9,52	61,80	14,61
	seca	40	28,66	24,79	9,88	57,83	13,28
	recond	30	32,24	26,36	6,81	78,82	18,65
	Total	110	31,79	29,31	6,81	78,82	15,44

\*Número de dentes avaliados

\*\*desvio-padrão

Tabela 5.11 - Análise de Variância

<b>Fonte de variação</b>	<b>SQ<sup>a</sup></b>	<b>gl<sup>b</sup></b>	<b>QM<sup>c</sup></b>	<b>F<sup>d</sup></b>	<b>p<sup>e</sup></b>
Momento	10925.2	3	3641.7	31.5250	<0,000
Tratamento	904,702	2	452,4	3,916	0,023
Momento*Tratamento	2728,029	5	545,606	4,723	0,001
Resíduo	11436,3	99	115,5		
Total	15069,03	109			

<sup>a</sup>Soma de quadrados<sup>b</sup>graus de liberdade<sup>c</sup>quadrado médio<sup>d</sup>estatística F<sup>e</sup>nível descritivo

Os resultados inferenciais da ANOVA revelaram a existência do efeito de interação entre Momento e Tratamento ( $p=0,001$ ). As Tabelas 5.12 trazem respectivamente, as comparações entre Tratamento dentro de cada Momento (Gráfico 5.5).

Tabela 5.12 - Resultados das comparações múltiplas pelo método LSD entre os tipos de Tratamento

<b>Momento</b>	<b>Conclusão</b>	<b>Nível descritivo (p)</b>
Antes condic.	lava e seca > seca	0,010
Depois condic.	lava e seca = seca	0,333
	lava e seca > recond	0,005
	Seca = recond	0,058
Entre camadas	lava e seca = seca	0,466
	lava e seca = recond	0,359
	Seca = recond	0,102
Após fotop.	lava e seca = seca	0,544
	lava e seca < recond	0,006
	Seca < recond	0,001

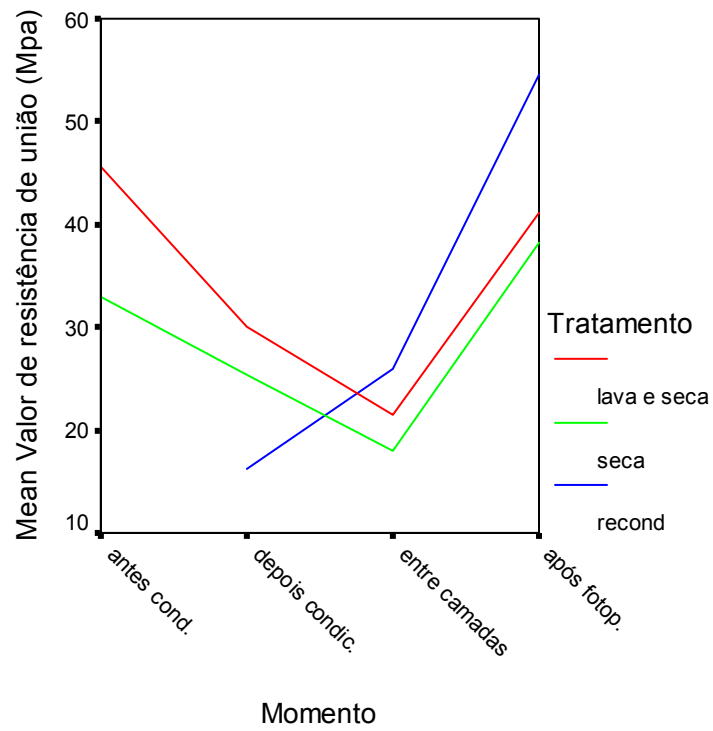


Gráfico 5.5 - Distribuição dos Valores médios de resistência de união, segundo Momento e Tratamento

Para antes do condicionamento, lavar a saliva e secar (G14) apresentou valor maior, em média, do que quando apenas se secou o contaminante (G15).

Quando a contaminação ocorreu após o condicionamento ácido o procedimento de lavar e secar (G16) foi mais eficaz para remover o efeito da contaminação quando comparados aos procedimentos de secagem (G17) e de recondicionamento (G18).

Dentre os diferentes momentos da contaminação, somente quando esta ocorreu entre camadas de adesivo não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos (G19, G20 e G21).

Contudo, para o momento que a saliva foi colocada após a fotopolimerização, recondicionar (G24) mostrou valores superiores quando comparado com os em que o contaminante foi tratado com secagem (G23) e lavagem e secagem (G22).

Finalizando, observamos um fato curioso que em todas as situações de tratamento (lava e seca, seca e recondiciona), os resultados de adesão foram maiores sempre que a contaminação ocorreu após a fotopolimerização, quando comparados com os grupos em que a mesma ocorreu depois do condicionamento e entre camadas de adesivo.

Com relação ao padrão de fraturas, em dentina observa-se praticamente fraturas do tipo adesiva (95,8%), com poucas fraturas mistas (0,1%) e coesivas de substrato (4,1%).

## 6 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nessa pesquisa demonstram a complexidade desse assunto, uma vez que existem dois substratos envolvidos e várias possibilidades de contaminação por saliva em um sistema adesivo do tipo condicione-e-lave de dois passos clínicos. Na tentativa de facilitar a melhor compreensão desse estudo, discutiremos separadamente os substratos.

Em esmalte, a contaminação com saliva influenciou negativamente, com menores valores de adesão para os grupos contaminados após o condicionamento ácido seguido apenas de secagem e quando houve o recondicionamento.

Justifica-se a redução de valores quando houve apenas a secagem após o condicionamento ácido, pela formação de uma película de saliva sobre a superfície do esmalte, o que impediria o contato íntimo do sistema adesivo com o substrato (BENDERLI; GOKCE; BUYUKGOKOESU, 1999; FRITZ; FINGER; STEAN, 1998 e XIE; POWERS; MCGUCKIN, 1993). De fato, de acordo com estudo de Silverstone, Hicks e Featherstone (1985), que realizaram microscopia eletrônica de varredura em superfície de esmalte contaminado por saliva, verificaram que apenas a secagem desse contaminante não foi suficiente para sua total remoção, indicando a sua presença mesmo com esse tipo de tratamento. Além disso, após o condicionamento ácido, o esmalte fica mais reativo e com mais facilidade para absorver os componentes da saliva como as mucinas, que são responsáveis pela função de adesividade da saliva e por isso, diminui a penetração do sistema adesivo (SILVERSTONE; HICKS; FEATHERSTONE, 1985).

Os menores valores de adesão encontrados quando realizamos o acondicionamento ácido pode ser explicado pelo fato de que esse procedimento mostrou não ser eficiente na remoção total da saliva pela sua forte adesividade com o esmalte. Meurman (1976) demonstrou, através de microscopia, que o acondicionamento ácido da superfície de esmalte contaminada não removeu a película de saliva. Esse resultado está de acordo com Wood e Barkmeier (1979). Quando condicionamos o esmalte, os íons de cálcio e fósforo podem atrair eletrostaticamente os íons dos componentes orgânicos da saliva, dificultando a sua remoção (SILVERSTONE; HICKS; FEATHERSTONE, 1985). Além disso, o ácido fosfórico na concentração entre 30% e 40% que é utilizado na técnica de acondicionamento ácido remove estruturas inorgânicas e não orgânicas. Verificamos este fato quando condicionamos a dentina, em que há remoção da apatita, mas não das fibras colágenas, que constituem a parte orgânica (PASHLEY; CARVALHO, 1997). E também, em trabalho de Perdigão et al. (2006), verifica-se que o aumento do tempo de acondicionamento não altera os valores de resistência adesiva (RA), o que prova que o acondicionamento também não deveria afetar a força de adesão. Dessa forma, acredita-se que os menores valores encontrados nesse trabalho no acondicionamento do esmalte condicionado contaminado se deve principalmente à impossibilidade do ácido fosfórico de remover a película orgânica fortemente aderida gerada pela presença da saliva.

Na literatura por nós estudada, apenas Hormati, Fuller e Denehy (1980) não encontraram valores diferentes em relação ao grupo controle quando houve acondicionamento da superfície do substrato após a contaminação com saliva, discordando dos nossos resultados. É importante ressaltar que nessa pesquisa utiliza-se o teste de cisalhamento e a resina composta utilizada é do tipo

macroparticulada e quimicamente ativada, sem a utilização de sistema adesivo, fatos esses que podem ser motivos dos resultados discordantes.

Avaliando o momento do procedimento adesivo em que a contaminação do esmalte ocorreu, observamos que os maiores valores de RA foram atribuídos aos grupos cuja contaminação ocorreu antes do condicionamento quando comparados com os grupos contaminados após o condicionamento e entre camadas; ainda dentro dessa comparação, obteve-se maiores valores para os grupos contaminados após a fotopolimerização em relação aos grupos contaminados após o condicionamento ácido.

Essa abordagem estatística, eliminando o grupo controle e comparando apenas os grupos contaminados, não foi encontrada em nenhum trabalho nessa revisão de literatura, sendo dessa maneira inédita. Acreditamos que quando a contaminação por saliva acontece antes do condicionamento, tanto lavar e secar quanto apenas secar são suficientes para que quando esse esmalte receber o condicionamento ácido, possa haver o retorno das condições iniciais. Da mesma maneira, ao término do procedimento adesivo, após a fotopolimerização do bond, a saliva também não interfere mais na adesão, pelos resultados encontrados. Por outro lado, verificamos que quando a contaminação por saliva acontece durante o procedimento adesivo, há interferência do contaminante na adesão.

A questão a ser discutida é que dependendo de como tratamos essa contaminação durante o procedimento adesivo, podemos minimizar os seus efeitos maléficos para RA. De uma maneira geral, observamos que quando a contaminação acontece após o condicionamento ácido, há deficiência na adesão principalmente quando apenas secamos a saliva ou quando recondicionamos o esmalte, como já foi discutido anteriormente. Lavar e secar pode não levar a menores valores

estatisticamente significantes de resistência adesiva, mas apenas a secagem e o acondicionamento fazem com que o grupo, como um todo, tenha menores valores de adesão.

E quando ela acontece durante a aplicação do sistema adesivo, pode-se minimizar os males de sua presença. De certa forma, o grupo todo recebeu primeiramente uma camada de adesivo imediatamente após o condicionamento ácido. Sabemos que esse condicionamento produz microporosidades na superfície do esmalte devido a desmineralização e exposição dos prismas. Quando o adesivo é aplicado, inicia-se a sua penetração nessas microporosidades (GWINNETT, 1971; RETIEF, 1973). Dessa forma a saliva aplicada sobre essa camada de adesivo não é capaz de penetrar tão facilmente dentro dessas microporosidades já inicialmente preenchidas pelo adesivo. Por isso, como um todo, esse grupo ficou em uma situação intermediária entre os grupos experimentais pelos seus valores de adesão, não apresentando diferença estatisticamente significativa em relação aos outros grupos contaminados, com exceção do grupo contaminado antes do condicionamento que praticamente se equipara ao grupo controle e por isso, tendo maiores valores de adesão.

Como vimos, em esmalte tivemos influência negativa da saliva nos valores de adesão principalmente quando ela ocorre durante os procedimentos adesivos.

Em dentina, resultados inferenciais da ANOVA revelaram que os 12 grupos não apresentam, em média, os mesmos valores da resistência de união ( $p < 0,001$ ). Para os resultados das comparações múltiplas entre os grupos, observa-se diferença estatisticamente significativa nas comparações entre os grupos controle, secagem e acondicionamento quando a contaminação ocorreu após o condicionamento ácido; controle e todos os grupos em que a contaminação ocorreu



entre camadas de adesivo; controle e acondicionamento quando a contaminação ocorreu após a fotopolimerização do adesivo.

Os menores valores de RA para os grupos contaminados em que houve apenas a secagem do contaminante após o condicionamento ácido e entre camadas em relação ao grupo controle, podem ser explicados pela própria presença física da saliva, que compete com o sistema adesivo na penetração dos túbulos dentinários para a formação da camada híbrida (HIRAISHI et al., 2003). Além disso, o próprio procedimento de secagem, mesmo com pouca intensidade, deixando a superfície úmida com saliva, traz um leve colapso das fibras colágenas e facilita a penetração das proteínas contidas nesse contaminante pelos túbulos, dificultando a penetração do sistema adesivo (FRITZ; FINGER; STEAN, 1998). E para finalizar, devido à presença da saliva sobre a dentina, pode ocorrer a diluição do *primer*, diminuindo então a sua eficiência (XIE; POWERS; MCGUCKIN, 1993).

Recondicionar a dentina contaminada após o condicionamento ácido e entre camadas de adesivo, também não restabeleceu os mesmos níveis de adesão do grupo controle em nossa pesquisa. Isso já era esperado pelo fato que recondicionar a dentina promove uma zona de descalcificação tão profunda que dificultaria a total penetração do sistema adesivo, deixando uma camada híbrida frágil (VAN MEERBEEK et al., 1992).

Para o grupo que houve a lavagem e secagem da primeira camada de adesivo contaminada, a diminuição dos valores de adesão se deve provavelmente pelo fato que esse procedimento não remove totalmente a saliva que já se encontra misturada com o sistema adesivo. Essa constatação pode ser feita se observarmos que quando ocorre a contaminação da dentina após o condicionamento ácido e lavamos e secamos, não ocorre diferença estatisticamente significativa quando

comparado com o grupo controle. Inclusive, esse resultado está de acordo com Fritz, Finger e Stean (1998) e el-Kalla e García-Godoy (1997) que justificam esse resultado acreditando que esse tipo de tratamento seria suficiente para restabelecer as condições iniciais do substrato em termos de adesão.

Ainda comparando com o grupo controle, quando recondicionamos a superfície contaminada com o sistema adesivo já polimerizado, observamos um aumento estatisticamente significativo nos valores de adesão. Esse resultado está de acordo com o trabalho de Sattabanasuk, Shimada e Tagami (2006) que também realizaram contaminação com saliva, mas utilizaram sistema adesivo do tipo *all-in-one*. Um dos grupos experimentais consistia em contaminar a superfície de adesivo já polimerizada e reaplicar o sistema adesivo. Esses autores também obtiveram maiores valores de adesão para esse grupo quando comparado com o grupo controle. É difícil afirmar se cabe uma possível comparação entre essa pesquisa e a nossa, pela diferença de sistema adesivo empregado. A justificativa desses autores baseia-se em fatores mecânicos. Um aumento da espessura da camada de adesivo propicia um aumento da distribuição do stress gerado pela força de tração (ITO et al., 2005; ZHENG et al., 2001), pelo fato que nesse tipo de ensaio mecânico, é fundamental que a superfície de adesão testada esteja rigorosamente perpendicular à força de tração. Com o aumento das camadas de adesivo, ocorre uma possível compensação caso a superfície de adesão testada não esteja perpendicular à essa força e, por isso, propiciaria maiores valores de adesão (ZHENG et al., 2001).

Se levássemos em consideração apenas a justificativa da pesquisa Sattabanasuk, Shimada e Tagami (2006) e Zheng et al. (2001), em que justificam valores maiores de adesão para esse grupo em detrimento de fatores mecânicos, deveríamos esperar este mesmo comportamento para esse grupo experimental em

esmalte, o que não ocorreu em nossa pesquisa. Uma possível explicação seria que a simples diferença de substrato justifique esse comportamento, uma vez que a adesão difere entre esmalte e dentina.

Ao se excluir o grupo controle, da mesma maneira que se realizou em esmalte, verifica-se que houve diferença estatisticamente significativa para a interação momento e tratamento da contaminação.

Ao fixarmos o momento da contaminação para todos os grupos experimentais, verificamos que quando a contaminação ocorre antes do condicionamento, temos maiores valores de RA quando lavamos e secamos a saliva do que somente secar.

Esse resultado pode ser esperado uma vez que somente a secagem pressupõe a forte presença da saliva sobre a dentina. Como foi visto na metodologia dessa pesquisa, o procedimento de secagem se baseia no fato que o operador não percebeu a contaminação e, por isso, realizou-se apenas um leve jato de ar, mantendo a dentina úmida de saliva nesse caso. E sabe-se que o condicionamento ácido não é capaz de eliminar totalmente a película de saliva formada sobre a superfície de dentina. A sua especificidade é maior para tecidos altamente mineralizados. Segundo Perdigão et al. (1996) e Van Meerbeek et al. (1992), o ácido fosfórico 37% modifica apenas os componentes inorgânicos minerais (apatita) e não a parte orgânica da dentina e dessa forma, por comparação, não age também sobre os componentes orgânicos da saliva. E apesar de não encontrarmos na literatura esses mesmos tipos de tratamento antes do condicionamento, observamos que de uma maneira geral, lavar e secar a saliva sobre a superfície dentinária devolve os níveis de adesão iniciais (EL-KALLA; GARCÍA-GODOY, 1997; FRITZ; FINGER; STEAN, 1998).

Após o condicionamento ácido constatamos que lavar e secar a saliva produz maiores valores de adesão quando recondicionamos a dentina. Vimos anteriormente que esse último procedimento é danoso a esse substrato, pois pode levar a uma maior desmineralização e enfraquecimento da estrutura e, além disso, aumenta o colapso da rede de fibras colágenas tornando-se uma camada fraca abaixo da camada híbrida, pela dificuldade de penetração dos monômeros adesivos nos túbulos dentinários (HASHIMOTO et al., 2002; HIRAISHI et al., 2003).

Quando a contaminação ocorre após a fotopolimerização, obtivemos os maiores valores de adesão quando recondicionamos a superfície de adesivo já polimerizada. Constata-se novamente esse fato, da mesma forma na análise estatística em que houve a comparação de todos os grupos experimentais. Por isso, pode-se creditar aos mesmos motivos que levaram a esse resultado.

Dessa forma, em dentina verificamos uma grande variedade de resultados, o que mostra a complexidade desse assunto, pois além das várias possibilidades de contaminação com saliva durante o procedimento adesivo, temos ainda um substrato composto de uma grande parte orgânica, onde o próprio processo de adesão é mais complexo.

Devido à grande diversidade de metodologias e materiais empregados na literatura que tratam do tema contaminação com saliva e adesão, verifica-se a necessidade de discutir algumas dessas pesquisas para melhor elucidação desse assunto.

Muitos estudos relacionam contaminação com saliva no momento da colagem de brackets (BISHARA et al., 2002; CACCIAFESTA et al., 2003; CAMPOY; VICENTE; BRAVO et al., 2005; OZTOPRAK et al., 2007; PASCHOS et al., 2008; SCHANEVELDT; FOLEY, 2002; TURK et al., 2007; WEBSTER et al., 2001). Estas

pesquisas têm em comum o fato de utilizarem o próprio bracket para o teste adesivo do tipo cisalhamento, a fim de tentar simular clinicamente as forças exercidas sobre este com a superfície do esmalte. Estes trabalhos se distanciam um pouco em relação ao nosso, pelo fato de utilizarem brackets metálicos e não corpos de resina composta sobre a superfície de esmalte para o teste adesivo. Além disso, a metodologia utilizada para medição da adesão é de cisalhamento, o que dificulta a comparação de resultados, uma vez que o nosso trabalho foi realizado com teste de microtração. Essas duas metodologias produzem áreas de stress diferentes no momento do rompimento da superfície adesiva, o que torna difícil a associação de resultados desses dois testes (VAN NOORT et al., 1989).

Apesar de termos utilizado um sistema adesivo que possui primer e bond em um só frasco, mas com condicionamento como passo separado, pesquisas que utilizaram sistemas adesivos do tipo autocondicionante (HIRAISHI et al., 2003; PARK; LEE, 2004; PERDIGÃO et al., 2005; TOWNSEND; DUNN, 2004), sistemas adesivos do tipo monocomponente onde o ácido, primer e bond encontram-se em um único frasco (PARK; LEE, 2004; SATTABANASUK; SHIMADA; TAGAMI, 2006; YOO; OH; PEREIRA, 2006) e sistemas adesivo de três passos clínicos, ou seja, condicionamento ácido, aplicação do primer e depois a aplicação do bond distintamente (HANSEN; MUNKSGAARD, 1989; JOHNSON et al., 1994; XIE; POWERS; MCGUCKIN, 1993) também foram avaliados em nosso estudo. Esses sistemas adesivos possuem técnicas de aplicação diferentes quando comparados com o sistema adesivo utilizado em nossa metodologia. Como nosso estudo aborda diferentes momentos da contaminação por saliva na aplicação do nosso sistema adesivo, fica difícil a comparação direta dos resultados de adesão desses trabalhos pelo fato de termos diferentes passos clínicos inerentes a cada sistema.

Devido ao fato de termos utilizado um sistema adesivo com condicionamento ácido como passo separado, os trabalhos que também utilizaram esse mesmo tipo de material mereceram uma atenção especial, visto que os passos clínicos se assemelham no mecanismo de aplicação (ABDALLA; DAVIDSON, 1998; BENDERLI; GOKCE; BUYUKGOKOESU, 1999; EL-KALLA; GARCÍA-GODOY, 1997; FRANKENBERGER; KRAMER; PETSCHULT, 2000; FRITZ; FINGER; STEAN, 1998; HIRAISHI et al., 2003; RAMIRES-ROMITO et al., 2004; TASKONAK; SERTGOZ, 2002).

No entanto, é importante ressaltar que em alguns casos, apesar da semelhança do sistema adesivo, existem algumas diferenças relevantes quando comparados com nosso estudo. Como já foi dito anteriormente, existe uma dificuldade de comparação de resultados quando os testes adesivos têm características diferentes. Os trabalhos de Abdalla e Davidson (1998), Benderli, Gokce e Buyukgokoesu (1999), el-Kalla e García-Godoy (1997), Frankenberger, Kramer e Petschelt (2000), Fritz, Finger e Stean (1998), Hormati, Fuller e Denehy (1980), Taskonak e Sertgoz (2002) utilizaram ensaio mecânico de cisalhamento. Em nossa metodologia, utilizamos como teste adesivo um ensaio de microtração que, segundo Pashley et al. (1995), é uma técnica que oferece uma série de vantagens como minimizar a ocorrência de fraturas coesivas de substrato, além de permitir uma distribuição mais uniforme dos vetores da força que incidem no corpo de prova. Apresenta também como uma característica importante o fato de utilizar áreas menores de adesão em cada corpo de prova a ser testado, o que possibilita uma menor variabilidade de substrato principalmente em dentina. Isso permite uma análise mais acurada do mecanismo de adesão (FERRARI et al., 2002). Das pesquisas que utilizaram o mesmo sistema adesivo adotado em nossa metodologia,

somente os trabalhos de Perdigão et al. (2005) e Ramires-Romito et al. (2004) utilizaram o teste de microtração. No entanto, vale destacar que ambos testaram a adesão de tipos de selantes, objetos de estudo não abordados em nossa pesquisa.

O fator saliva também foi abordado em nossa revisão, uma vez que é o principal motivo de avaliação em nosso estudo. De uma certa forma, existe uma diversidade de métodos relacionados a esse contaminante, desde a maneira de coleta para o uso até o tempo de aplicação.

Nosso trabalho utilizou saliva total estimulada, da mesma maneira que Fritz, Finger e Stean (1998). De acordo com Humphrey e Williamson (2001), 80% a 90% da produção salivar diária é composta por saliva estimulada e, por isso, optou-se utilizá-la desta forma para melhor simular uma situação real. Além disso, utilizamos um *pool* de saliva obtido de três doadores para evitar que fosse um fator de interferência em nossa pesquisa. A saliva pode alterar de indivíduo para indivíduo através de medicamentos ingeridos (EDGAR, 1990; SHIP; NOLAN; PUCKETT, 1995), deficiências e mudanças nutricionais e hormonais (JOHNSON, 1987). Verificamos que apenas Frankenberger, Kramer e Petschelt (2000) se preocuparam em obter um *pool* de saliva para o experimento. Tivemos também o cuidado para que até o fim do experimento utilizássemos a mesma saliva coletada, e por isso a congelamos em  $-80^{\circ}\text{C}$  para padronização do contaminante (SATTABANASUK; SHIMADA; TAGAMI, 2006). O tempo de aplicação da saliva variou muito entre os pesquisadores. Encontramos desde 5 segundos (HANSEN; MUNKSGAARD, 1989), 10 segundos (SATTABANASUK; SHIMADA; TAGAMI, 2006); 15 segundos (BENDERLI; GOKCE; BUYUKGOKOESU, 1999; FRITZ; FINGER; STEAN, 1998; JOHNSON et al., 1994; TASKONAK; SERTGOZ, 2002; YOO; OH; PEREIRA, 2006), 20 segundos (ABDALLA; DAVIDSON, 1998; EL-KALLA; GARCÍA-GODOY 1997;

PARK; LEE, 200), 60 segundos (HIRAISHI et al., 2003; HORMATI; FULLER; DENEHY, 1980) e até pesquisas que não mencionam o tempo de aplicação (FRANKENBERGER; KRAMER; PETSCHERT, 2000; PERDIGÃO et al., 2005; RAMIRES-ROMITO et al., 2004; TOWNSEND; DUNN, 2004). Optamos pelo tempo de 20 segundos que é o maior, excetuando o tempo de 60 segundos que entendemos exagerado quando pensamos clinicamente.

A quantidade de saliva também foi levada em consideração em nossa pesquisa. Infelizmente, o único experimento que revelou a quantidade utilizada como padrão para todos os espécimes foi de Ramires-Romito et al. (2004), que utilizou 0,4 µl. Verificamos que essa quantidade de saliva era insuficiente para as nossas amostras, talvez pelo fato dessa pesquisa ter utilizado dentes decíduos e a nossa dentes permanentes. Optamos por utilizar 4 µl que achamos adequado para os nossos espécimes.

Alguns trabalhos utilizaram saliva artificial em detrimento da saliva total (BENDERLI; GOKCE; BUYUKGOKOESU, 1999; HIRAISHI et al., 2003; XIE; POWERS; MCGUCKIN, 1993). Saliva total é uma complexa mistura de secreções originadas das glândulas salivares maiores e menores, além do fluido gengival que contém bactérias e restos alimentares (EDGAR, 1990, 1992). As glândulas salivares maiores incluem as parótidas, submandibulares e sublinguais e as menores estão distribuídas na cavidade bucal, principalmente no lábio inferior, língua, palato, e mucosa da bochecha. A saliva é composta por uma variedade de eletrólitos, incluindo sódio, potássio, cálcio, magnésio, bicarbonato e fosfatos. Encontram-se também imunoglobulinas, proteínas, enzimas, mucinas, uréia e amônia. Estes componentes se interagem e atuam nas seguintes funções: bicarbonatos, fosfatos e uréia agem na modulação do pH e na capacidade tampão da saliva; proteínas e



mucinas para agregar microorganismos que contribuem para o metabolismo da placa dental; cálcio, fosfato e outras proteínas na modulação do processo de desmineralização e remineralização; imunoglobulinas com algumas proteínas e enzimas na ação antibacteriana (HUMPHREY; WILLIAMSON, 2001).

A quantidade desses componentes listados é muito pequena, uma vez que a saliva é composta por 99% de água. Esses componentes variam de acordo com o fluxo salivar e são multifuncionais, redundantes (funções similares, mas com composições diferentes) e ambivalentes, pois agem contra ou a favor em determinadas situações na cavidade bucal de acordo com a necessidade (LEVINE, 1993).

Dessa forma, é fácil compreender a dificuldade de se reproduzir a saliva humana, que é complexa tanto na sua estrutura quanto no seu metabolismo. Levine (1993), em um estudo sobre o desenvolvimento de saliva artificial, mostra que existem muitas deficiências ainda na reprodução de uma saliva humana, propondo outras pesquisas para seu aperfeiçoamento. Por isso, esta pesquisa optou por utilizar saliva total humana por se aproximar mais da realidade.

A escolha dos dentes foi motivo de preocupação para a melhor padronização de nosso experimento. Dentes inclusos possuem uma vantagem, pois ainda não foram expostos a cargas mastigatórias e ao ambiente bucal, o que os levam a ter características mais semelhantes, com menor variabilidade histológica (TEN CATE, 1998). Benderli, Gokce e Buyukgokoesu (1999) e Johnson et al. (1994) foram os únicos trabalhos de contaminação com saliva que utilizaram dentes inclusos apenas. Devido a enormes dificuldades de obtermos grandes quantidades de dentes com essa característica, optou-se por molares hígidos recém-extraídos

como utilizados em alguns desses experimentos citados nessa discussão (PERDIGÃO et al., 2005; TOWNSEND; DUNN, 2004).

Dessa forma, observa-se a dificuldade de se obter um consenso nesse assunto pela grande diversidade de metodologias e materiais empregados. Este trabalho utilizou sistema adesivo do tipo condicione e lave de dois passos clínicos e teste de resistência adesiva do tipo microtração. E dentro desses parâmetros, verifica-se que a contaminação com saliva pode influenciar negativamente na adesão tanto em esmalte quanto em dentina.

## 7 CONCLUSÕES

A contaminação do campo operatório com saliva durante a utilização de sistema adesivo do tipo condicione-e-lave influencia na adesão de ambos os substratos dentais testados, havendo redução importante em esmalte quando a contaminação com saliva ocorre após o condicionamento ácido; e em dentina quando ocorre após o condicionamento ácido e entre camadas do adesivo;

O tratamento que preconiza lavagem do contaminante seguida de secagem parece ser o mais efetivo quando realizado antes e depois do condicionamento ácido da dentina.

Quando a contaminação do campo operatório ocorreu entre a aplicação das camadas do sistema adesivo em dentina, todos os tratamentos realizados, secar, lavar+secar e recondicionar, não foram capazes de recuperar a RA perdida. Entretanto, quando a contaminação ocorreu após a fotopolimerização do adesivo, o tratamento com recondicionamento da dentina hibridizada não somente recuperou a RA perdida, como também originou os maiores valores de adesão observados neste estudo.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

Abdalla AI, Davidson CL. Bonding efficiency and interfacial morphology of one-bottle adhesives to contaminated dentin surfaces. *Am J Dent* 1998;11(6):281-5.

Benderli Y, Gokce K, Buyukgokcesu S. In vitro shear bond strength of adhesive to normal and fluoridated enamel under various contaminated conditions. *Quintessence Int* 1999;30(8):570-5.

Bishara SE, Oonsombat C, Ajlouni R, Denehy G. The effect of saliva contamination on shear bond strength of orthodontic brackets when using a self-etch primer. *Angle Orthod* 2002;72(6):554-7.

Bussab WO, Morettin PA. *Estatística Básica*. 5. ed. São Paulo: Saraiva; 2006.

Cacciafesta V, Sfondrini MF, De Angelis M, Scribante A, Klersy C. Effect of water and saliva contamination on shear bond strength of brackets bonded with conventional, hydrophilic, and self-etching primers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123(6):633-40.

Campoy MD, Vicente A, Bravo LA. Effect of saliva contamination on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded with a self-etching primer. *Angle Orthod* 2005;75(5):865-9.

Edgar WM. Saliva: its secretion, composition and functions. *Br Dent J* 1992;172(8):305-12.

Edgar WM. Saliva and dental health. Clinical implications of saliva: report of a consensus meeting. *Br Dent J* 1990;169(3-4):96-8.

el-Kalla IH, Garcia-Godoy F. Effect of saliva contamination on micromorphological adaptation of single-bottle adhesives to etched enamel. *Clin Pediatr Dent* 1999;24(1):69-74.

el-Kalla IH, Garcia-Godoy F. Saliva contamination and bond strength of single-bottle adhesives to enamel and dentin. *Am J Dent* 1997;10(2):83-7.

---

<sup>1</sup> De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo base de dados MEDLINE.

Ferrari M, Goracci C, Sadek F, Eduardo P, Cardoso C. Microtensile bond strength tests: scanning electron microscopy evaluation of sample integrity before testing. *Eur J Oral Sci* 2002;110(5):385-91.

Frankenberger R, Kramer N, Petschelt, A Long-term effect of dentin primers on enamel bond strength and marginal adaptation. *Oper Dent* 2000;25(1):11-9.

Fritz UB, Finger WJ, Stean H Salivary contamination during bonding procedures with a one-bottle adhesive system. *Quintessence Int* 1998;29(9):567-72.

Garone Neto N. *Introdução à Dentística Restauradora*. São Paulo: Santos; 2003.

Going RE, Sawinski VJ. Frequency of use of the rubber dam. *J Am Dent Assoc* 1967 Jul;75:158-66.

Gordan VV. In vitro evaluation of margins of replaced resin-based composite restorations. *J Esthet Dent* 2000;12(4):209-15.

Gwinnett AJ. Histologic changes in human enamel following treatment with acidic adhesive conditioning agents. *Arch Oral Biol*. 1971 Jul;16(7):731-8.

Humphrey SP, Williamson RT. A review of saliva: normal composition, flow, and function. *J Prosthet Dent* 2001;85(2):162-9

Hansen EK, Munksgaard EC. Saliva contamination vs. efficacy of dentin-bonding agents. *Dent Mater* 1989;5(5):329-33.

Hashimoto M, Ohno H, Kaga M, Sano H, Tay FR, Oguchi H, Araki Y, Kubota M. Over-etching effects on micro-tensile bond strength and failure patterns for two dentin bonding systems. *J Dent* 2002;30(2-3):99-105.

Hiraishi N, Kitasako Y, Nikaido T, Nomura S, Burrow MF, Tagami J. Effect of artificial saliva on pH value change and dentin bond strength. *Dent Mater* 2003;19(5):429-34

Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. *Am Dent Assoc* 1980;100(1):34-8.

Ito S, Tay FR, Hashimoto M, Yoshiyama M, Saito T, Brackett WW, Waller JL, Pashley DH. Effects of multiple coatings of two all-in-one adhesives on dentin bonding. *J Adhes Dent* 2005;7(2):133-41.

Joynt RB, Davis EL, Schreier PH. Rubber dam usage among practicing dentists. *Oper Dent* 1989 Aut 14(4):176-81.

Iwami Y, Yamamoto H, Kawai K, Ebisu S. Effect of enamel and dentin surface wetness on shear bond strength of composites. *J Prosthet Dent* 1998;80(1):20-6.

Johnson DA. Regulation of salivary glands and their secretions by masticatory, nutritional and hormonal factors. In: Scribney LM, editor. *The salivary system*. Boca Raton, FL: CBC Press; 1987:135-55.

Johnson ME, Burgess JO, Hermes CB, Buikema DJ. Saliva contamination of dentin bonding agents. *Oper Dent* 1994;19(6):205-10.

Levine MJ. Development of artificial salivas. *Crit Rev Oral Biol Med* 1993;4(3-4):279-86

Meurman JH. Detrimental effect of in vitro salivary contamination on acid-etched enamel. *Proc Finn Dent Soc* 1976;72:30-32.

Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. *Applied linear statistical models*. 4. ed. Boston: Irwin; 1996.

Oztoprak MO, Isik F, Sayinsu K, Arun T, Aydemir B. Effect of blood and saliva contamination on shear bond strength of brackets bonded with 4 adhesives. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(2):238-42.

Park JW, Lee KC. The influence of salivary contamination on shear bond strength of dentin adhesive systems. *Oper Dent* 2004;29(4):437-42.

Paschos E, Westphal JO, Ilie N, Huth KC, Hickel R, Rudzki-Janson I. Artificial saliva contamination effects on bond strength of self-etching primers. *Angle Orthod* 2008;78(4):716-21.

Pashley DH, Ciucchi B, Sano H, Yoshiyama M, Carvalho RM. Adhesion testing of dentin bonding agents. A Review. *Dent Mater* 1995;11:117-25.

Pashley DH, Carvalho RM. Dentin permeability and dentine adhesion. *J Dent* 1997;25(5):355-72.

Perdigão J. Dentin bonding as a function of dentin structure. *Dent Clin North Am* 2002;46(2):277-301

Perdigão J, Geraldeli S, Carmo AR, Dutra HR. In vivo influence of residual moisture on microtensile bond strengths of one-bottle adhesives. *J Esthet Restor Dent* 2002;14(1):31-8.

Perdigão J, Fundingsland JW, Duarte S Jr, Lopes M. Microtensile adhesion of sealants to intact enamel. *Int J Paediatr Dent* 2005;15(5):342-8.

Perdigão J, Lambrechts P, van Meerbeek B, Tomé AR, Vanherle G, Lopes AB. Morphological field emission-SEM study of the effect of six phosphoric acid etching agents on human dentin. *Dent Mater* 1996;12(4):262-71.

Powers JM, Finger WJ, Xie J. Bonding of composite resin to contaminated human enamel and dentin. *J Prosthodont* 1995;4(1):28-32.

Ramires-Romito AC, Reis A, Loguercio AD, de Goes MF, Grande RH. Micro-tensile bond strength of adhesive systems applied on occlusal primary enamel. *J Clin Pediatr Dent* 2004;28(4):333-8.

Retief DH. Effect of conditioning the enamel surface with phosphoric acid. *J Dent Res* 1973;52(2):333-41.

Sattabanasuk V, Shimada Y, Tagami J. Effects of saliva contamination on dentin bond strength using all-in-one adhesives. *J Adhes Dent* 2006;8(5):311-8.

Schaneveldt S, Foley TF. Bond strength comparison of moisture-insensitive primers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(3):267-73.

Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ. Oral fluid contamination of etched enamel surfaces: an SEM study. *J Am Dent Assoc* 1985;110(3):329-32.

Ship JA, Nolan NE, Puckett SA. Longitudinal analysis of parotid and submandibular salivary flow rates in healthy, different-aged adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995;50:M285-9.

Taskonak B, Sertgöz A. Shear bond strengths of saliva contaminated 'one-bottle' adhesives. *J Oral Rehabil* 2002;29(6):559-64.

Ten Cate R. *Histologia bucal*. 5a. ed. Trad. de Andréa Braga Moleri. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.

Tenovuo J. Antimicrobial function of human saliva--how important is it for oral health? *Acta Odontol Scand* 1998;56(5):250-6.

Townsend RD, Dunn WJJ The effect of saliva contamination on enamel and dentin using a self-etching adhesive. *Am Dent Assoc* 2004;135(7):895-901.

Turk T, Elekdag-Turk S, Isci D, Cakmak F, Ozkalayci N. Saliva contamination effect on shear bond strength of self-etching primer with different debond times. *Angle Orthod* 2007;77(5):901-6.

Van Meerbeek B, Inokoshi S, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. *J Dent Res* 1992;71(8):1530-40.

Van Meerbeek B, Perdigão J, Lambrechts P, Vanherle G. The clinical performance of adhesives. *J Dent* 1998;26(1):1-20.

Van Noort R, Noroozi S, Howard IC, Cardew G. A critique of bond strength measurements. *J Dent* 1989;17(2):61-7.

Webster MJ, Nanda RS, Duncanson MG Jr, Khajotia SS, Sinha PK. The effect of saliva on shear bond strengths of hydrophilic bonding systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119(1):54-8.

Wood LW, Barkmeier WW. The effect of salivary contamination on the retention of acid-etched retained composite resin. *J Nebr Dent Assoc* 1979;56(2):14-8.



Yoo HM, Oh TS, Pereira PN. Effect of saliva contamination on the microshear bond strength of one-step self-etching adhesive systems to dentin. *Oper Dent* 2006;31(1):127-34.

Xie J, Powers JM, McGuckin RS. In vitro bond strength of two adhesives to enamel and dentin under normal and contaminated conditions. *Dent Mater* 1993;9(5):295-9.

Zheng L, Pereira PN, Nakajima M, Sano H, Tagami J. Relationship between adhesive thickness and microtensile bond strength. *Oper Dent* 2001;26(1):97-104.

## ANEXO A

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA****PARECER DE APROVAÇÃO  
Protocolo 103/05**

O Grupo de Trabalho indicado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, **APROVOU** o protocolo de pesquisa "*Influência da contaminação durante a realização de procedimentos adesivos*", de responsabilidade do Pesquisador **Fernando Aparecido Kawaguchi**, sob orientação da Professora Doutora **Adriana Bona Matos**.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 01 de julho de 2005

**Prof. Dr. Rogério Nogueira de Oliveira**  
Coordenador do CEP-FOUSP